



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Tese

**ALEYRODIFAUNA (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM NOVE FRAGMENTOS
DE MATA ATLÂNTICA**

Thiago Dias Trindade

SEROPÉDICA
Fevereiro/2018

Thiago Dias Trindade

**ALEYRODIFAUNA (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM NOVE FRAGMENTOS
DE MATA ATLÂNTICA**

Tese submetida como requisito para obtenção do grau **de Doutor em Ciências Ambientais e Florestais**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Conservação da Natureza.

Orientação

Professor Dr. Acacio Geraldo de Carvalho

e

Orientador

Professor Dr. Henrique Trevisan

SEROPÉDICA

Fevereiro/2018

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

T832a Trindade, Thiago Dias, 1980-
ALEYRODIFAUNA (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM NOVE
FRAGMENTOS DE MATA ATLÂNTICA / Thiago Dias Trindade.
2018.
80 f.: il.

Orientador: Acácio Geraldo de Carvalho.
Coorientador: Henrique Trevisan.
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro, Pós Graduação em Ciências Ambientais e
Florestais, 2018.

1. Mosca branca. 2. Flutuação populacional. 3.
Ecologia. 4. Entomologia. I. de Carvalho, Acácio
Geraldo, 1953-, orient. II. Trevisan, Henrique, 1976
, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Pós Graduação em Ciências Ambientais e
Florestais. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

THIAGO DIAS TRINDADE

Tese aprovada em 02 de ABRIL de 2018

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de concentração em Conservação da Natureza.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho, UFRRJ (Orientador)

Prof. Dr. Ervandil Correa Costa, UFSM

Dra. Sandra Regina da Silva Ventura

Prof. Dr. Marco Antonio Diodato, UFERSA

Dr. Alexander Silva de Resende, EMBRAPA Agrobiologia

SEROPÉDICA

Fevereiro/2018

DEDICATÓRIA

À Deus;
À Liliane, minha esposa;
A Arthur e Maria Cecília, meus filhos;
A Edison e Flávia, meus pais.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Acácio G. de Carvalho pelo profissionalismo, paciência e por acreditar em minha proposta de pesquisa.

Ao Dr. Henrique Trevisan, engenheiro florestal, orientador, pelo acuradíssimo senso científico, e amizade em momentos difíceis.

À Liliane, minha adorada esposa, que me incentivou em todos os momentos e soube entender minhas ausências.

Ao Arthur, meu incrível filho, que entre o salvamento de um mundo e outro, me acompanhou em algumas coletas, cheio de curiosidade acerca dos insetos.

À Maria Cecília, que chegou na hora certa, bem na época da defesa desta Tese, e que durante toda a gestação me deu várias dicas sobre como entender os dados coletados.

Aos meus pais, Edison e Flávia, que desde a infância me incentivaram a caminhar na estrada a qual escolhi.

Ao Alexandre Giovanelli, sempre com dicas para melhorar a Tese, bem como agradeço pelos momentos de prosa.

Ao Walter Flausino, sempre me incentivando a enfrentar o desafio do Doutorado.

Ao Micael C. Booth, excelente profissional do Georreferenciamento, que há anos posso contar com sua amizade e conhecimento infundável das “coisas de computador”.

À Turma do Alto!

Aos que me ajudaram no monumental serviço de coletar as moscas brancas em tantos fragmentos: Igor Nunes, Ariel D. Crivelare, Ana Carolina Muniz, Beatriz Lucena, Beatriz Calixto, Agata Gomes, Pedro Henrique, Akemi Luiza Teixeira, Pascoal Coelho, Leonardo, Renato Amorim, Pedro Paulo Chagas de Freitas, Ivan Fernandes, Luiz Felipe, Gabriel Caldas, Artur Silva, Jean Osório, José Guilherme Borges.

Agradeço também a todos que de alguma maneira atrapalharam minha jornada no doutorado, por qualquer razão que fosse, bem como aqueles que menosprezaram o meu trabalho e os aleirodódeos por pura ignorância ou falta de humildade. Vocês me ajudaram a desenvolver a minha paciência com mais solidez. Muito obrigado mesmo!

E, obrigado aos incríveis aleirodódeos que se deixaram coletar... Sem vocês a Ciência ficaria mais pobre e muitos prejuízos ambientais e econômicos ficariam maiores.

RESUMO

TRINDADE, Thiago Dias; **Aleyrodifauna (Hemiptera: Aleyrodidae) em nove fragmentos de Mata Atlântica.** 2018. 80 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

Os aleirodídeos promovem danos diretos aos vegetais pela sucção de seiva e podem provocar importantes danos indiretos pela transmissão de agentes patogênicos, que interferem nos processos biológicos das plantas. O objetivo deste trabalho foi conhecer as espécies de aleirodídeos presentes em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro e seus hospedeiros, propondo ainda estudos acerca das populações encontradas e uma chave taxonômica em nível de gênero dos aleirodíneos observados. Para efeito deste trabalho foram coletados mensalmente aleirodídeos em nove fragmentos florestais de Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro em diferentes situações de conservação, no período entre janeiro de 2014 a dezembro de 2015, totalizando 24 coletas em cada ambiente. No decorrer das 216 coletas, ao longo dos 24 meses, identificou-se 3076 indivíduos de aleirodídeos de quarto ínstar distribuídos em 15 espécies, coletados nos nove fragmentos florestais de Mata Atlântica. Essas espécimes foram registrados ocorrendo em 24 espécies vegetais distribuídas em 14 famílias botânicas. Identificou-se quinze espécies de aleirodídeos ocorrendo em vinte e quatro hospedeiros em fragmentos florestais. O presente estudo registrou pela primeira vez diversas moscas brancas em novos hospedeiros em fragmentos florestais. O fragmento florestal localizado no bairro do Grajaú é o ambiente com as condições mais propícias ao estabelecimento de aleirodídeos entre os avaliados; período seco (inverno) fornece estímulos para o aumento da população de moscas brancas em fragmentos florestais. Registrou-se pela primeira vez em fragmentos florestais as pragas agrícola *Aleuthrixus floccosus*; *Aleuthrixus aepim*, *Aleurodicus cocois*; *Aleurodicus pulvinatus* e *Paraleyrodes bondari*; propôs-se chave taxômica de gêneros de aleirodíneos ocorrentes em fragmentos florestais do estado do Rio de Janeiro; as condições ambientais do ano de 2015 proporcionaram condições mais favoráveis para o estabelecimento de aleirodídeos nos fragmentos florestais avaliados em relação ao ano de 2014.

Palavras chave: mosca branca, flutuação populacional, ecologia.

ABSTRACT

TRINDADE, Thiago Dias; **Aleyrodifauna (Hemiptera: Aleyrodidae) in nine fragments of the Atlantic Forest.** 2018. 80 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2018.

The whiteflies promote direct damage to plants by sap sucking and can cause significant indirect damage by the transmission of pathogens to plants, which interfere with the biological processes of plants. The objective of this work was to know the species of whiteflies present in nine fragments of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro and its hosts, also proposing studies about the populations found and a taxonomic key in gender level of the observed Aleyrodinae. For the purpose of this work, whiteflies were collected monthly in nine forest fragments of the Atlantic Forest of the state of Rio de Janeiro in different conservation situations, in the period between January 2014 and December 2015, totaling 24 collections in each environment. During the 244 collections, during the 24 months, 3076 individuals of fourth instar whiteflies were identified, distributed in 15 species, captured in the nine forest fragments of Atlantic forest. These individuals were recorded occurring in 24 plant species distributed in 14 botanical families. Fifteen species of aleiroididae were identified in twenty-four hosts in forest fragments. The present study registered for the first time several whiteflies in new hosts; The forest fragment located in the Grajaú neighborhood is the environment with the conditions most favorable to the establishment of whiteflies among those evaluated; Dry period (winter) provides stimuli for the increase of the population of white flies in fragments; The agricultural pest *Aleuthrixus floccosus* was recorded for the first time in forest fragments; *Aleuthrixus aepim*, *Aleurodicus cocois*; *Aleurodicus pulvinatus* and *Paraleyrodes bondari*; It was proposed a taxonomic key of genera of aleiroidíneos occurring in forest fragments of the state of Rio de Janeiro; The environmental conditions of the year 2015 provided more favorable conditions for the establishment of aleiroidides in the forest fragments evaluated in relation to the year 2014. Keywords: white fly, population fluctuation, ecology.

Keywords: white fly, population fluctuation, ecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Fragmento no município de Engenheiro Paulo de Frontin: área com 1,03 ha; UTM_X (Long.) 642979,144; UTM_Y (Lat.) 7509749,252; 611 m de altitude; GRAU_X (Long.) 43°36'35,53"; GRAU_Y (Lat.) 22°30'46,02"07
- Figura 2 – Fragmento do Parque estadual Cunhambebe (Mangaratiba – Distrito Sahy): área com 1,01 ha; UTM_X (Long) 601776,172, UTM_Y (Lat) 601776,172; 23 m de altitude; GRAU_X (Long) 44°00'2 6,50", GRAU_Y (Lat) 22°56'21,78"08
- Figura 3 – Fragmento da Reserva Biológica do Tinguá (Nova Iguaçu): área de 1,05 ha; UTM_X (Long) 661202,173, UTM_Y (Lat) 7494251,433; 21 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°25'52,16", GRAU_Y (Lat) 22°39'03,99"09
- Figura 4 – Fragmento de Nova Friburgo: área com 1,08 ha; UTM_X (Long) 748271,733, UTM_Y (Lat) 7533892,046, 1170 m de altitude; GRAU_X (Long) 42°35'25,65", GRAU_Y (Lat) 22°16'57,96"10
- Figura 5 – Fragmento de Paracambi: área com 1,07 ha; UTM_X (Long) 631401,824, UTM_Y (Lat) 7501647,079, 305 m de altitude, GRAU_X (Long) 43°43'18,24", GRAU_Y (Lat) 22°35'12,81"11
- Figura 6 – Parque estadual da Pedra Branca (Rio de Janeiro): área de 1,07 ha; UTM_X (Long) 656366,913, UTM_Y (Lat) 7459893,882; 158 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°28'29,06", GRAU_Y (Lat) 22°57'42,55"12
- Figura 7 – Fragmento do Parque estadual do Grajaú (Rio de Janeiro): área de 1,06 ha; UTM_X (Long) 677949,826, UTM_Y (Lat) 7464675,298; 76 m de altitude; GRAU_X (Long) 42°15'53,43", UTM_Y (Lat) 22°54'59,36"13
- Figura 8 – Fragmento de Teresópolis: área com 1,08 ha; UTM_X (Long) 732865,609, UTM_Y (Lat) 7537103,536; 1235 m de altitude; GRAU_X (Long) 42°44'25,26", GRAU_Y (Lat) 22°15'21,39"14
- Figura 9 – Fragmento do Parque Nacional da Tijuca (Rio de Janeiro): área com 1,05 ha; UTM_X (Long) 675586,246, UTM_Y (Lat) 7458297,549; 280 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°17'13,77", GRAU_Y (Lat) 22°58'27,58"15
- Figura 10 – Localização dos fragmentos florestais amostrados no estado do Rio de Janeiro.....16
- Figura 11 – Ocorrência das famílias botânicas das espécies vegetais hospedeiras de aleirodídeos em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.....22
- Figura 12 – Hábito dos hospedeiros de aleirodídeos registrados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.....23

Figura 13 – Percentual de aleirodídeos de quarto instar coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	24
Figura 14 – Número de hospedeiros exclusivos de aleirodídeos registrados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.....	26
Figura 15 – Número de aleirodídeos coletados em 24 hospedeiros registrados em fragmentos florestais do estado do Rio de Janeiro no período de jan/ 2014 a dez/ 2015.....	27
Figura 16 – Número médio de aleirodídeos coletados em nove fragmentos florestais no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	28
Figura 17 – Flutuação populacional de aleirodídeos coletados em nove fragmentos florestais no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	29
Figura 18 – Flutuação populacional de aleirodídeos de quarto instar coletados em cada um dos nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015.....	31
Figura 19 – Adultos de <i>B. tabaci</i> em <i>Psidium</i> sp. (fragmento Pedra Branca).....	37
Figura 20 – Número médio, mais erro padrão, de indivíduos de quarto instar de <i>B. tabaci</i> coletados em quatro fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	39
Figura 21 – Flutuação populacional de ninfas de quarto instar de <i>B. tabaci</i> em quatro fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	41
Figura 22 – Indivíduos de <i>B. tabaci</i> em <i>M. Caesalpinifolia</i> no fragmento florestal do Grajaú.....	44
Figura 23 – <i>M. caesalpinifolia</i> com sintomas de fitotoxicidade (Floresta do Grajaú).....	45
Figura 24 – Folíolo de <i>M. caesalpinifolia</i> com ninfas de <i>B. tabaci</i> (seta branca) e <i>A. atratus</i> (seta vermelha) (Floresta do Grajaú).....	46
Figura 25 – Flutuação populacional de ninfas de quarto instar de <i>A. floccosus</i> em dois fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	48
Figura 26 – Número médio, mais erro padrão, de indivíduos de quarto instar de <i>A. floccosus</i> coletados em dois fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	50

Figura 27 – <i>P. bondari</i>	64
Figura 28 – <i>A. cocois</i>	64
Figura 29 – <i>A. guimaraesi</i>	64
Figura 30 – <i>A. jasmini</i>	64
Figura 31 – <i>M. minuta</i>	64
Figura 32 – <i>Tetraleurodes</i> sp.....	64
Figura 33 – <i>A. nephrolepidis</i>	65
Figura 34 – <i>B. tabaci</i>	65
Figura 35 – <i>A. floccosus</i>	65
Figura 36 – <i>A. cecropiae</i>	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de espécies de aleirodídeos coletadas em nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015.....	20
Tabela 2 – Relação de espécies vegetais hospedeiras de aleirodídeos registradas em nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015.....	21
Tabela 3 – Número médio, (\pm desvio padrão), máximo e mínimo de aleirodídeos de quarto instar coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.....	25
Tabela 4 – Número médio de aleirodídeos coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015.....	29
Tabela 5 – Espécies de aleirodídeos e seus respectivos hospedeiros, ocorrentes em Nove fragmentos florestais no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015.....	33
Continuação da Tabela 5.....	34
Tabela 6 – Presença de <i>B. tabaci</i> e hospedeiros coletados no fragmentos de Mata Atlântica.....	38
Tabela 7 – Presença de <i>A. floccosus</i> e hospedeiros coletados no fragmentos de Mata Atlântica.....	47

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I. Chave taxonômica das subfamílias Aleyrodinae e Aleurodicinae.....	61
ANEXO II. Chave para separação dos gêneros de Aleurodicinae observados no estado do Rio de Janeiro (Pupários) (Modificada de EVANS, 2008).(Trindade,2011).....	62
ANEXO III. Pranchas fotográficas das espécies de aleirodídeos coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no Rio de Janeiro.....	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	01
2.1 Histórico.....	01
2.2 A nomenclatura dos aleirodídeos.....	02
2.3 Biologia dos aleirodídeos.....	02
2.4 Oviposição.....	03
2.5 Imaturos.....	03
2.6 Adultos.....	03
2.7 Os prejuízos provocados pelos aleirodídeos.....	04
2.7.1 Algumas considerações acerca de algumas das principais espécies de aleirodídeos que são considerados pragas.....	04
a) <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis.....	04
b) <i>Aleurothrixus aepim</i> Goeldi.....	04
c) <i>Aleurothrixus floccosus</i> Maskell.....	05
d) <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius.....	05
2.8 Os aleirodídeos e a Mata Atlântica.....	06
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	06
3.1 Caracterização da área pesquisada.....	06
3.1.1 Engenheiro Paulo de Frontin.....	06
3.1.2 Parque estadual Cunhambebe – Mangaratiba (Distrito Sahy).....	07
3.1.3 Reserva Biológica do Tinguá – Nova Iguaçu.....	08
3.1.4 Nova Friburgo.....	09
3.1.5 Paracambi.....	10
3.1.6 Parque estadual da Pedra Branca – Rio de Janeiro.....	11
3.1.7 Parque estadual do Grajaú (antiga Reserva Florestal do Grajaú) – Rio de Janeiro.....	12
3.1.8 Teresópolis.....	14
3.1.9 Parque Nacional da Tijuca (Floresta da Tijuca) – Rio de Janeiro.....	15
3.2 Coleta das amostras.....	15
3.3 Identificação do material.....	17
3.4 Processamento das amostras e análise estatística.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18

4.1 Análise da ocorrência das populações de moscas brancas nos fragmentos estudados.....	28
4.2 Análise da ocorrência de <i>B. tabaci</i>.....	37
4.3 Análise da ocorrência de <i>A. floccosus</i>.....	47
5. CONCLUSÕES.....	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

1. INTRODUÇÃO

Os insetos popularmente chamados de moscas brancas, ou aleirodídeos, estão inseridos na Família Aleyrodidae (Hemiptera; Sternorrhyncha), apresentando duas importantes subfamílias, Aleurodicinae e Aleyrodinae, por possuírem maior número de espécies.

As moscas brancas promovem danos diretos aos vegetais pela sucção de seiva e podem provocar importantes danos indiretos pela transmissão de agentes patogênicos aos vegetais, principalmente vírus, ou ainda pela associação com fungos de revestimento (Capnodiáceas) conhecidas como “fumagina” que interferem nos processos biológicos das plantas.

Estima-se que 84,7% das espécies de moscas brancas que ocorrem no Brasil foram descritas por pesquisadores brasileiros, entre os anos de 1899 e 1991 (BONDAR, HEMPEL, COSTA LIMA, GOELDI, IHERING, PERACCHI, CASSINO). Nesse contexto Bondar (53%), com importantes estudos em 1923 e 1928, na Bahia; Hempel (18,6%), nos anos de 1899, 1901, 1918 e 1922, em São Paulo; e, Costa Lima (6,6%), em 1928 e 1942, no Rio de Janeiro. Mais tarde, em 1971, Peracchi (3,25%) descreveu uma espécie de *Paraleyrodes*, e Cassino (3,25%), em 1991, caracterizou uma espécie de *Tetraleyrodes*. Em 2005, os pesquisadores Lima & Racca Filho (MARTIN, 2005), descreveram um gênero de moscas brancas, hospedado em *Duranta repens*, determinando-a *Peracchius durantae* em homenagem aos professor emérito da UFRRJ Adriano Lucio Peracchi.

Há vários estudos sobre controle de determinadas espécies dessa família, como por exemplo, *Bemisia tabaci* Gennadius, que consta como um dos mais importantes insetos-pragas agrícolas no mundo. Dessa forma, verifica-se grande defasagem em estudos taxonômicos e ecológicos sobre essa importante família no Brasil. A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro possui tradição em estudar os aleirodídeos, tendo sido iniciada por um dos maiores entomologistas de todos os tempos, Ângelo Moreira da Costa Lima, seguido pelo renomado Adriano Lucio Peracchi e Paulo Cesar Rodrigues Cassino.

O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de aleirodídeos presentes em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro e seus hospedeiros, propondo ainda estudos acerca das populações encontradas e uma chave taxonômica em nível de gênero dos aleirodídeos observados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Histórico

Ao final do século 19, a família Aleyrodidae era creditada como pertencente a Coccidae. Douglas & Morgan (1892), comentando a taxonomia de *Aleurodicus*, apresentam quatro espécies do gênero citado. Em 1896, Maskell apresentou várias características que diferenciavam Coccidae de Aleyrodidae, descrevendo vinte e duas novas espécies, incluindo *Aleurodes floccosa*, todas dentro de uma lista de sessenta e duas espécies do gênero *Aleurodes* Latreille. Neste trabalho, o pesquisador caracterizou o ‘orifício vasiforme’ como grande diferencial morfológico dos aleirodídeos.

Posteriormente, Ihering (1897) considerou que os aleirodídeos estavam inseridos dentro da subordem Phytophthires, Ordem Hemiptera ou “Rhynchota”. O autor incluía aí não

só os Aleurodidae (como era chamada então Aleyrodidae), mas também Psyllidae, Aphididae e Coccidae.

Hempel (1899) descreveu três novas espécies de *Aleurodes* no Brasil, incluindo aí *Aleurodes horridus*. Alguns anos mais tarde, Hempel (1904) argumentou que Aleyrodidae era uma família pequena, com apenas dois gêneros e menos de cem espécies, da qual doze eram assinaladas no Brasil, habitando folhas de árvores em pequenas colônias e que apenas quatro ou cinco espécies de importância econômica, sobretudo *Aleurodes citri* Rilley & Howard, 1893 e *A. horridus* Hempel, 1899, que infestavam pomares de *Citrus* em Campinas, SP.

A respeito de Aleyrodidae, Hempel (1904) e Quaintance & Baker (1913) consideram que a família é largamente distribuída nas regiões temperadas e tropical e que se houvessem mais trabalhos, seria observado que as populações de aleirodídeos seriam tão ricas quanto Coccidae e Aphididae. Os dois autores ratificam que apenas dois gêneros eram conhecidos até 1907, mas no trabalho de 1913 reforçam a importância das moscas brancas em relação a outras famílias, bem como a existência de subgrupos dentro da própria família. Por conta disso, descrevem a subfamília Aleurodicinae, designando *Aleurodicus* como gênero tipo, incluindo quatro gêneros na mesma: *Dialeurodicus*, *Leonardius*, *Aleurodicus* e *Paraleyrodes*. Elaborou ainda uma chave taxonômica para diferenciação. A subfamília, Aleyrodinae, recebeu o nome de Latreille, o estudioso que inseriu as moscas brancas na Ordem Hemiptera. A terceira subfamília, Udamoselinae Enderlein, descrita em 1909, contendo apenas um único gênero e com duas espécies (MARTIN & MOUND, 2007).

Atualmente, os aleirodídeos possuem 167 gêneros, além das três subfamílias apresentadas, uma espécie fóssil (Bernaeinae).

2.2 A nomenclatura dos aleirodídeos

Mound & Halsey (1978) consideram que o estudo dos aleirodídeos, desde o início do século XX, apresentou uma grande série de alterações, desde redefinições quanto à subfamílias, gêneros e espécies, até por sinônimas. Ainda hoje essa situação pode ser encontrada. Nos anos 20, Bondar (1923 e 1928) e Hempel (1922a e b), em seus trabalhos, descreveram algumas espécies que mais tarde foram identificadas por sinônima.

2.3 Biologia dos aleirodídeos

Classificados na Subordem Sternorrhyncha, as moscas brancas são reconhecidas pela presença de uma câmara no intestino responsável por favorecer a absorção e concentrar os nutrientes que serão fundamentais ao metabolismo. Essa câmara filtro recebe o excesso de seiva sugada ainda no início do tubo digestivo e o envia até o final do mesmo. O excesso será excretado em gotículas, servindo de substrato para alguns fungos do gênero *Capnodium* e também servirá para alimentação de formigas docesiras (Hymenoptera).

Os aleirodídeos, ou moscas brancas possuem reprodução, geralmente, por oviparidade, ou conforme citam Costa Lima (1942), Gallo et al. (2002), Gullan & Cranston (2008), por partenogênese do tipo arrenótoca. Tais insetos podem se reproduzir continuamente, caso haja condições ambientais adequadas de temperatura e fotoperíodo (BYRNE & BELLOWS, 1991).

2.4 Oviposição

Os ovos, geralmente depositados na página inferior da folha, possuem forma elíptico-pedunculada. A incubação da postura de moscas brancas é em torno de doze dias, mas a temperatura do ambiente pode interferir na eclosão das ninfas (QUAINTANCE & BAKER, 1913).

2.5 Imaturos

A forma imatura dos aleirodídeos são de aparência achatada, oval, elíptica ou subcircular, apresentando sempre um orifício posicionado na região dorsal do abdome, perto da margem posterior, e essa estrutura é chamada de orifício vasiforme, não correspondendo ao ânus do inseto, mas sim a uma depressão onde o ânus elimina o conteúdo do aparelho digestivo, que é chamado de honeydew (MOUND, 1963). O orifício vasiforme é composto por opérculo e língula, o que permite diferenciar esse grupo dos demais Sternorrhyncha (MASKELL, 1896; COSTA LIMA, 1942; MOUND & HALSEY, 1978). Byrne & Bellows (1991) acrescentam que devido ao seu posicionamento, o orifício vasiforme facilita o manejo da excreção, pois quando tal estrutura está cheia, a língula se encontra flexionada sob a gotícula de honeydew que se forma. Uma vez atingindo seu tamanho máximo, a gotícula é lançada pela língula para fora do órgão.

Gallo et al. (2002) afirmam que os imaturos passam por quatro estádios ninfais e seu desenvolvimento pós embrionário é hemimetabólico. As ninfas II e III perdem mobilidade, tornando – se sésseis nas folhas, por conta da atrofia das antenas e pernas. A ninfa IV, geralmente chamada de “pupário”, é caracterizada quando a mosca branca deixa de se alimentar, e o adulto emergirá de um “T” invertido na região cefalotorácica da ninfa.

Em algumas espécies ocorre produção de cera em todos os estádios ninfais, recobrando o corpo (BYRNE & BELLOWS, 1991). Antes disso, Bondar (1923) observava que a disposição dos poros ceríparos, bem como suas características, que se encontram no disco dorsal são fundamentais para eficaz classificação taxonômica em nível de Subfamília, gênero e espécie (GULLAN & CRANSTON, 2008). Nos estádios, II, III e IV, se torna mais fácil, a coleta, a partir das plantas hospedeiras, observando ainda que a variação morfológica de algumas espécies polípagas, conforme a folha hospedeira, o que pode levar a uma identificação errônea, ou mesmo sinonímia (RUSSEL, 1957; MOUND, 1963).

Hodges & Evans (2005), consideram ainda que mesmo a taxonomia de aleirodídeos sendo baseada em caracteres da ninfa IV, existem exceções, e segundo os autores é de grande importância os registros dos outros estádios de desenvolvimento.

2.6 Adultos

A identificação dos aleirodídeos em seu último estágio, é muito difícil, não sendo recomendada (MOUND & HALSEY, 1978). A venação e manchas das asas são os únicos caracteres que permitem identificação, ainda assim com grande possibilidade de erro.

Segundo Cockerell (1902), as moscas brancas adultas possuem sete antenômeros, sendo o primeiro e o segundo mais curtos e largos, alongando-se no terceiro. Os outros são

alongados, cobertos por imbricações e de formato subcilíndricos (QUAINTANCE & BAKER, 1913). Os olhos são compostos, reniformes, em algumas espécies são subdivididos, possuindo ainda dois ocelos na região da margem anterior dos olhos compostos. A posição dos ocelos, porém, pode variar de acordo com a espécie, sendo um subsídio para ajudar da identificação. As pernas são longas e delgadas, com as articulações entre os segmentos não muito alargadas; tíbia geralmente duas vezes mais longa que o tarso; tarsos dímeros, terminando em duas unhas e um empódio (MASKELL, 1896; COCKERELL, 1902; QUAINTANCE & BAKER, 1913; BONDAR, 1923; COSTA LIMA, 1942).

Gullan & Cranston (2008) citam que os machos e as fêmeas apresentam dois pares de asas membranosas, em forma de telha, apicalmente arredondadas e podem ser recobertas por uma camada de cera em pó. As margens das asas apresentam um feixe de pêlos e as anteriores são ligeiramente maiores do que as posteriores (COCKERELL, 1902; COSTA LIMA, 1942).

2.7 Os prejuízos provocados pelos aleirodídeos

A penetração do estilete dos insetos fitossugadores pode acarretar hipertrofia das células cambiais e eventual colapso das células do floema, em vista da inoculação de toxinas. Kindler et al. (1973) afirmam que os fotoassimilados transportados pelo floema se tornam comprometidos e todo o metabolismo da planta é modificado, acarretando um definhamento da planta e queda das folhas. Como a capacidade fotossintética da planta foi afetada por conta das fezes adocicadas serem substrato de desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium* Mont., há redução no desenvolvimento e produtividade, levando a perda na produção (KINDLER et al., 1973; HOWER, 1989; HUTCHINS & PEDIGO 1989; MAU & KESSING, 1992; GALLO et al., 2002; MOREIRA et al., 2007).

2.7.1 Considerações acerca de algumas das principais espécies de moscas brancas que são consideradas pragas

a) *Aleurodicus cocois*

Esta mosca branca foi descrita por Curtis em 1846 e foi considerada como potencialmente danosa para a cultura de *Anacardium occidentale* em 1978 e atualmente se encontra em quase todo território nacional (MELO & BLEICHER, 2002; TRINDADE et al., 2012). Infestações generalizadas de *A. cocois* chegaram a provocar 90% de perdas em cultivos dos anos 2000 e 2001, se comparados ao ano de 1999 (CARNEIRO et al. 2006).

b) *Aleurothrixus aepim*

Aleurothrixus aepim Goeldi, 1886 é a espécie predominante na região nordeste Brasil (OLIVEIRA & LIMA, 2006), sendo considerada uma das principais moscas brancas associadas à cultura do aipim (*Manihot esculenta*). Nos estados do Sul do Brasil, *A. aepim* foram registrados em vários hospedeiros (MARSARO JÚNIOR et al., 2014; PIETROWSKI et al. 2014) e na região Sudeste (TRINDADE et al., 2015).

c) *Aleurothrixus floccosus*

A espécie *Aleurothrixus floccosus*, foi descrita primeiramente por Maskell em 1896, e foi observado também por Hempel (1899) e Quaintance (1907), que o descreveram como *Aleurodes horridus* e *Aleyrodes howardi*, respectivamente. Tal sinonímia perdurou por muitos anos, quando se constatou que se tratava da espécie primeiramente descrita por Maskell.

Este aleirodídeo, no Brasil, foi estudado por Hempel associado à citricultura e mais tarde, Dozier (1933 e 1936) realizou pesquisas sobre *A. floccosus* e seus inimigos naturais na Argentina e nos Estados Unidos da América, enquanto Fonseca (1934 e 1936) analisou microhimenópteros associados a este inseto. Rangel & Gomes (1945) também trouxeram contribuições a respeito dos inimigos naturais de *A. floccosus*. Até a chegada de *B. tabaci*, *A. floccosus*, conforme Costa Lima (1942) era a principal mosca branca que promovia prejuízo econômico em Citrus.

Atualmente, *A. floccosus* é encontrado em todas as regiões do Brasil (SILVA et al. 1968; ARRUDA, 1972; CASSINO, 1979; CASSINO & NASCIMENTO, 1999; MARSARO JÚNIOR et al. 2014).

d) *Bemisia tabaci*

Bemisia tabaci foi descrita pela primeira vez sobre folhas de tabaco, na Grécia, sendo indentificada como *Aleyrodes tabaci*. Nos Estados Unidos da América, sobre batata-doce, *B. tabaci* foi relatada como *B. incospicua* no ano de 1887, um ano após sua descrição por Gennadius (BROWN et al., 1995). Até 1957 mais 18 espécies foram descritas, até que foi considerado que havia um único taxon, *B. tabaci* e foi considerada praga esporádica entre 1926 e 1981, além de vetor de viroses nas regiões subtropicais, tropicais e até mesmo zonas temperadas (BROWN et al., 1995).

De acordo com Perring et al. (1993), *B. tabaci* surgiu como problema mundial no início dos anos 80. Nesse período, nos Estados Unidos da América e no México, detectou-se o biótipo B, originário do Oriente Médio, registrando-se diversos hospedeiros como melão, tomate, alface, algodão, cenoura, dentre outros, havendo a possibilidade da ocorrência de um novo biótipo devido as características do ataque (PERRING et al., 1993; BROWN et al., 1995, PERRING, 2001).

B. tabaci é conhecida no Brasil desde 1923, relatada esporadicamente em cultivos de algodão, soja e tomate, e em feijoeiro promovendo prejuízos econômicos por ser transmissora de viroses, conforme relataram Costa et al. (1975). Nos anos 90, grandes infestações de *B. tabaci* provocaram em cultivos de tomate, amadurecimento irregular dos frutos, por conta da transmissão de viroses (LOURENÇÃO & NAGAI, 1994). Lourenção & Nagai (1994) observaram que havia intensa colonização do biótipo B no estado de São Paulo em diversas plantas cultivadas, incluindo aí plantas espontâneas, e essa espécie de mosca branca se disseminou de forma gradual em vários estados. Lima et al. (2002), estudando a disseminação do biótipo B, considerou que a penetração desta praga atingia a 20 estados brasileiros.

Belows et al. (1994) chegaram a considerar o biótipo B como uma nova espécie, *B. argentifolli*, baseados nas aberturas traqueais torácicas menores, no ilamento de cera menor é mais delicada, na ocorrência da seta submarginal ASMS4, somando-se ainda as características de danos nas plantas hospedeiras. Brown et al. (1995) consideraram que o biótipo B não fosse

outra espécie, mas que *B. tabaci* fosse um vasto complexo que estivesse em modificação biológica e atualmente, os especialistas ratificam esse pensamento (TAKAHASHI, 2005). Utilizando ferramentas moleculares, De Barro et al. (2005) citaram que *B. tabaci* é composta por um complexo de pelo menos 41 biótipos, sendo o biótipo B um dos principais agentes pragas da agricultura mundial. Mais tarde, Dinsdale et al. (2010), realizando análise do sequenciamento do gen I do citocromo oxidase mitocondrial (mtCOI) de 454 espécimes, consideraram que o Complexo *B. tabaci* possui, pelo menos, 11 grupos bem definidos, com cerca de 24 espécies morfológicamente indistinguíveis. De Barro et al. (2011) observaram que não há compatibilidade reprodutiva entre alguns biótipos, considerando que existe divergência genética entre os biótipos da região central do Brasil e as que se encontram em outras regiões.

2.8 Os aleirodídeos e a mata atlântica

A partir de 2011 surgiram alguns trabalhos no Brasil sobre novos hospedeiros e expansão geográfica no Brasil, das moscas brancas (TRINDADE et al. 2011; TRINDADE & LIMA, 2012 e TRINDADE et al. 2012). Sobre a expansão geográfica, estes trabalhos contemplaram avaliações na Mata Atlântica, até então não devidamente explorada como um ambiente de estudos para este grupo de insetos. Essas pesquisas são relevantes, uma vez que fornecem subsídios para a elucidação do processo de colonização de novos ambientes, por parte destes insetos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área da pesquisa

O Bioma Mata Atlântica é antigo, já existindo, possivelmente, desde o período Terciário. O estado do Rio de Janeiro está inserido completamente dentro desse bioma, possuindo considerável número de espécies endêmicas associadas à diversidade específica, com porções exuberantes de flora e fauna, apresentando ainda monumentos e sítios naturais de grande valor paisagístico e relevância cultural (RAMBALDI et al. 2003). As coletas foram realizadas em nove fragmentos, descritos a seguir.

3.1.1 Engenheiro Paulo de Frontin

Vegetação secundária densa, com algumas espécies inseridas pelos mantenedores do fragmento, que está instalado dentro do hotel fazenda “Rancho Mineiro”. Tal fragmento é cortado por uma trilha para trânsito guiado dos hóspedes. A manutenção florestal é esporádica e há espécies exóticas no local, como *Spathodea campanulata* e *Ficus microcarpa* (Figura 1).

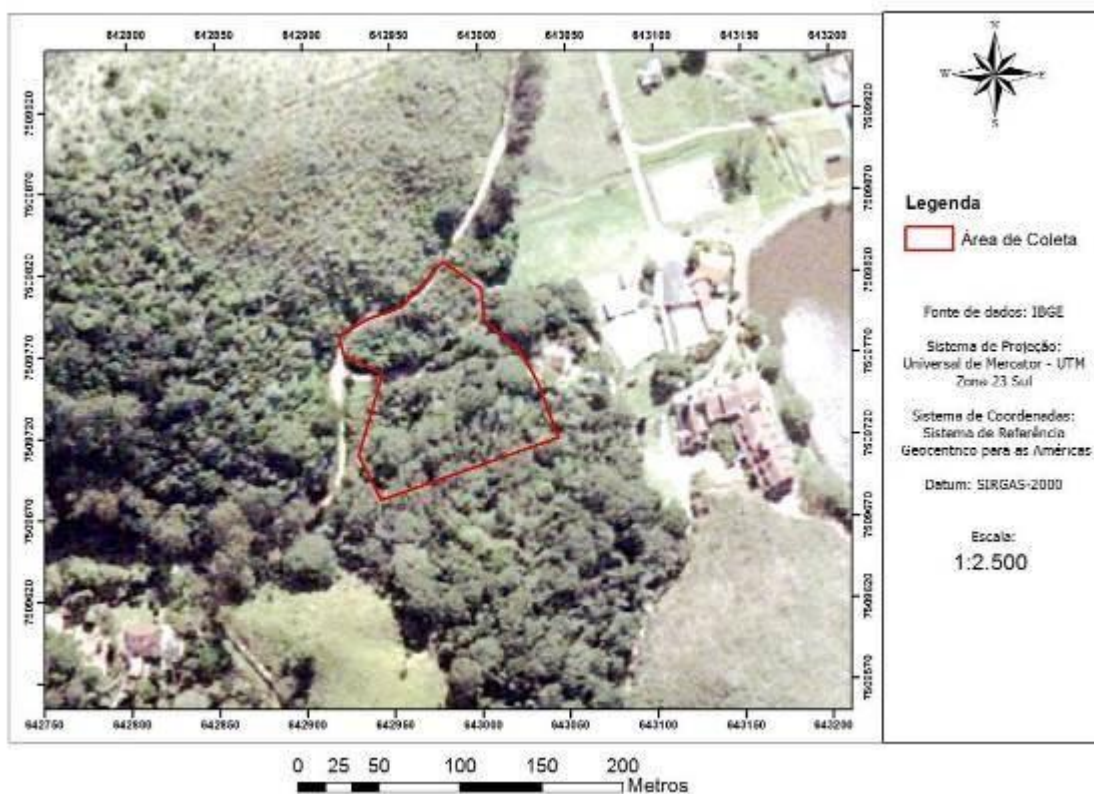


Figura 1 – Fragmento do município de Engenheiro Paulo de Frontin: área com 1,03 ha; UTM_X (Long.) 642979,144; UTM_Y (Lat.) 7509749,252; 611 m de altitude; GRAU_X (Long.) 43°36'35,53"; GRAU_Y (Lat.) 22°30'46,02"

3.1.2 Parque estadual Cunhambebe – Mangaratiba (Distrito de Sahy)

Este fragmento se encontra inserido dentro do Parque estadual Cunhambebe (PEC), criado pelo Decreto Estadual nº 41.358 de 13 de Junho de 2008, possuindo uma área de 38 mil hectares. O PEC abrange parte dos municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba, Rio Claro e Itaguaí, sendo a segunda maior unidade de conservação do estado, sendo o primeiro o Parque dos Três Picos.

Caracteriza-se por ter vegetação de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

A referida área fica a cerca de 344 metros do mar, com vegetação secundária densa, desenvolvida sem planejamento ou manutenção florestal.

Área possui proximidade com condomínio de residências e com pastagens. Não há trilhas marcadas nesse fragmento e há constantes prejuízos por ação de incêndios anuais (Figura 2).



Figura 2 – Fragmento do Parque estadual Cunhambebe (Mangaratiba – Sahy): área com 1,01 ha; UTM_X (Long) 601776,172, UTM_Y (Lat) 601776,172; 23 m de altitude; GRAU_X (Long) 44°00'26,50", GRAU_Y (Lat) 22°56'21,78"

3.1.3. Reserva Biológica do Tinguá – Nova Iguaçu

Este fragmento encontra-se dentro da Reserva Biológica do Tinguá, que foi criada pelo Decreto nº 97.780 de 23 de maio de 1989, com área de 26.260 hectares. A Reserva do Tinguá abrange os municípios de: Miguel Pereira, Duque de Caxias, Nova Iguaçu, Queimados, Petrópolis e Japeri. Cerca de 55% da Reserva se encontra dentro do município de Nova Iguaçu, onde se realizaram as coletas.

Caracteriza-se por ter vegetação de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Altomontana. Não é permitido trânsito livre e é um dos fragmentos mais isolados deste estudo (Figura 3).



Figura 3 – Fragmento da Reserva Biológica do Tinguá (Nova Iguaçu): área de 1,05 ha; UTM_X (Long) 661202,173, UTM_Y (Lat) 7494251,433; 21 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°25'52,16", GRAU_Y (Lat) 22°39'03,99"

3.1.4. Nova Friburgo

Vegetação densa, desenvolvida sem planejamento ou manutenção florestal. Após demarcação do fragmento, que possui indícios de trânsito ocasional de pessoas, provavelmente caçadores e coletores de plantas. Há proximidade com comércio e residências (Figura 4).



Figura 4 – Fragmento de Nova Friburgo: área com 1,08 ha; UTM_X (Long) 748271,733, UTM_Y (Lat) 7533892,046, 1170 m de altitude; GRAU_X (Long) 42°35'25,65", GRAU_Y (Lat) 22°16'57,96"

3.1.5. Paracambi

A área utilizada é atravessada por riacho, com pequena queda d'água, com vegetação secundária e ampla quantidade de 'pindobas' e cipós variados. Algumas espécies como *Coffea* sp. ameixa amarela, *Citrus sinensis* se encontram no local, denotando que aquele fragmento já fora parte de uma fazenda. Este fato é comprovado por moradores da região, que alegaram ter sido a área de coleta componente de uma grande fazenda de laranjas, ratificando os dados históricos da região. Esse fragmento está passando por recuperação florestal e está com plano de manejo sendo desenvolvido (Figura 5).

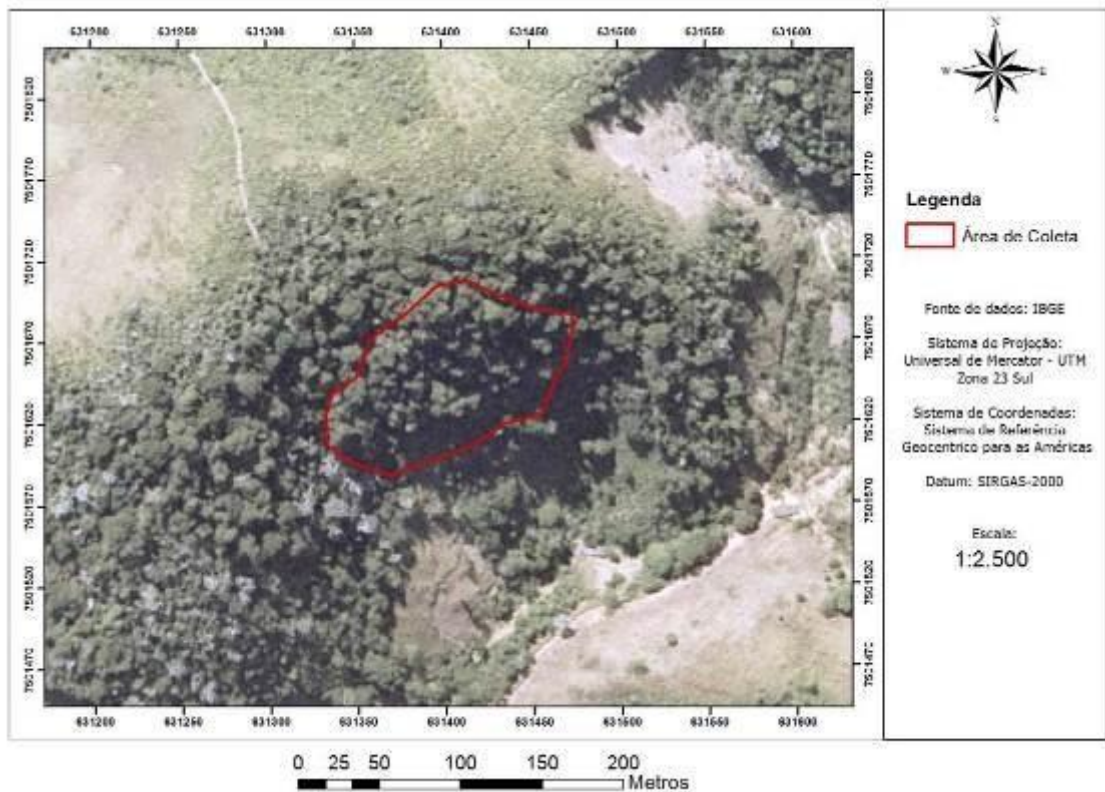


Figura 5 – Fragmento de Paracambi: área com 1,07 ha; UTM_X (Long) 631401,824, UTM_Y (Lat) 7501647,079, 305 m de altitude, GRAU_X (Long) 43°43'18,24", GRAU_Y (Lat) 22°35'12,81"

3.1.6. Parque estadual da Pedra Branca – Rio de Janeiro

Este fragmento se encontra dentro do Parque estadual da Pedra Branca (PEPB), que foi criado pela Lei Estadual nº 2377 de 28 de Junho de 1977, possuindo uma área de 12.492 hectares. O parque abrange 17 bairros da Zona Oeste do Rio de Janeiro: Camorim, Bangu, Jacarepaguá, Taquara, Padre Miguel, Recreio dos Bandeirantes, Grumari, Vargem Pequena, Vargem Grande, Senador Camará, Campo Grande, Jardim Sulacap, Realengo, Santíssimo, Guaratiba, Barra de Guaratiba e Senador Vasconcelos, chegando a ocupar 10% do território do município. Com expressiva biodiversidade, possui importantes mananciais hídricos, monumentos naturais de beleza cênica, contanto ainda com monumentos históricos e sítios arqueológicos (Figura 6).



Figura 6 – Fragmento Parque estadual da Pedra Branca (Rio de Janeiro): área de 1,07 ha; UTM_X (Long) 656366,913, UTM_Y (Lat) 7459893,882; 158 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°28'29,06", GRAU_Y (Lat) 22°57'42,55"

3.1.7. Parque estadual do Grajaú (antiga Reserva Florestal do Grajaú) – Rio de Janeiro

A vegetação do Parque estadual do Grajaú (PEG) possui manchas de flora, com diferentes estágios sucessionais, desenvolvidos por influência da formação geomorfológica da Unidade de Conservação.

Caracteriza-se como Floresta Ombrófila Densa, sendo designado mais especificamente como Floresta Ombrófila Densa Submontana, que atinge a 83% da U.C., e, Floresta Ombrófila Densa Montana, que abrange a 16% da Unidade de Conservação.

O fragmento estudado apresentou algumas espécies exóticas como *Ficus benjamina*, *E. japonica*, *M. indica*, nem apresenta trilhas, embora haja algumas casas residenciais no local (Figura 7).

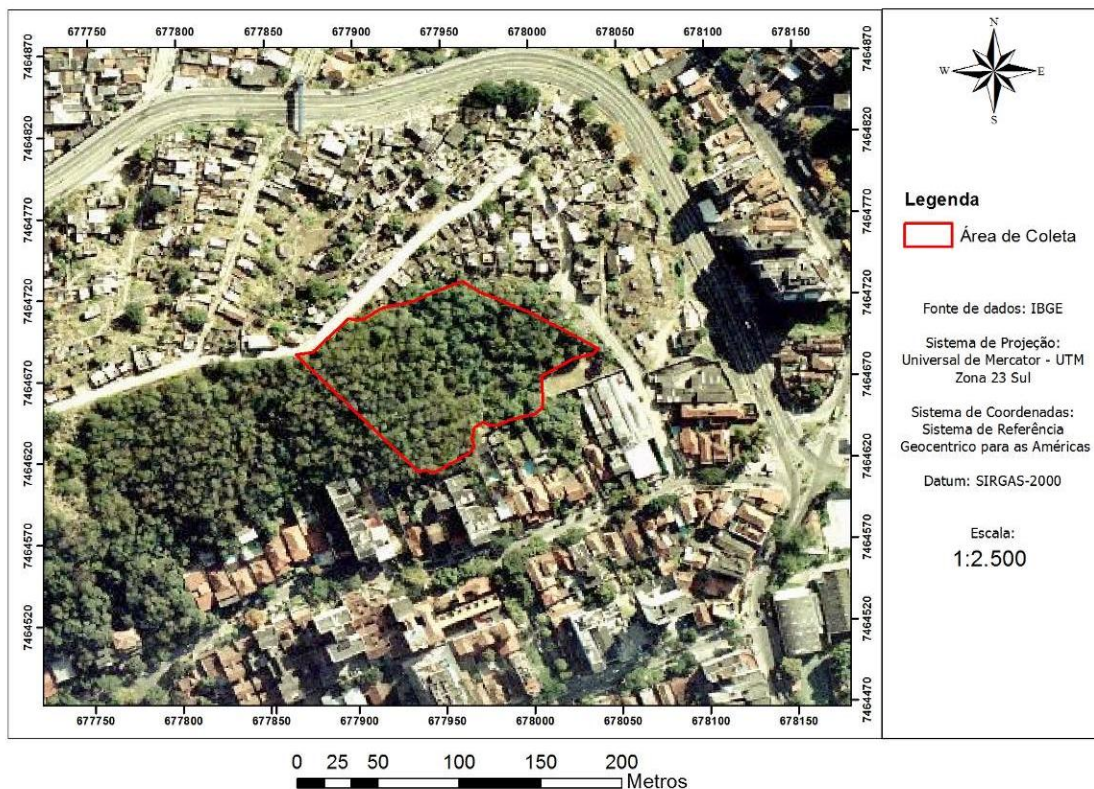


Figura 7 – Fragmento Parque estadual do Grajaú (Rio de Janeiro): área de 1,06 ha; UTM_X (Long) 677949,826, UTM_Y (Lat) 7464675,298; 76 m de altitude; GRAU_X (Long) 42°15'53,43", UTM_Y (Lat) 22°54'59,36"

Este fragmento florestal encontra-se inserido dentro do Parque Estadual do Grajaú (PEG), criado pelo Decreto Estadual nº 32.017, de 15 de outubro de 2002. Segundo o Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEA) o PEG é uma Unidade de Proteção Integral com uma área total em torno de 55 hectares, e se localiza sobre a encosta nordeste da Serra dos Três Rios. Os mesmos autores ressaltam que esta Unidade de Conservação tem como objetivos a preservação e a recuperação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, protegendo área de encosta, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental.

De acordo com o INEA a cobertura florestal do PEG mais significativa se restringe ao trecho inferior do vale do Rio dos Urubus, e lá são encontradas muitas espécies exóticas convivendo com as nativas. As espécies nativas mais comuns são figueira, embaúba, carrapateira, ipê-amarelo, cedro-branco e pau-d'álho. No interior da mata, orquídea, jurubeba e caiapiá, esta uma espécie ameaçada de extinção.

Ainda, conforme o INEA o PEG conserva o último fragmento de Mata Atlântica do bairro de Grajaú, ao lado de um denso aglomerado populacional. Apesar da circunvizinhança com uma área urbana densamente ocupada, o PEG apresenta uma mata importante para amenização climática do bairro e para preservação de remanescentes da flora e fauna ali encontrados.

O fragmento delimitado para o levantamento dos aleioródidos faz limite com a comunidade conhecida como “Morro do Encontro”, sendo uma porção fortemente antropizada. Observam-se inúmeras espécies exóticas que foram cultivadas ou não pelos moradores da comunidade, que se utiliza do espaço para caminhadas, caça de animais silvestres, sobretudo pássaros. Ao longo da existência do PEG, cujo símbolo é a rocha conhecida como Pico do Perdido do Grajaú, incêndios casuais ou não acometem todas as áreas desta floresta urbana.

3.1.8. Teresópolis

O fragmento se localiza em propriedade particular, sem manutenção florestal e sem registro de espécies botânicas exóticas ou invasoras.

A vegetação do fragmento pode ser classificada como pertencente a Floresta Ombrófila Densa Altomontana.

A borda do fragmento está a 35 metros da fronteira com uma unidade de produção agrícola (olerícolas), que possui aproximadamente 7 hectares. É comum pessoas irem a essa área para coletar plantas e caçar animais, sobretudo pássaros (Figura 8).



Figura 8. Fragmento Teresópolis: área com 1,08ha; UTM_X (Long)73286,609, UTM_Y (Lat) 7537103,536; 1235 m de altitude. GRAU_X (Long) 42°44'25,26'', GRAU_Y (Lat) 22°,15'21,29''.

3.1.9. Parque Nacional da Tijuca (Floresta da Tijuca) – Rio de Janeiro

Este fragmento está dentro do Parque Nacional da Tijuca, criado pelo Decreto 50.923 de 06 de julho de 1961, com área de 3. 958, 38 hectares. O Parna-Tijuca abrange o município do Rio de Janeiro, possuindo monumentos naturais de beleza cênica, histórica e religiosa.

A vegetação é característica de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Floresta Ombrófila Densa Montana, e Floresta Ombrófila Densa Submontana. Apresenta algumas espécies invasoras como *F. microcarpa*, *F. ellastica*, *E. japonica* (Figura 9).

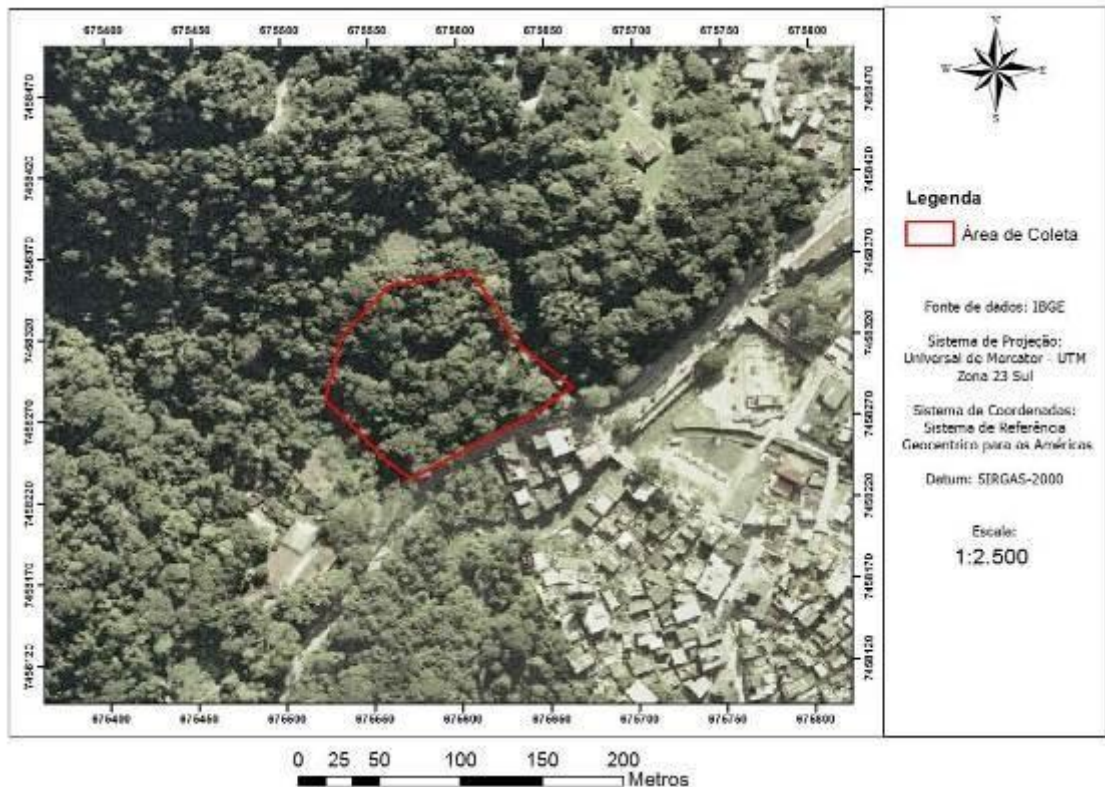


Figura 9 – Fragmento do Parque Nacional da Tijuca (Rio de Janeiro): área com 1,05 ha; UTM_X (Long) 675586,246, UTM_Y (Lat) 7458297,549; 280 m de altitude; GRAU_X (Long) 43°17'13,77", GRAU_Y (Lat) 22°58'27,58"

3.2 Coleta das amostras

Para efeito deste trabalho foram coletados mensalmente aleirodódeos em nove fragmentos florestais de Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro (Figura 10) em diferentes situações de conservação, no período entre janeiro de 2014 a dezembro de 2015, totalizando 24 coletas em cada ambiente.



Figura 10 – Localização dos fragmentos florestais amostrados no estado do Rio de Janeiro

A área amostrada em cada fragmento foi de aproximadamente 01 hectare, delimitada com auxílio do software Google Earth e ortofotos (imagens) obtidas do IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Depois de demarcadas em mapa e obtidas as coordenadas, estas foram inseridas em um GPS marca Garmin e delimitadas em campo com o uso de trena e fitas adesivas, efetivando-se, desta forma, as unidades amostrais em cada fragmento florestal.

A metodologia de coleta adotada foi baseada nas orientações de Cassino & Rodrigues (2004), que consideram a presença ou ausência de moscas brancas nos hospedeiros inseridos nas unidades amostrais. Sendo assim, no decorrer das inspeções mensais em cada fragmento florestal, as plantas que apresentavam a presença das moscas brancas, foram marcadas e monitoradas a cada nova inspeção. Para isso adotaram-se critérios específicos de coleta nos diferentes portes vegetais, procedimento esse necessário para garantir homogeneidade do esforço amostral em todas as áreas avaliadas e viabilizar comparações entre os ambientes.

Nesse sentido, as plantas que apresentavam aleirodídeos, em um metro quadrado de material vegetal; sendo que para os arbustos, de até quatro metros de altura, foram divididos em quadrantes (norte-sul-leste-oeste), de acordo com Cassino & Rodrigues (2004), retirando-se cinco folhas cada planta e respectivo quadrante.

Árvores e arvoretas foram inspecionadas a partir da saia da copa, coletando-se cinco folhas aleatórias em quadrantes estipulados de forma similar aos arbustos; plantas de formato irregular ou de porte pequeno foram amostradas aleatoriamente coletando-se cinco folhas; cipós que apresentaram moscas brancas tinham que obrigatoriamente alcançar pelo menos dois metros de altura do chão, estando ou não enroscados em outras plantas, e deles foram

coletados três folhas. Embaúbas, uma vez identificadas nos fragmentos estudados, com porte entre dois e sete metros, sofreram remoção aleatória de cinco folhas cada uma.

3.3 Identificação do material

As folhas coletadas com os aleirodídeos foram acondicionadas em envelopes de papel e encaminhadas ao Laboratório do Colégio Técnico da UFRRJ, onde foi realizada a identificação taxonômica dos “pupários” nelas contidos (ninfas do 4º instar). A identificação botânica também foi realizada neste laboratório, porém havendo dúvidas, o material foi encaminhado para o Departamento de Botânica da UFRRJ para posterior herborização e identificação.

As ninfas de 4º instar (“pupários”) foram retiradas do limbo foliar com uso de alfinete entomológico e depois de quantificadas foram montadas entre lâminas e lamínulas, utilizando-se os meios de Hoyer’s e/ou Bálsamo do Canadá. As lâminas foram devidamente etiquetadas com as informações referentes ao hospedeiro, local, data e coletor e em seguida, foram colocadas na estufa a 37° C, por um período mínimo de 48 horas, para retirada de bolhas de ar e secagem.

Sobre essa metodologia, convém ressaltar que se trata de uma amostragem manual somente de indivíduos de 4º instar, diferente de estratégias de captura com armadilhas. Devido a essa característica é esperado que o número de espécimes coletados neste levantamento seja inferior ao comparando com o da maioria dos trabalhos que avaliam a flutuação populacional de moscas brancas. Isso devido à estratégia amostral empregada.

Para determinar as espécies de moscas brancas utilizaram-se microscópios estereoscópicos Wild M 5 e Olympus SZ 40 e microscópios Wild M 20 e Olympus BX 41. Para identificação taxonômica, consultaram-se os trabalhos de Evans (2007) Hempel (1922a e b), Bondar (1923 e 1928), Costa Lima (1928), Martin (2004; 2008) e Trindade et al. (2011;2012), Trindade (2011).

A terminologia utilizada nas descrições ou discussões relacionadas às espécies aqui consideradas segue aquelas detalhadas por Russel (1965), Gill (1990) e Martin (2008). Os descritores das espécies são apresentados uma única vez, por ocasião da primeira citação do referido aleirodídeo.

Os hospedeiros que foram registrados pela primeira vez em associação com a respectiva espécie de aleirodídeos foram negritados para melhor visualização. Em virtude da importância econômica dada as espécies *B. tabaci* e *A. floccosus*, decidiu-se pela análise destacada destes aleirodídeos, em relação aos demais identificados neste levantamento. Desta forma, foram confeccionados gráficos exclusivos de flutuação populacional e análises de variâncias separadas, o que culminou em uma discussão distinta para cada uma destas espécies de aleirodídeo.

3.4 Processamento das amostras e análise estatística

Foi confeccionado gráfico de barras com o percentual de moscas brancas coletadas em cada fragmento florestal e gráfico de linha para a análise da flutuação populacional no decorrer dos dois anos do levantamento. A relação dos hospedeiros e das respectivas espécies de aleirodídeos foi apresentada em tabelas.

A normalidade dos dados foi conferida pelo teste de Lilliefors, e a análise de variância foi realizada pelo teste não paramétrico de kruskal-wallis (5% significância). Após identificação de significância, adotou-se o teste de Dunn (5% significância) para análise dos postos médios, e as diferenças significativas foram expressas por letras distintas acompanhadas da média verdadeira.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer das 216 coletas, ao longo dos 24 meses, identificou-se 3076 espécimes de aleirodídeos no quarto ínstar distribuídos em 15 espécies.

Proposta de Chave para separação de alguns gêneros de Aleurodinae (“pupários”) registrados nos fragmentos florestais no estado do Rio de Janeiro

- 1 . Pupário geralmente translúcido, claro ou pálido.....2
 - 1' . Pupário geralmente escuro.....3
- 2 . Pupário pálido, às vezes ligeiramente acastanhado.....4
 - 2' . Pupário geralmente pálido, muito pequeno, de forma ovóide.....4
- 3 . Margem denteada, com dupla fileira de ‘dentes’5
 - 3' . Pupário castanho escuro, orifício vasiforme com margem interna denteada, lingula geralmente escura; opérculo cobrindo 50% do orifício vasiforme. Geralmente, coberto com granulações ou imbricações; pode ou não haver par de cerdas na área posterior..... *Aleuropleurocelus*
- 4 . Margem crenulada, às vezes com leve alteração nos sulcos torácicos no ventre. Região dorsal, às vezes concêntricas e/ou com tubérculos ou sulcos torácicos.....6
 - 4' . Margem dentada, com ou sem dobra submarginal.....7
- 5 . Disco dorsal sem sutura ou dobra submarginal.....8
 - 5' . Disco dorsal com uma sutura ou dobra submarginal.....9
6. Orifício vasiforme em formato triangular, que conduz a um sulco caudal acentuado. Língua comprida, alcançando a metade do orifício vasiforme..... *Bemisia*
- 6'. Metatórax com segundo segmento abdominal aumentado, com pares de tubérculos dorsais presentes ou não no tórax e abdomen.....*Minutaleyrodes*
7. Pupário com margem dentada e não piriforme; dobra submarginal, com sulco ou fileira de tubérculos ausentes, podendo existir uma crista transversa curta; orifício vasiforme

subcordado, arredondado, com opérculo ocupando 1/3 do tamanho do orifício; língua longa..... *Aleurotulus*

7'. Pupário com margem achata e piriforme, com uma fileira submarginal de tubérculos; entalhe traqueal torácico presente, placa em forma de fenda; presença de fissura no sulco anal; orifício vasiforme subcordado, língua simples; abdome menor que o cefalotórax..... *Aleuroclava*

8. Disco dorsal, as vezes, separado com dobra longitudinal no cefalotórax; raquis presente com ou sem braços; orifício vasiforme subcircular, longo e largo, com língua obscurecida pelo opérculo. Cerdas cefálicas presentes ou ausentes, cerdas abdominais presentes no A1 e A8 e cerdas caudais..... *Aleurotrachelus*

8'. Disco separado da área submarginal por uma dobra disjuntos mas completa e complexa; raquis abdominal geralmente ausente; orifício vasiforme transversalmente elíptico; um par de setas no metatórax, no oitavo segmento abdominal e caudal..... *Aleurothrixus*

9. Dobra ou sutura submarginal concêntrica distinta; área submarginal esculpida com sulcos finos; região submarginal com ou sem fileira de tubérculos; orifício vasiforme subcordato e ligeiramente elevado; opérculo cobre o orifício vasiforme obscurecendo totalmente a língua; setas cefálicas presentes ou ausentes; ausência de setas caudais A1 e presença de um par de setas na 8ª abdominal; na região ventral as pregas marginais torácicas e caudais não se diferenciam do restante da margem; sulco caudal ausente..... *Tetraleurodes*

As quinze espécies de mosca branca estão inseridas dentro das mais importantes Subfamílias de Aleyrodidae (73,33% Aleyrodinae e 26,66% Aleurodicinae), nos nove fragmentos florestais de Mata Atlântica (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação de espécies de aleirodídeos coletadas em nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015, no estado do Rio de Janeiro.

Aleirodídeo	Subfamília
<i>Aleurodicus cocois</i> Curtis	Aleurodicinae
<i>Aleurodicus pulvinatus</i> Maskell	Aleurodicinae
<i>Aleuropleurocelus cecropiae</i> Bondar	Aleyrodinae
<i>Aleurothrixus aepim</i> Goeldi	Aleyrodinae
<i>Aleurothrixus. floccosus</i> Maskell	Aleyrodinae
<i>Aleurothrixus guimaraesi</i> Costa Lima	Aleyrodinae
<i>Aleurotrachelus atratus</i> Hempel	Aleyrodinae
<i>Aleurotulus nephrolepidis</i> Quaintance	Aleyrodinae
<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	Aleyrodinae
<i>Minutaleyrodes minuta</i> Singh	Aleyrodinae
<i>Nealeurodicus moreirai</i> Costa Lima	Aleurodicinae
<i>Paraleyrodes bondari</i> Peracchi	Aleurodicinae
<i>Tetraleyrodes</i> sp. 1	Aleyrodinae
<i>Tetraleyrodes</i> sp. 2	Aleyrodinae
<i>Aleuroclava jasmini</i> Takahashi	Aleyrodinae

Esses espécimes foram registrados ocorrendo em 24 espécies vegetais distribuídas em 14 famílias botânicas (Tabela 2).

Tabela 2 – Relação de espécies vegetais hospedeiras de aleirodídeos registradas em nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015, no estado do Rio de Janeiro

Hospedeiro	Família	Porte	Local de coleta	Origem
<i>Begonia</i> sp.	Begoniaceae	herbáceo	Tinguá	Nativa
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Fabaceae	arbóreo	Teresópolis	Nativa
<i>Caesalpinia pluviosa</i> Benth	Fabaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Cecropiaceae	arbóreo	Grajaú, Mangaratiba, Nova Friburgo	Nativa
<i>Tradescantia zebrina</i> Linn.	Commelinaceae	herbáceo	Grajaú	Nativa
<i>Cupania</i> sp.	Sapindaceae	arbóreo	Grajaú, Floresta da Tijuca	Nativa
<i>Davilla rugosa</i> Poiret	Dilleniaceae	trepadeira	Paracambi	Nativa
<i>Eriobothrya japonica</i> Thunberg	Rosaceae	arbóreo	Floresta da Tijuca	Exótica
<i>Eugenia tomentosa</i> Berg	Myrtaceae	arbóreo	Tinguá	Nativa
<i>Guarea guidonia</i> Sleumer	Meliaceae	arbóreo	Nova Friburgo	Nativa
<i>Impatiens waleriana</i> Linn.	Balsaminaceae	herbáceo	Teresópolis	Nativa
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae	arbóreo	Paracambi	Nativa
<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae.	arbóreo	Grajaú	Exótica
Sp1	Melostomataceae	arbustivo	Floresta da Tijuca	Nativa
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth	Fabaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	arbustivo	Floresta da Tijuca, Paulo de Frontin	Nativa
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	arbustivo	Pedra Branca	Nativa
<i>Psidium guajava</i> Linn.	Myrtaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Psychotria nuda</i> Cham. & Schltdl	Rubiaceae	herbáceo	Paracambi	Nativa
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae.	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Spathodea campanulata</i> Beauvois	Bignoniaceae	arbóreo	Paulo de Frontin	Exótica
<i>Syzygium cumini</i> Skeels	Myrtaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	arbóreo	Nova Friburgo	Nativa
<i>Talisia esculenta</i> Klotzsch & O.Berg	Sapindaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa

As famílias Myrtaceae e Fabaceae representaram o grupo botânico de maior expressividade, entre as 14 famílias registradas neste levantamento como hospedeiros de aleirodídeos, concretizando quase a metade dos hospedeiros observados (Figura 11).

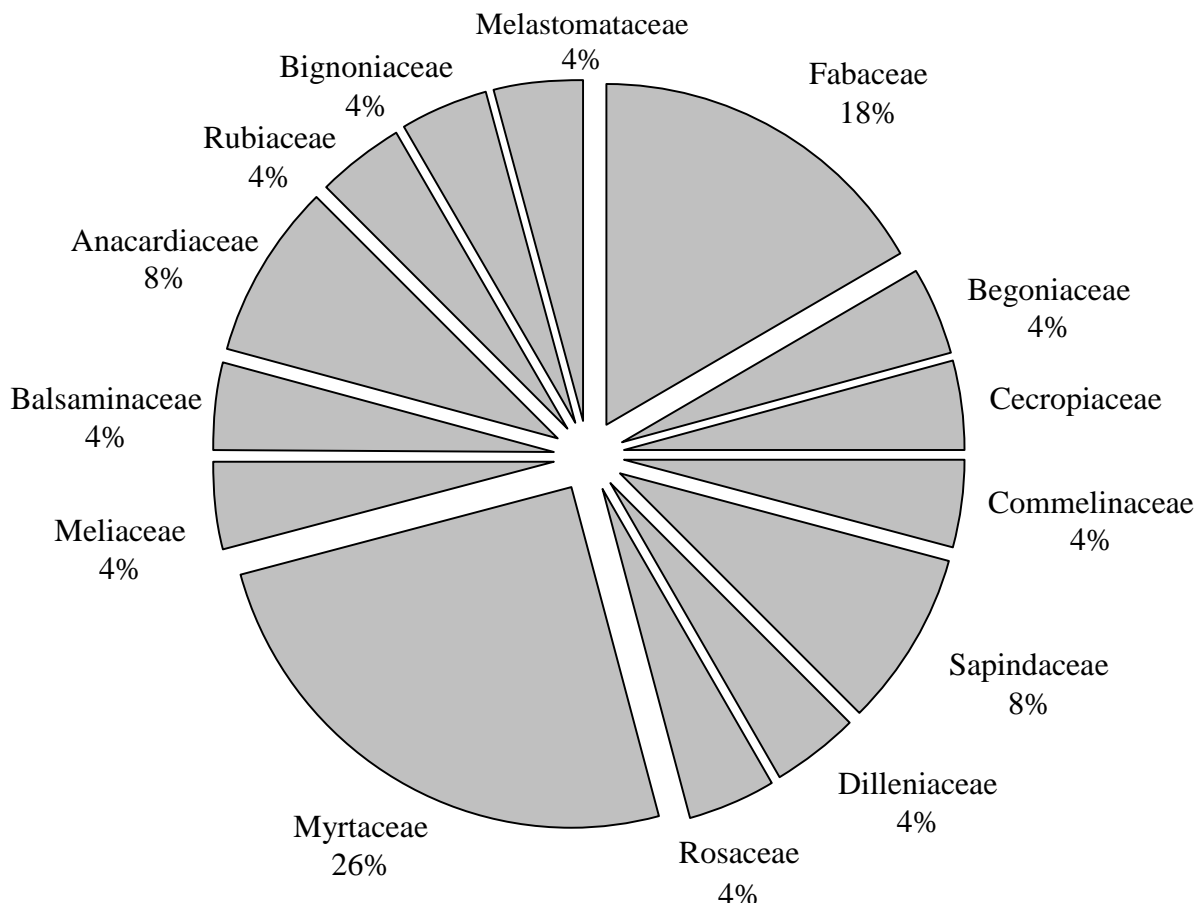


Figura 11 – Ocorrência das famílias botânicas das espécies vegetais hospedeiras de aleirodídeos em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015

A predominância da família Myrtaceae pode ser um indicativo da preferência dos aleirodídeos em relação a hospedeiros potenciais no estado do Rio de Janeiro, o que sinaliza a possibilidade de estudos futuros (Figura 11).

Nesse contexto, Trindade et al. (2011) apresentaram levantamento de espécies de *Paraleyrodes* sp. e seus hospedeiros no estado do Rio de Janeiro, onde estudaram aleurodicíneos em diversos ambientes, incluindo aí sistemas agrícolas, florestais e também plantas em ambientes urbanos. Observaram a ocorrência destes insetos sobre mirtáceas em quatro municípios (Itaocara, Miguel Pereira, Rio de Janeiro e Seropédica).

Os mesmos autores, em outro estudo, Trindade et al. (2012), relataram espécies do gênero *Aleurodicus* sobre mirtáceas em sete cidades fluminenses. Trindade et al. (2015), registraram ainda mais duas cidades com a interação entre moscas brancas e mirtáceas, incluindo a ocorrência de *A. cocois*, *Pseudaleurolobus jaboticabae* Hempel e *M. minuta*.

Nesse contexto, alguns trabalhos apontam a ocorrência de aleirodídeos em hospedeiros arbóreos, sobretudo aqueles que possuem importância econômica (SILVA et al., 1968; PERACCHI, 1971; CASSINO & NASCIMENTO, 1999; MARTIN, 2005; EVANS, 2007;

TRINDADE et al., 2011 e 2012). No entanto, são poucos os trabalhos que observam aleirodídeos em árvores, se comparados ao quantitativo de estudos sobre moscas brancas em hospedeiros herbáceos, sendo considerada inseto-praga de importância econômica em feijão, tomate, ornamentais e soja (TRINDADE et al., 2015; DE BARRO et al., 2011; GALLO et al., 2002; LOURENÇÃO & NAGAI, 1994; COSTA et al., 1975), dentre outros.

Ainda, a maioria das investigações avaliam a associação de aleirodídeos com tomate, brássicas, curcubitáceas, algodão, feijão e soja, além de plantas ornamentais (LOURENÇÃO & NAGAI, 1994; MARTIN, 2005; EVANS, 2007; TRINDADE et al., 2011, 2012 e 2015). Tais trabalhos, em sua ampla maioria, ainda são direcionados ao complexo *B. tabaci* e, em menor quantidade a *A. Aepim*, *A. floccosus* e *Trialeurodes vaporariorum* e apenas os estudos de Martin (2005), Evans (2007), Trindade et al., (2011, 2012, 2015) se dedicaram a uma diversidade mais ampla de espécies de aleirodídeos e seus diferentes hospedeiros.

Os hospedeiros arbóreos apresentaram maior número de registros de aleirodídeos em relação aos outros portes vegetais (Figura 12). Nesse sentido, esse tipo de hospedeiro pode apresentar melhores condições ecológicas ao estabelecimento de aleirodídeos, como proteção contra predadores e agentes intempéricos, se comparados aos demais grupos vegetais observados.

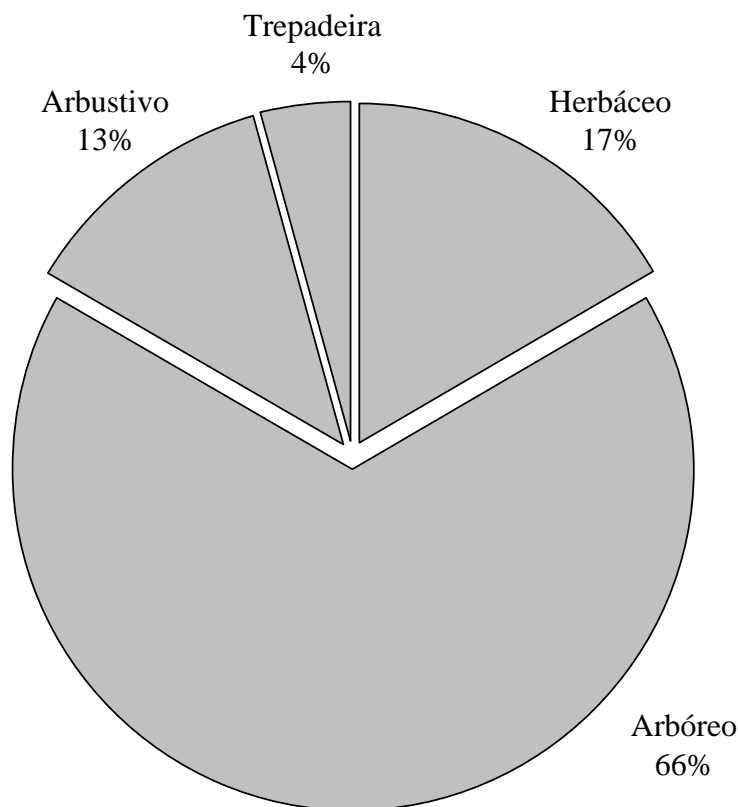


Figura 12 – Hábito dos hospedeiros de aleirodídeos registrados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015

No fragmento do Grajaú ocorreu mais da metade dos espécimes identificados (54%), sendo classificado como o ambiente florestal que demonstrou haver as melhores condições para manter a população de moscas brancas entre os avaliados neste trabalho (Figura 13).

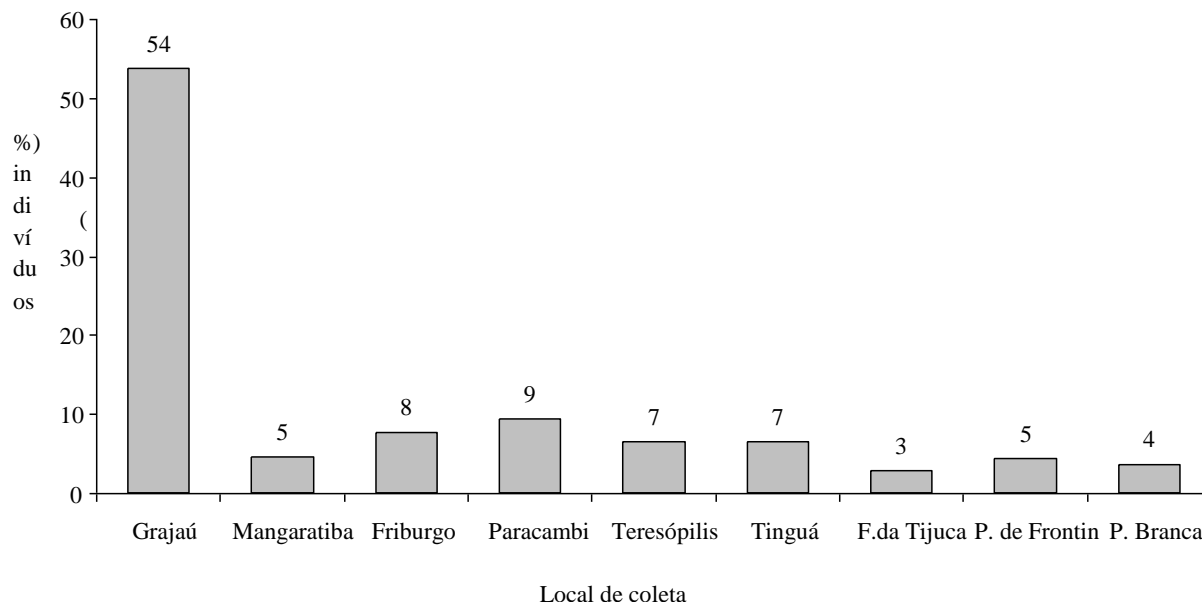


Figura 13 – Percentual de aleirodídeos de quarto instar coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015

Os demais aleirodídeos (46%) foi coletado ocorrendo em pequenas populações nos demais ambientes, variando entre 4% dos indivíduos capturados, no fragmento florestal localizado na Pedra Branca, a 9%, no situado no município de Paracambi (Figura 13).

A hipótese de que o fragmento do Grajaú é o ambiente que apresenta ter condições mais adequadas para o desenvolvimento de moscas brancas, é reforçada também, pela análise do número médio de indivíduos capturados nas nove áreas estudadas neste trabalho. Constatase, desta forma, que as coletas realizadas nessa localidade proporcionaram o registro de um número médio de 66 indivíduos, muito superior e diferente estatisticamente (Dunn, 5% de significância) ao número médio de aleirodídeos observado nas demais áreas (Tabela 3).

Tabela 3 – Número médio, (\pm desvio padrão), máximo e mínimo de aleirodídeos de quarto instar coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

Local	Média \pm DP	Número de aleirodídeos	
		Máximo	Mínimo
Grajaú	66 \pm 19 a	106	34
Mangaratiba	6 \pm 2 bcd	12	0
Friburgo	9 \pm 7 bc	28	0
Paracambi	11 \pm 7 b	28	0
Teresópolis	8 \pm 6 bcd	25	0
Tinguá	8 \pm 4 bc	22	2
F.da Tijuca	3 \pm 3 d	17	0
P. de Frontin	6 \pm 3 bcd	10	0
P. Branca	5 \pm 3 cd	14	0

*Valores seguidos de letras diferentes, entre linhas, expressam diferença estatística Dunn (5% significância)

Considerando que o esforço amostral empregado nas coletas em cada fragmento florestal ter sido o mesmo, a diferença estatística observada em relação ao número de indivíduos capturados em cada ambiente, pode ter explicação em algumas teorias.

A que leva em consideração a quantidade, tipo e o estado sanitário dos hospedeiros ocorrentes em cada ambiente, talvez, seja a mais relevante. Nesse sentido, o fragmento florestal do Grajaú, além de ter apresentado a maior população de aleirodídeos, proporcionou também o registro do maior número de hospedeiros. Das 24 espécies vegetais, dez foram observadas neste ambiente, portanto, mais que o dobro de hospedeiros registrados em comparação com os demais ambientes.

A esse registro convém ressaltar ainda que dos dez hospedeiros registrados no Grajaú, oito são exclusivos deste ambiente (Figura 14). Conseqüentemente, essas espécies vegetais podem ser mais aptas à ocorrência e atração de moscas brancas em relação às registradas nos demais ambientes.

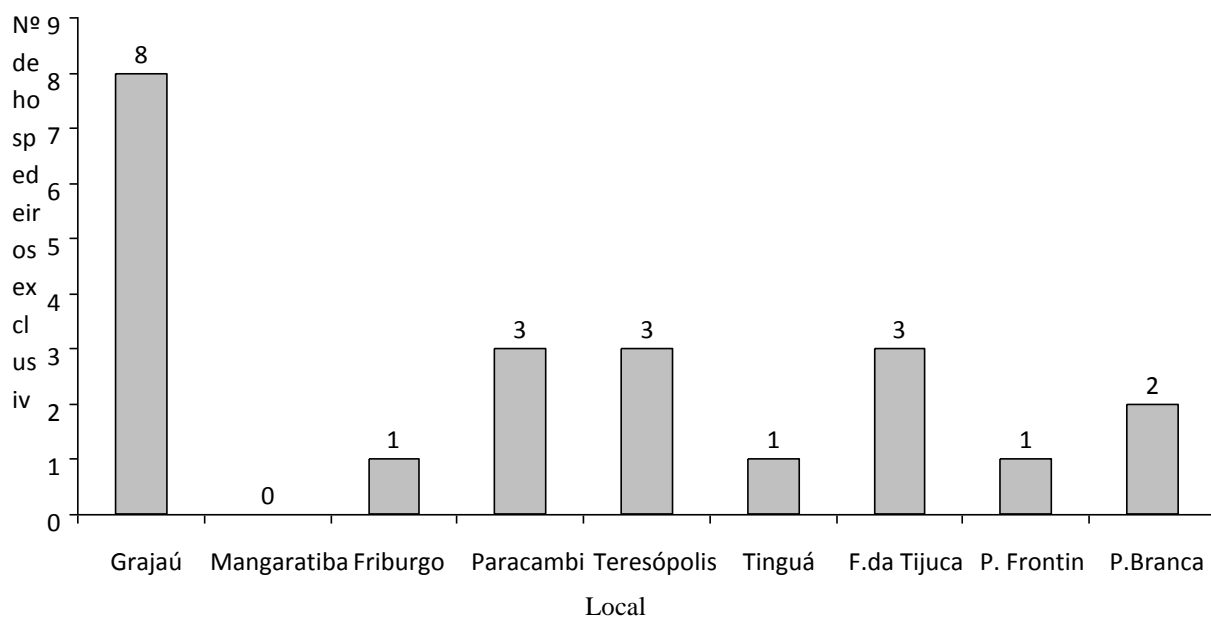


Figura 14 – Número de hospedeiros exclusivos de aleirodídeos registrados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

Verificou-se que a proporção de aleirodídeos registrados no Grajaú é superior ao que foi observado nos demais fragmentos (Figura 14). Por outro lado, sobre o registro de hospedeiros exclusivos, cabe ponderar que a amostragem realizada neste levantamento leva em consideração a análise de uma unidade amostral de aproximadamente um hectare para cada ambiente. Sendo assim, ao considerar que um hospedeiro é exclusivo de um fragmento, como evidenciado na figura 14 para os nove fragmentos, significa que não foi registrado na área delimitada para a amostragem e, portanto, pode estar presente em outras áreas do mesmo fragmento em que as vistorias não foram realizadas, ou ainda, a espécie vegetal é registrada e não hospeda a mosca branca.

Os aleirodídeos *A. nephrolepidis*, *N. moreirai*, *P. bondari*, *Tetraleurodes* sp.1 e sp.2 apresentaram menos de 20 espécimes coletados (Figura 15).

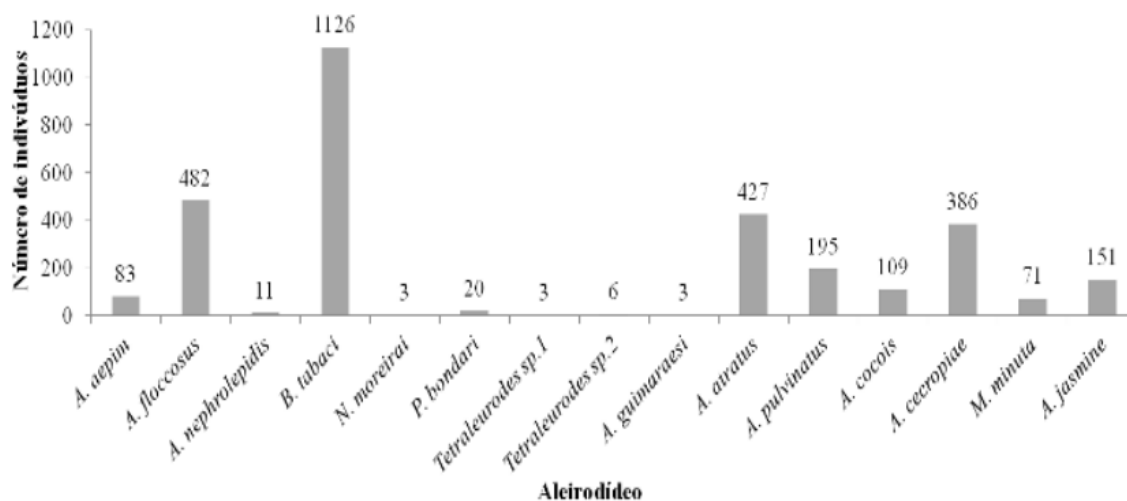


Figura 15 – Número de cada espécie de aleirodídeos capturados, nos nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015.

Os pesquisadores Riis & Nachman (2006) consideram que as moscas brancas, entre elas *B. tabaci* e *Trialeurodes vaporariorum* Westwood, atacam apenas produtos hortícolas, sobretudo sobre as famílias Curcubitaceae, Leguminosae e Solanaceae. No entanto, esse trabalho constatou a capacidade de hospedagem de *B. tabaci*, em hospedeiros de hábitos e portes diversos, bem como, provavelmente, assim deve proceder *T. vaporariorum*. Desta forma, tais hospedeiros não hortícolas e de ocorrência em ambientes silvestres podem, ser fonte de disseminação de moscas brancas, inclusive para fragmentos florestais e áreas agrícolas. Condição essa, provavelmente, instalada nos fragmentos em que esse inseto foi observado.

Nesse contexto, Reitz (2007) relata que espécies invasoras, citando os aleirodídeos, podem causar danos ecológicos, deslocando muitas vezes espécies indígenas, ou endêmicas e com isso promovem a modificação de ambientes com características próprias. O autor ainda informa que tais organismos exóticos, acabam por se tornarem membros estabelecidos desses ambientes e passam a se difundirem para novas áreas. Além da preocupação ecológica, esses estudos são particularmente importantes, pois fornecem elementos para se entender a dinâmica de colonização de novos ambientes por parte dos aleirodídeos, que tem entre seus representantes relevantes pragas agrícolas.

Portanto, em relação a esses novos ambientes a serem colonizados por aleirodídeos pragas, os fragmentos florestais perturbados ecologicamente podem ser considerados como um ambiente propício a essa colonização. Face aos efeitos decorrentes da antropização, entre esses os efeitos de borda, a vegetação passa a sofrer com as conseqüências do estresse, e com isso proporcionar condições à atração de insetos, uma vez que ambientes sob perturbação ambiental são favoráveis à atração de fitófagos (BERNAYS, 1999).

Nesse trabalho, foi observado que alguns aleirodídeos considerados espécies praga em sistemas agrícolas, como: *B. tabaci*, *A. floccosus*, *A. aepim*, *P. bondari*, *A. coccois*, *A. pulvinatus*, encontraram condições propícias para seu estabelecimento e dispersão, podendo ainda competir com espécies de aleirodídeos que não promovem, até o presente momento, prejuízos econômicos relatados.

4.1 Análise da ocorrência das populações de moscas brancas nos fragmentos estudados

O ano de 2015 proporcionou melhores condições ambientais para o estabelecimento de populações de aleirodídeos nos fragmentos florestais avaliados. Observou-se que o número médio de indivíduos coletados foi significativamente superior no ano de 2015, quando comparado com ano de 2014 (Figura 16).

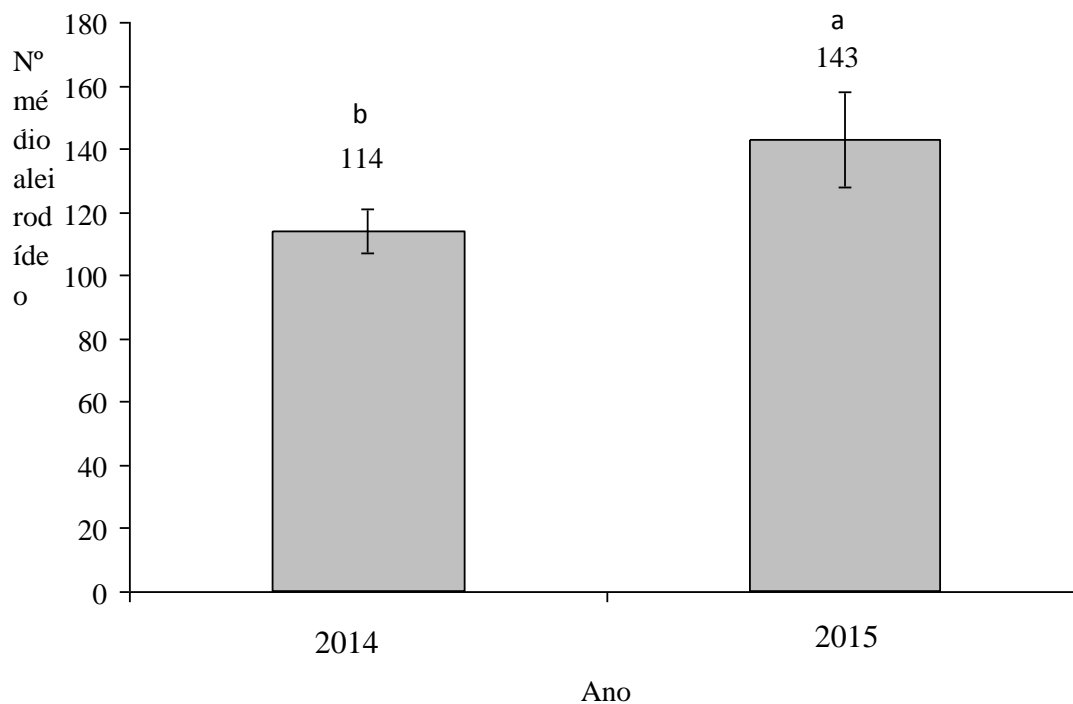


Figura 16 – Número médio de aleirodídeos coletados nos nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

* Médias seguidas de letras diferentes evidenciam diferença estatística (Teste t 5% significância).

O período seco de cada ano proporcionou condições para o aumento da população de aleirodídeos (Figura 17).

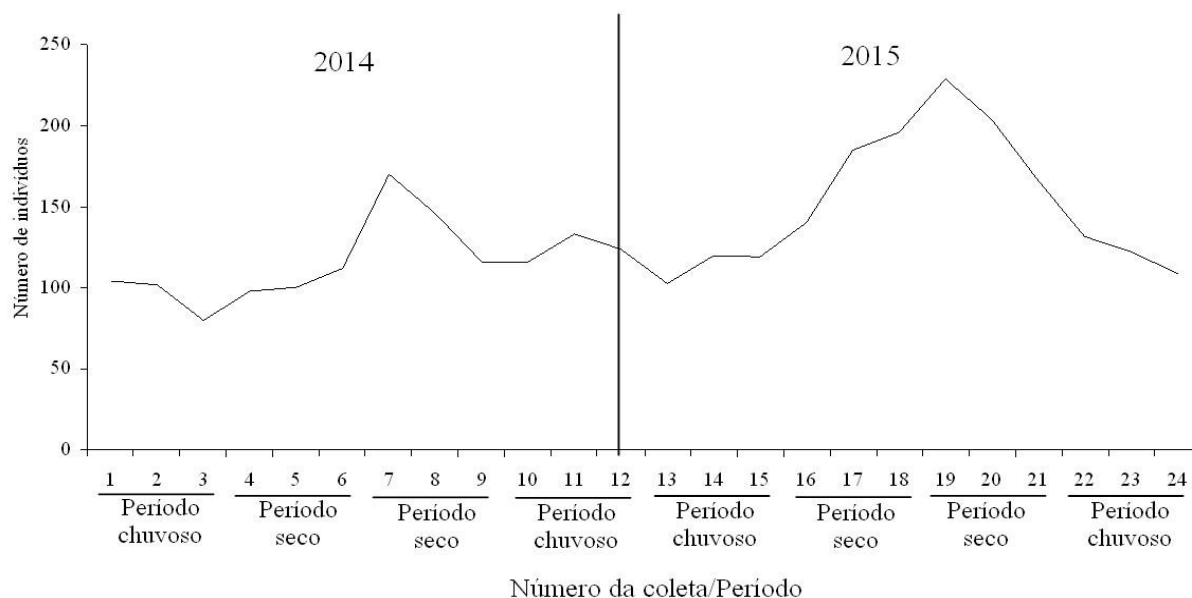


Figura 17 – Flutuação populacional de aleirodídeos coletados em nove fragmentos florestais no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

Esse aumento populacional é evidenciado pela análise do número médio de aleirodídeos, que demonstrou-se significativamente superior no período seco (Outono/inverno), nos anos de 2014 e 2015, quando comparado ao registro realizado no período chuvoso (primavera/verão) (Teste t 5% significância) (Tabela 4).

Tabela 4 – Número médio de aleirodídeos coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015

Período	Nº médio	Número de Aleirodídeos	
		Máximo	Mínimo
Chuvoso	113,66± 14,95 b	133	80
Primavera/Verão			
Seco	155,16 ± 43,43 a	229	98
Outono/ Inverno			

Fonte:

*Valores seguidos de letras diferentes, entre linhas, expressam diferença estatística Teste t (5% significância).

Essa tendência foi observada em todos os ambientes (Figura 18). Tal fato, segundo Cunha (2003), se referindo a *Aleurocanthus woglumi* em um agrossistema citrícola, considerou que ventos fortes e chuvas pesadas são eficazes em desalojar e matar adultos da mosca-negra. Rodrigues et al. (1991) estudando *Bemisia* sp. sobre mandioca no estado do Maranhão, também concluiu que o período seco contribui para o aumento populacional desses insetos.

Foi considerado ainda que em períodos secos, as plantas deixam seu desenvolvimento vegetativo lento ou estagnado, dependendo da espécie, baixando suas defesas imunológicas, o que pode favorecer o estabelecimento das moscas brancas (CUNHA,2003).

No entanto, convém acrescentar que quando se observa aumento populacional de aleirodídeos, a atmosfera ainda é considerado úmida, condição adequada para o estabelecimento e dispersão das moscas brancas. À medida que a umidade relativa do ar decresce, em função da época do ano, a população de moscas brancas é mantida pela baixa resistência das plantas, mesmo quando a umidade do ar diminui. Somente quando as chuvas retornam e as plantas recuperam seu vigor e resistência, as populações de aleirodídeos decrescem. Esse padrão foi observado neste levantamento, de forma mais evidente no ano de 2015(Figura18).

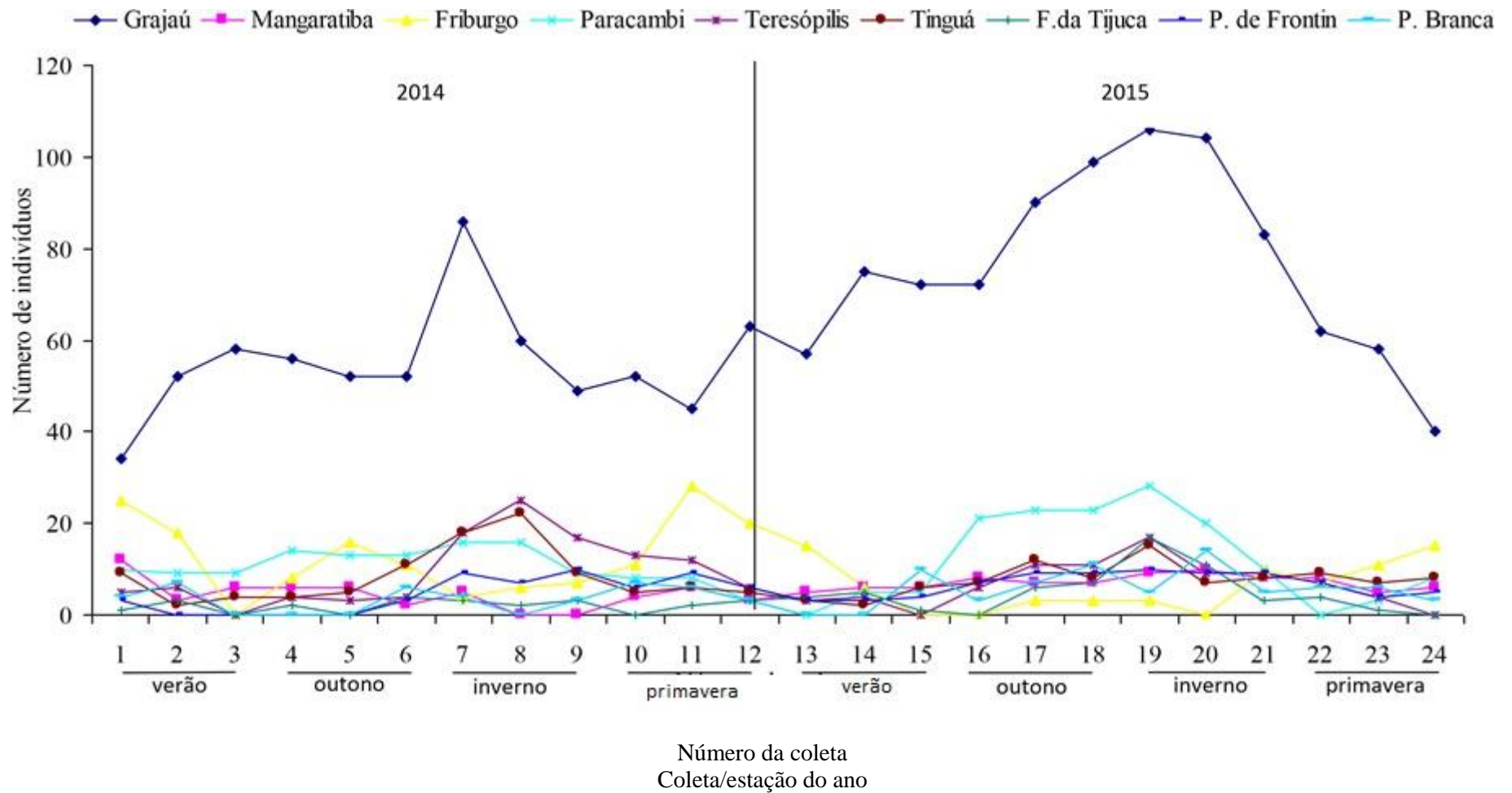


Figura 18 – Flutuação populacional de aleirodídeos de quarto instar coletados em cada um dos nove fragmentos de Mata Atlântica no período de jan/2014 a dez/2015.

Cunha (2003) estudando *A. woglumi* também observou que a alta quantidade de chuvas no início do ano, entre fevereiro e abril, produz forte resistência ambiental sobre a mosca negra.

Sobre os relatos realizados por Cunha (2003) e Rodrigues et al. (1991) cabe esclarecer que foram gerados de observações realizadas em ambientes agrícolas. No entanto, seus registros foram comparados com os observados neste levantamento, ou seja, em ambiente florestal. Sendo assim enfatiza-se que são praticamente inexistentes as pesquisas que consideram a análise da flutuação populacional de moscas brancas em ambiente florestal. Nos fragmentos, mesmo apresentando graus diferenciados de antropização, demonstraram possuir flutuação populacional de aleirodídeos com padrão similar, com acmes nos períodos secos (Figura 19), ratificando os resultados obtidos de Cunha (2003).

B. tabaci foi o aleirodídeo com maior número de hospedeiros (dez), bem como a espécie com maior número de novos registros de hospedeiros (seis), (Tabela 5) seguida por *A. floccosus*, evidenciando, desta forma, o potencial invasor desses dois aleirodídeos, como relatado por (Liu et al., 2012). Farrel & Altieri (2012); Bernays (1999) comentam que ambientes fechados com diversidade de espécies vegetais nativas em maior quantidade, podem interferir negativamente na colonização e abundância, uma vez que haverá influência na escolha dos aleirodídeos por hospedeiras devido à quantidade e diversidade.

Tabela 5 – Espécies de aleirodídeos e seus respectivos hospedeiros, ocorrentes nos nove fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015.

Hospedeiro	Espécie de mosca branca/ local de coleta								
	Grajaú	Mangaratiba	Friburgo	Paracambi	Teresópolis	Tinguá	F.da Tijuca	P. de Frontin	P. Branca
<i>Begonia</i> sp.	*	*	*	*	*	<i>A. jasmini</i>	*	*	*
<i>C. echinata</i>	*	*	*	*	<i>Tetraleurodes sp.1</i>	*	*	*	*
<i>C. hololeuca</i>	<i>A. cecropiae</i>	<i>A. cecropiae</i>	<i>A. cecropiae</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Cupania</i> sp.	*	*	*	*	*	*	<i>A. atratus</i>	*	<i>B. tabaci</i>
Melastomataceae	*	*	*	*	*	*	<i>A. atratus</i>	*	*
<i>D. rugosa</i>	*	*	*	<i>A. guimaraesi</i>	*	*	*	*	*
<i>E. tomentosa</i>	*	*	*	<i>A. cocois</i>	*	<i>P. bondari</i> <i>A. pulvinatus</i>	*	*	*
<i>E. japonica</i>	*	*	*	*	*	*	<i>A. pulvinatus</i>	*	*
<i>H. ochraceus</i>	*	*	*	*	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*
<i>I. walleriana</i>	*	*	*	*	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*
<i>I. edulis</i>	*	*	*	<i>A. atratus</i>	*	*	*	*	*
<i>P. nuda</i>	*	*	*	<i>Tetraleurodes sp.2</i>	*	*	*	*	*

Continua

Continuação da tabela 5.

Hospedeiro	Espécie de mosca branca/ local de coleta								
	Grajaú	Mangaratiba	Friburgo	Paracambi	Teresópolis	Tinguá	F.da Tijuca	P. de Frontin	P. Branca
<i>M. caesalpiniiifolia</i>	<i>A. atratus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Psidium sp.</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	<i>A. neprholepidis</i>
	*	*	*	*	*	*	*	*	<i>B. tabaci</i>
<i>P. guajava</i>	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. terebinthifolius</i>	<i>A. atratus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>M. indica</i>	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>C. pluviosa</i>	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S. cumini</i>	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>A. atratus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
	<i>M. minuta</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. esculenta</i>	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. zebrina</i>	<i>B. tabaci</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. ocracea</i>	*	*	<i>A. floccosus</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Myrcia sp.</i>	*	*	*	*	*	*	<i>A. aepim</i>	<i>B. tabaci</i>	*
<i>S. campanulata</i>	*	*	*	*	*	*	*	<i>N. moreirai</i>	*
<i>G. guidonia</i>	*	*	<i>A. aepim</i>	*	*	*	*	*	*

*= Sem registro deste hospedeiro; Negrito = novo registro de hospedeiro.

Os fragmentos do Grajaú e Pedra Branca, apesar de serem componentes de florestas maiores, Parque estadual do Grajaú e Parque estadual da Pedra Branca, sofrem constantes prejuízos pelo fogo, o que diminui a diversidade vegetal. Tal fator, provavelmente colabora para a abundância das moscas brancas.

Já no fragmento do Parque estadual do Cunhambebe, Mangaratiba, registrou-se apenas as espécies de aleirodídeos *A. cecropiae* sobre *C. hololeuca*, que também foram observadas nas áreas estudadas no Grajaú e Nova Friburgo (Tabela 5), ausente nas demais.

O fragmento de Tinguá, embora fosse o mais distante de habitações, possui trilhas de caçadores de animais silvestres e coletores de plantas, interferindo diretamente na diversidade local. A planta hospedeira *E. tomentosa*, chamada popularmente de cabeludinha, apresentou infestações de *A. pulvinatus* próximas às trilhas que cortam o fragmento. No entanto, apesar de algumas espécies da flora local apresentar aleirodídeos, se comparados ao quantitativo de potenciais hospedeiros, percebeu-se que a população dos insetos estudados ainda é muito baixa em relação a maioria dos fragmentos avaliados neste trabalho. A flutuação populacional do aleirodídeo *A. pulvinatus*, no Tinguá, foi avaliada juntamente com as espécies *P. bondari* e *A. jasmini* (Figura 18).

A. pulvinatus é uma espécie muito associada a cultura de *Cocos nucifera*, juntamente com *A. pseudugesii* e *Metaleurodicus bahiensis* Quaintance & Baker, 1913, sendo o segundo e o terceiro aqueles que mais acarretam prejuízos (FERREIRA et al. 2011). Trindade et al. (2012), apresentaram novos hospedeiros de *A. pulvinatus*, dentre árvores e arbustos.

P. bondari é geralmente associado à Citricultura (Peracchi, 1971; Cassino & Nascimento, 1999 e Trindade et al. 2011) estudaram nos hospedeiros e dispersão desta espécie de mosca branca e ampliaram a lista de hospederiros.

Segundo Evans (2007), *A. jasmini* possui poucos hospedeiros e foi registrado no Brasil (RACCA FILHO & LIMA, 2006).

Registrou-se neste trabalho o primeiro registro de *A. jasmini*, *A. pulvinatus* e *P. bondari* em fragmento de Mata Atlântica, uma vez que o trabalho de Trindade et al. (2011 e 2012) não especificou qual o ponto de coleta de tais espécimes. Observou-se que ao longo de 2014, registrou-se franca elevação populacional neste ambiente com picos mais evidentes em relação ao ano posterior (Figura 18).

O fragmento de Paracambi apresentou o segundo maior quantitativo de espécimes coletados (Figura 13), com ampla predominância de *A. cocois*, considerada praga chave da cultura do caju (*A. occidentale*) (Silva et al., 2008) e associada a alguns novos hospedeiros por Trindade et al. (2012). As moscas brancas *A. cocois*, *A. guimaraesi* (sobre *D. rugosa*), *Tetraleurodes* sp. 1 (sobre *P. nuda*) e *A. atratus* (sobre *I. vera*) (Tabela 5) e foram observadas pela primeira vez nesta pesquisa em um fragmento florestal. Sendo que *Tetraleurodes* sp. 2 não foi possível ser determinada em nível de espécie podendo representar uma nova descrição. Foi registrado pela primeira vez *D. rugosa* como hospedeiro de *A. guimaraesi*, *A. atratus* sobre *I. edulis* e *Tetraleurodes* sp.2 em *P. nuda*.

No fragmento de Paulo de Frontin, observou-se o hospedeiro exótico *S. campanulata* abrigando *N. moreirai*. Tal mosca branca, não é considerada como de importância econômica e sua população, durante o período de coleta foi muito baixa, se comparada a outras espécies estudadas neste trabalho. *S. campanulata* já havia sido apontada como hospedeira de *A. pseudugesii* (TRINDADE et al. 2012) e de *N. moreirai* (TRINDADE, 2011), sendo uma planta exótica muito utilizada em projetos de arborização (BLUM et al. 2008).

A área estudada na Floresta da Tijuca apresentou três espécies de moscas brancas (Tabela 5), sendo que uma delas, *A. atratus* se encontrou em duas plantas hospedeiras, sp. (Melastomataceae) e *Cupania* sp., que não puderam ser determinadas pelos taxonomistas vegetais contatados para a realização deste trabalho.

Registrou-se que no fragmento localizado em Nova Friburgo ocorrem duas espécies de aleirodídeos de importância econômica, *A. aepim* e *A. floccosus*, em hospedeiros arbóreos, *Myrcia* sp. e *G. guidonia* (Tabela 5). *A. aepim*, segundo Pietrowski et al. (2014), é considerado uma das pragas mais importantes da cultura do aipim (*Manihot esculenta*), enquanto *A. floccosus* promove prejuízos econômicos em *Citrus* spp. (CASSINO & NASCIMENTO, 1999). Embora a flutuação populacional destas duas espécies não tenha sido calculada individualmente, a análise em conjunto da sazonalidade populacional desses insetos no decorrer das coletas, revela que no ano de 2014 as condições ecológicas foram mais favoráveis à ocorrência desses indivíduos, sobretudo na primavera, quando comparado com o ano de 2015 (Figura 10). Registrouse pela primeira vez *A. aepim* e *A. floccosus* nas hospedeiras arbóreas *G. guidonia* e *T. ocracea*, respectivamente (Tabela 5).

O fragmento de Teresópolis, mais preservado e com maior diversidade florística, manteve suas populações de *B. tabaci* sem aumentos pontuais evidentes até o fim de 2015, quando os níveis baixaram rapidamente, coincidindo com o período das chuvas, contrastando com o período seco de 2014, quando a população revelou-se com maior número de indivíduos, sendo registrado acme neste período, *B. tabaci*, por conta de seus índices, foi analisado em subcapítulo específico.

A área da Floresta da Tijuca, embora próxima de residências, possui grande diversidade vegetal, porém observou-se baixíssima quantidade de ninfas, ao comparar as populações nos outros fragmentos (Figura 18), o que pode significar que o equilíbrio ambiental, conforme informaram Hartertein-Souza et al. (2014), influência nas populações de aleirodídeos, ressaltando que neste fragmento encontrou-se *A. aepim* e *A. cocois*, espécies pragas em diversas culturas de ciclo longo e curto. O aleirodídeo *Tetraleurodes* sp1. não foi possível de se determinar além do gênero e pode configurar uma nova espécie futuramente.

4.2 Análise da ocorrência de *B. tabaci*

B. tabaci (Figura 19) foi a espécie de mosca branca de maior abundância neste levantamento, com 1126 indivíduos, embora só tenha sido registrado em quadro fragmentos, dos nove avaliados.



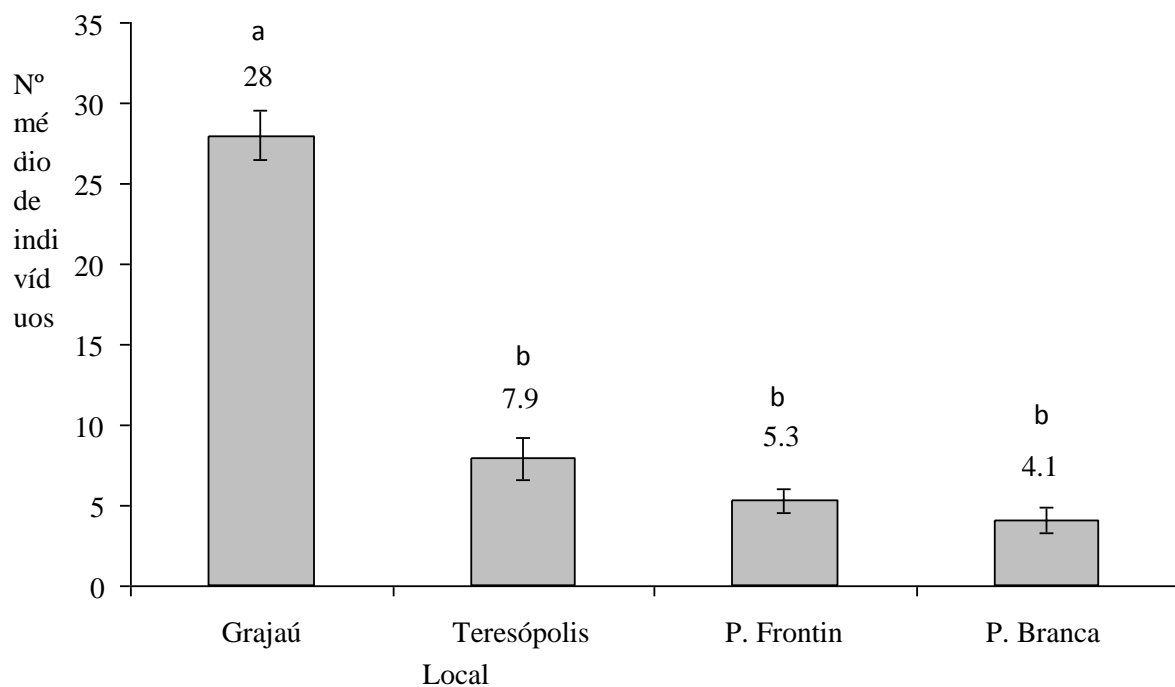
Figura 19 – Adultos de *B. tabaci* em *Psidium* sp. (fragmento Pedra Branca).

Neste trabalho, verificou-se a grande capacidade de *B. tabaci* se hospedar em plantas rasteiras, citando, por exemplo, *T. zebрина* (trapoeraba roxa), ou espécies arbóreas, como *C. pluviosa* (sibipiruna) (Tabela 6). No Brasil, tal espécie praga está amplamente difundida, conforme ratificam Gallo et al. (2002).

Tabela 6 – Hospedeiros de *B. tabaci* coletados nos fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro, no período de jan/2014 a dez/2015.

Hospedeiro	Família	Porte	Local de coleta	Origem
<i>Caesalpinia pluviosa</i> Benth	Fabaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Tradescantia zebrina</i> Linn.	Commelinaceae	herbáceo	Grajaú	Nativa
<i>Impatiens waleriana</i> Linn.	Balsaminaceae	herbáceo	Teresópolis	Nativa
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Fabaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Myrcia</i> sp.	Myrtaceae	arbustivo	Floresta da Tijuca, Paulo de Frontin	Nativa
<i>Psidium</i> sp.	Myrtaceae	arbustivo	Pedra Branca	Nativa
<i>Psidium guajava</i> Linn.	Myrtaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Talisia esculenta</i> Klotzsch & O.Berg	Sapindaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa

O fragmento do Grajaú foi a área que forneceu condições ambientais mais propícias à ocorrência desta espécie, o que culminou em registro de um número médio de indivíduos significativamente superior (28) aos demais ambientes, Teresópolis (7.9), P. Frontin (5,3) e P. Branca (4,1) (Dunn 5% significância) (Figura 20).



*Médias seguidas de letras diferentes evidenciam diferença estatística (Dunn 5% significância)

Figura 20 – Número médio, mais erro padrão, de indivíduos de quarto instar de *B. tabaci* coletados em quatro fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

Convém relatar ainda, que *B. tabaci* apresenta um complexo de biótipos, que só pode ser identificado por análises moleculares (BROWN et al., 1995). Não é, portanto, foco deste levantamento realizar esse tipo de identificação, dessa forma todos esses biótipos são considerados *B. tabaci* e foram identificados por taxonomia clássica.

Gilbert et al. (1976) comentam que os estudos de dinâmica populacional são importantes para o desenvolvimento de planejamentos que envolvam o Manejo de Pragas, uma vez que a possibilidade de observar a população ao longo de um período pré determinado de tempo, o que pode indicar a distribuição e a abundância de insetos, bem como suas interações ecológicas (ODUM, 1988; BATALDEN et al. 2007). Desta forma, é possível prever a ocorrência de eventuais surtos e propor medidas específicas de controle (BATALDEN, 2007).

No que se refere aos aleirodídeos, não há trabalhos que tenham observado sua flutuação populacional em fragmentos florestais, com exceção do estudo de Hartetein-Souza et al. (2015). Porém, existem diversos estudos sobre moscas brancas em ambiente agrícola, sobretudo a respeito de *B. tabaci*. Beebe & Pastor-Corrales (1991) e Paiva & Goulart (1995) comentam que a população de mosca branca, sobre feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) é maior ao final da estação quente, período de menor incidência de chuvas, ou colheita de outras culturas. Tomaso (1993) observou, também em cultura de *P. vulgaris*, que *B. tabaci* tem sua frequência populacional relacionada às condições climáticas, preferindo altas temperaturas.

Observou-se que no fragmento do Grajaú, em 2014, houve um acentuado acréscimo populacional ao fim do verão, período comumente chuvoso, seguido de um decréscimo populacional até o início do inverno, período seco, quando novamente houve um rápido

aumento (Figura 21). Esses registros ratificam as observações realizadas em ambientes agrícolas por Beebe & Pastor-Corrales (1991); Tomaso (1993), Paiva & Goulart (1995), onde se verificou aumento da abundância de *B. tabaci*. Ficou, portanto, demonstrado que fatores meteorológicos interferem na dinâmica populacional de aleirodídeos.

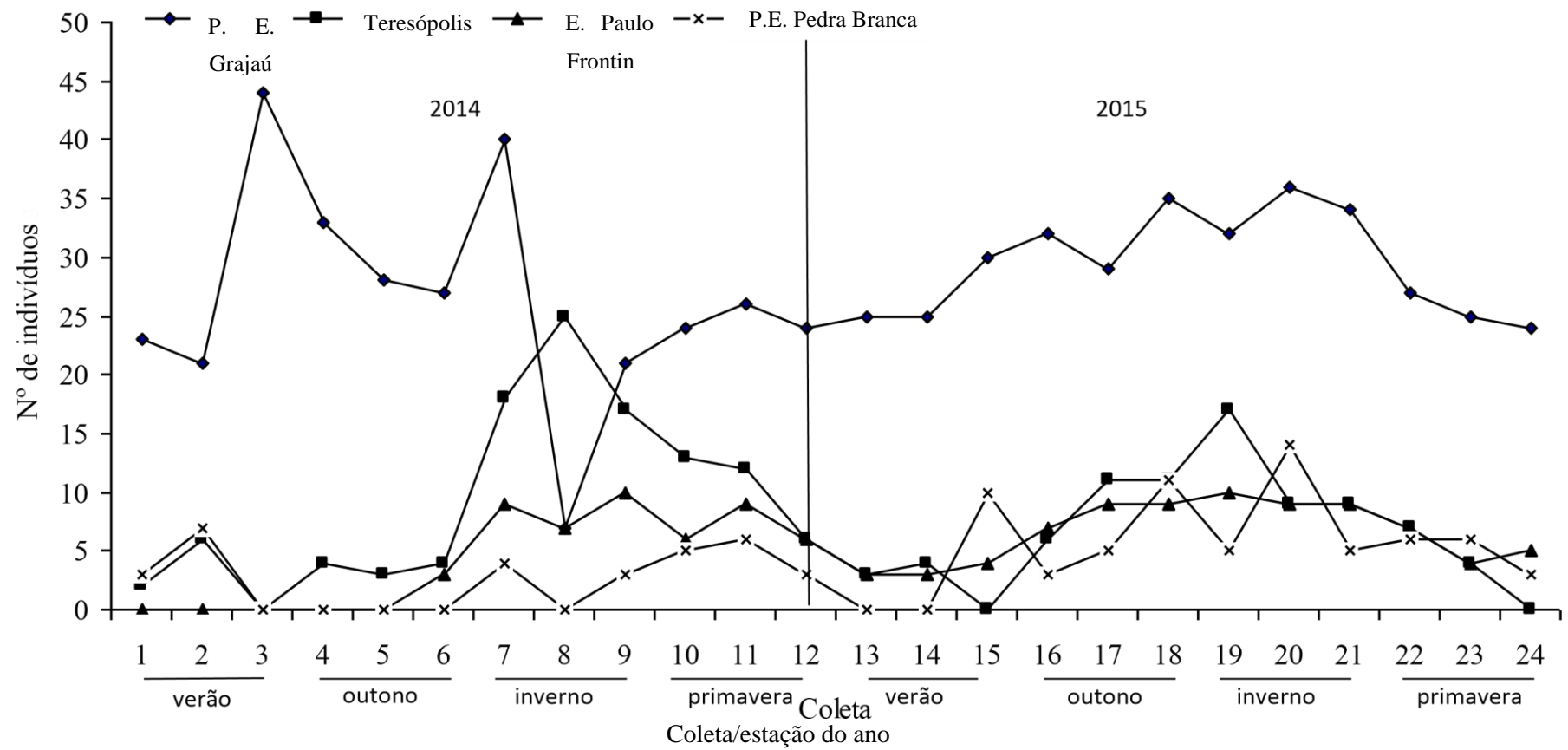


Figura 21 – Flutuação populacional de ninfas de quarto ínstar de *B. tabaci* em quatro fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

Porém, além da variação sazonal das condições ambientais, observou-se outros fatores que podem ter influenciado as populações de *B. tabaci* em fragmentos florestais.

A precipitação pluviométrica, fator abiótico, atua como agente de regulação natural das moscas brancas (MEDEIROS et al. 2009; SILVA et al. 2011) exercendo influência sobre a mortalidade de adultos através da ação mecânica da gota, estabelecendo ainda um microclima favorável para a atuação de predadores, parasitoides e entomopatógenos.

A ocorrência de incêndios, frequentes no fragmento do Grajaú, podem agravar o estresse no vegetal, contribuindo para o aumento da população de moscas brancas nos meses posteriores a setembro já que as queimadas avançaram até dezembro de 2015. Gill (1990) observou que as condições ambientais adversas, como queimadas, podem favorecer a expansão populacional de aleirodídeos em diferentes plantas hospedeiras. O estresse vegetal pode contribuir para a atração de moscas brancas. White (1984) considerou que plantas sob estresse são mais vulneráveis ao ataque porque elas seriam mais ricas em nutrientes e menos protegidas por defesas químicas e, com essa linha de pensamento, concluiu-se que a população de moscas brancas, no fragmento do Grajaú, encontrou condições ideais para seu estabelecimento.

Hartertein-Souza et al. (2015) consideraram que um fragmento cercado por área urbana desfavorece os fluxos de dispersão de grandes populações da mosca branca, resultando em menores surtos populacionais da praga. Tal observação difere do analisado neste trabalho, uma vez que o fragmento do Grajaú apresentou maiores populações de aleirodídeos e sendo o que apresenta maior grau de antropização em ambiente urbano. Provavelmente o considerado por Hartertein-Souza et al. (2015) não observaram eventuais intervenções nos fragmentos por eles estudado, como trânsito de pessoas, introdução de espécies vegetais que podem trazer novos aleirodídeos, que se especula verificar no fragmento do Grajaú. Possivelmente, por conta de sucessivos prejuízos ambientais, a área supracitada possa ser considerada como um habitat aberto, embora seja um fragmento florestal, o que seria característico de áreas de cultivo, apresentando ainda plantas hospedeiras com excelentes condições de desenvolvimento para aleirodídeos.

Ainda, comparando-se o número de indivíduos de *B. tabaci* observado neste trabalho, com o registrado por Hartertein-Souza et al. (2015), em cinco ambientes distintos no bioma cerrado, constata-se similaridade no padrão populacional observado somente no fragmento do Grajaú (Figura 21), ou seja, neste fragmento, a estação do verão proporcionou condições para que a população de *B. tabaci* atingisse o acme no ano de 2014. Por outro lado, nos demais fragmentos inventariados nesta pesquisa, tanto no ano de 2014 como em 2015, o acme populacional de *B. tabaci* ocorreu em outras estações, sobretudo no inverno, situação evidentemente verificada principalmente no ano de 2015 (Figura 21). Esse registro discorda das análises feitas por Hartertein-Souza et al. (2015), que demonstra ser o verão foi estação mais propícia ao aumento populacional.

Nesse sentido, cabe esclarecer que existem muitas hipóteses que podem ser adotadas para explicar as diferenças no padrão populacional de insetos em ambientes distintos, variando desde a estratégia da amostragem até as características da vegetação, do clima, das condições atmosféricas, do grau de antropização, bem como do uso de pesticidas (GATEHOUSE, 1997). Sendo assim convém informar que Hartertein-Souza et al. (2015) realizaram o estudo no bioma cerrado e em ambientes agrícolas, na sua maioria. Nesse contexto, sugere-se que nessas características possa residir a explicação para as diferenças na sazonalidade da população *B. tabaci*, observada neste trabalho em fragmentos florestais, em relação à observada por Hartertein-Souza et al. (2015), sendo necessário, portanto, estudos complementares que elucidem às hipóteses aqui levantadas para *B. tabaci*.

Nos fragmentos da Pedra Branca e Teresópolis, em 2014, a população de *B. tabaci* começou a aumentar no início do período seco, porém sofreu diminuição no auge da seca (Figura 21). No fragmento da Pedra Branca houve um incêndio, enquanto não houve qualquer dano ambiental ao fragmento de Teresópolis.

No fragmento de Teresópolis, encontra-se o ao lado de uma unidade de produção agrícola de hortaliças, que conta com aproximadamente sete hectares. Em vistoria junto ao produtor rural, observou-se que *B. tabaci*, sistematicamente, infesta o plantio de olerícolas demandando medidas fitossanitárias de controle.

Riis & Nachman (2006) consideram que a abundância de moscas brancas, sobretudo *B. tabaci*, pode ser afetada pela dispersão de habitats circunvizinhos, até mesmo por populações que migram a longas distâncias, carregadas pelo vento ou transportadas por outros vetores. Provavelmente há trânsito entre as populações de *B. tabaci* do fragmento florestal e da UPA (Unidade de Produção Agrícola), o que pode ser o fator de permanência da espécie em ambos os locais, considerando-se ainda que não há qualquer manejo no referido fragmento estudado.

Sobre o pensamento de migração de moscas brancas, Gatehouse (1997) observou, que a colonização de novas áreas é um processo lento, em virtude das dimensões diminutas dos aleirodídeos e por terem voo de curta distância. O referido autor, porém, ao apresentar em seu trabalho o deslocamento das moscas brancas, observou somente as plantas cultivadas, e considera-se que a possibilidade de dispersão de moscas brancas em um fragmento florestal seja maior, justamente pelo equilíbrio ambiental favorável a biologia das moscas brancas.

Segundo Hartertein-Souza et al. (2015), dentre as várias composições de fragmentos, além de coletarem um número de moscas brancas muito superior ao obtido neste trabalho, em virtude do tipo de amostragem adotada, observaram que 95% de espécimes capturados se concentraram em duas áreas próximas a propriedades que cultivavam monoculturas (soja e feijão) reconhecidas por hospedarem aleirodídeos e que pode haver influencia destas plantas para expansão populacional desses insetos.

Considerou-se que o aumento da população de *B. tabaci* nos quatro fragmentos no ano de 2015 (Figura 21) ocorre devido ao prolongamento da estiagem que se abateu no Brasil, denotadamente no estado do Rio de Janeiro, e por conta da baixa resistência fisiológica do vegetal, a espécie *B. tabaci* se disseminou com mais velocidade. Essa hipótese verificou-se com a diminuição das populações na primavera, início do período chuvoso, quando ocorreram algumas chuvas fortes, à exceção do fragmento Paulo de Frontin, que vem recebendo manejo florestal rotineiramente, podas sanitárias, plantio de novas espécies indicadas ao Bioma, diferentemente dos demais. No contexto geral, apesar do manejo florestal que ocorre em Paulo de Frontin, houve um padrão na flutuação populacional de *B. tabaci* nos fragmentos, à exceção do Grajaú, que, por sua vez, foi profundamente destoante, provavelmente, por ser o mais antropizado que os demais.

Os fragmentos de Nova Friburgo e Teresópolis são os únicos, dentre os avaliados neste trabalho, que estão a mais de mil metros de altitude, 1.170 m e 1.235 m, respectivamente, sendo a segunda área supracitada a fornecer o registro de *B. tabaci*.

Em relação a altitude, Morales & Jones (2004) observaram que *B. tabaci* não se adapta bem a altitudes superiores a mil metros, estando sempre associadas a ambientes agrícolas. Esses autores ressaltam que este aleirodídeo não ocorre em altitude acima de 1000 metros. Por outro lado, em análise a informação trazida pelos autores supracitados, observou-se que o fragmento estudado neste trabalho está muito próximo de um sistema agrícola (Figura 10) e as características ecológicas da área, tanto do fragmento quanto do agrossistema, podem contribuir para o estabelecimento de pequenas populações de *B. tabaci*, mesmo em altitude considerada adversa para o estabelecimento de *B. tabaci*, conforme Morales & Jones (2004)

informam. Provavelmente, a altitude pode influenciar outras espécies de aleirodídeos, o que pode ser verificado em estudos futuros.

Hartertein-Souza et al. (2015) observaram que, a respeito de *B. tabaci*, houve apenas 1% de contribuição de indivíduos provindos de mata nativa, se comparado às áreas agrícolas, fato que ajuda a explicar o baixo quantitativo desta espécie nos fragmentos por eles amostrados. No entanto, considerou-se que o levantamento realizado neste trabalho e o de Hartertein-Souza et al. (2015) tem amplo diferencial, uma vez que as coletas desta pesquisa concentraram-se em capturar ninfas que 4º instar e Hartertein-Souza et al. (2015) capturaram aleirodídeos adultos com armadilhas coloridas no Bioma (Cerrado).

B. tabaci tem por uma das plantas hospedeiras *M. caesalpiniiifolia* (Figura 22), que se encontra espalhada no fragmento do Grajaú, sendo uma das hospedeiras que mais apresentaram moscas brancas nesse trabalho (*B. tabaci*, *A. atratus* e *A. floccosus*). *M. caesalpiniiifolia* é amplamente utilizada em reflorestamento, além de possuir outros atributos, como servir para alimentação animal, paisagismo, serraria, uso medicinal, dentre outros (CARVALHO, 2007).

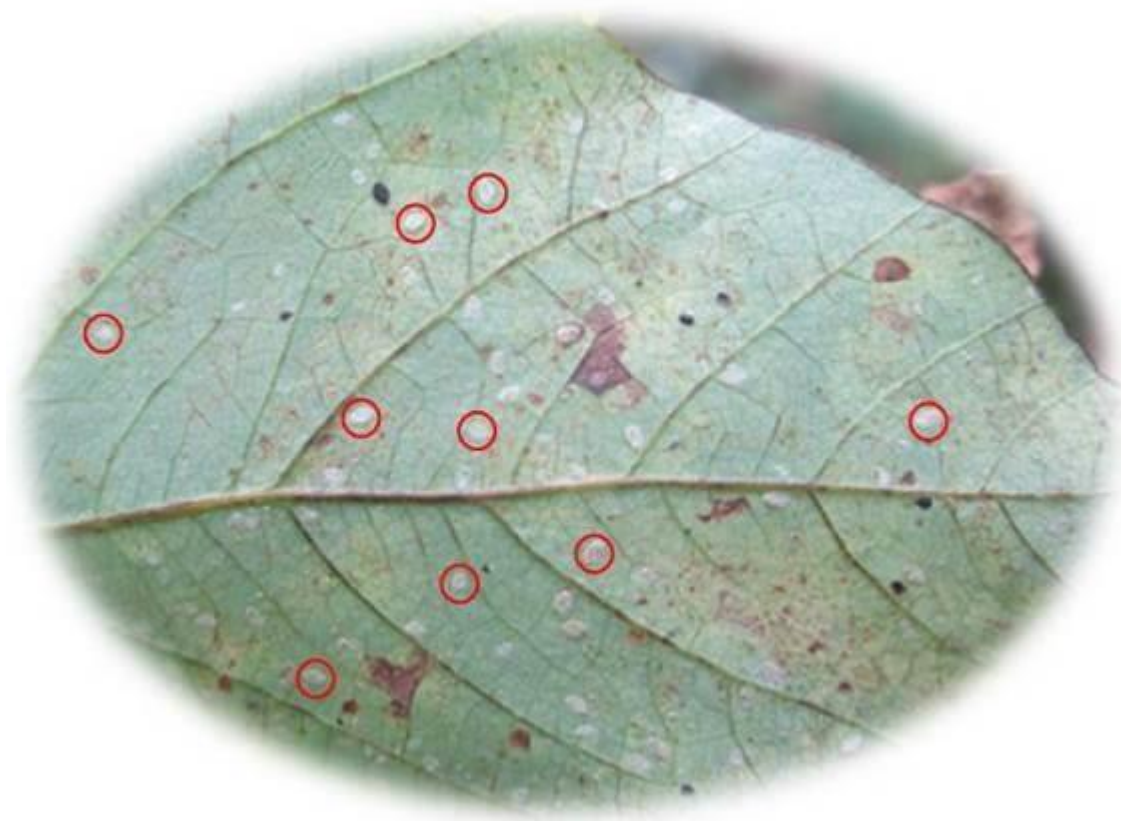


Figura 22 – Indivíduos de *B. tabaci* em *M. caesalpiniiifolia* coletado no fragmento florestal do Grajaú, no período entre jan/2014 a dez/2015.

Interessante considerar que *M. caesalpiniiifolia* foi objeto de estudos como potencial controlador de *B. tabaci*. Cavalcante et al. (2006) estudando o uso de extratos vegetais no controle de *B. tabaci*, observaram *M. caesalpiniiifolia*, dentre outras espécies botânicas com altos teores de tanino, no entanto, não observaram que os extratos dessa

espécie vegetal tenham provocado inviabilidade de ovos, nem interferido significativamente no ciclo biológico de *B. tabaci*.

Observou-se altas concentrações de *B. tabaci* em folhas desta hospedeira, bem como *A. atratus* e *A. floccosus*, promovendo nos folíolos sintomas de fitotoxicidade (Figuras 23 e 24).



Figura 23 – Folhas de *M. caesalpiniaefolia* com sintomas de fitotoxicidade (Reserva Florestal do Grajaú).

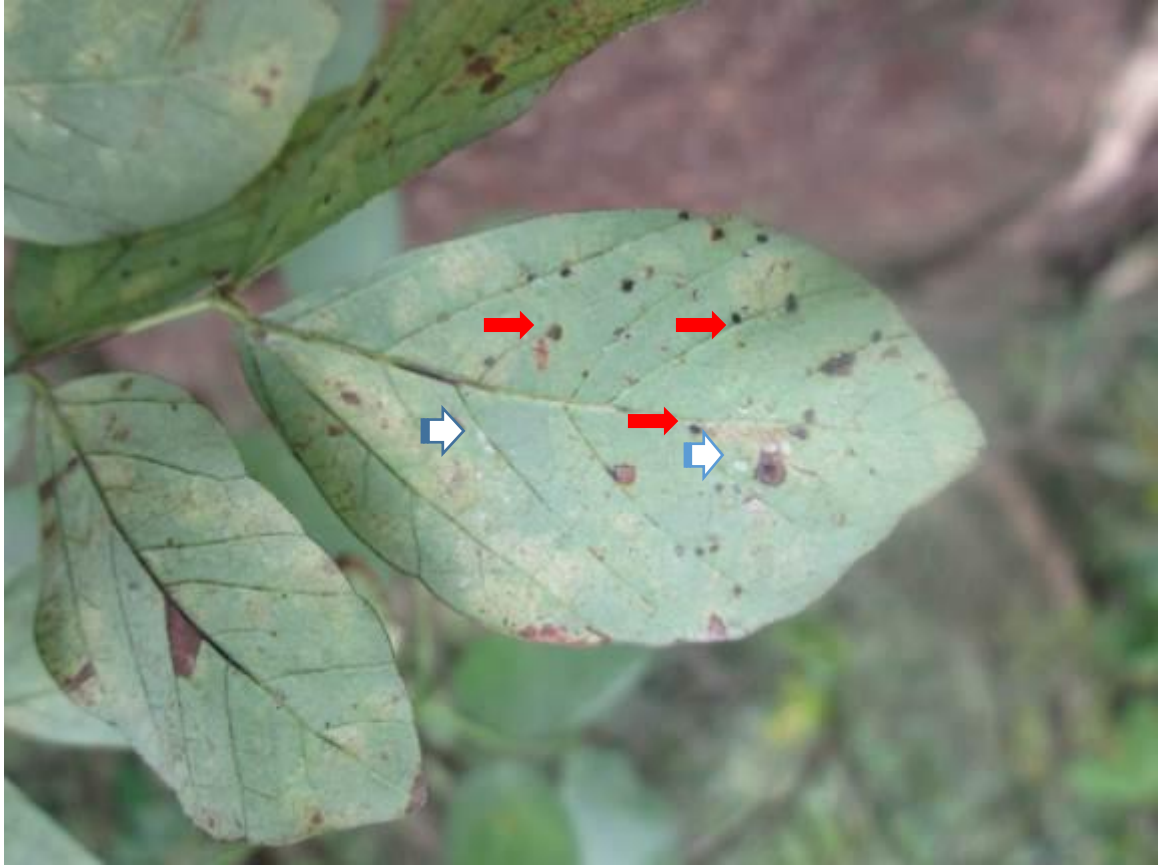


Figura 24 – Foliolo de *M. caesalpiniaefolia* com ninfas de *B. tabaci* (seta branca) e *A. atratus* (seta vermelha) (Floresta do Grajaú).

4.3 Análise da ocorrência de *A. floccosus*

Foram registrados 482 ninfas de quarto instar de *A. floccosus* ocorrendo, nos fragmentos do Grajaú e Nova Friburgo, na segunda maior quantidade de hospedeiros (Tabela 7).

Tabela 7 – Hospedeiros de *A. floccosus* em dois fragmentos de Mata Atlântica, no período entre jan/2014 a dez/2015.

Hospedeiro	Família	Porte	Local de coleta	Origem
<i>Mangifera indica</i> Linn.	Anacardiaceae.	arbóreo	Grajaú	Exótica
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth	Fabaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Psidium guajava</i> Linn.	Myrtaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae.	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Syzygium cumini</i> Skeels	Myrtaceae	arbóreo	Grajaú	Nativa
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	Bignoniaceae	arbóreo	Nova Friburgo	Nativa

A. floccosus é considerado praga agrícola por Cassino & Nascimento (1999) e Marsaro Júnior et al. (2014) citam que a ocorrência em espécies arbóreas pode demonstrar a capacidade de se adaptar a novos hospedeiros e, encontrando condições ecológicas propícias, pode aumentar sua população (Figura 25).

Nos dois fragmentos com condições ecológicas diferentes, *A. floccosus* apresentou população superior no ano de 2015 (Figura 25).

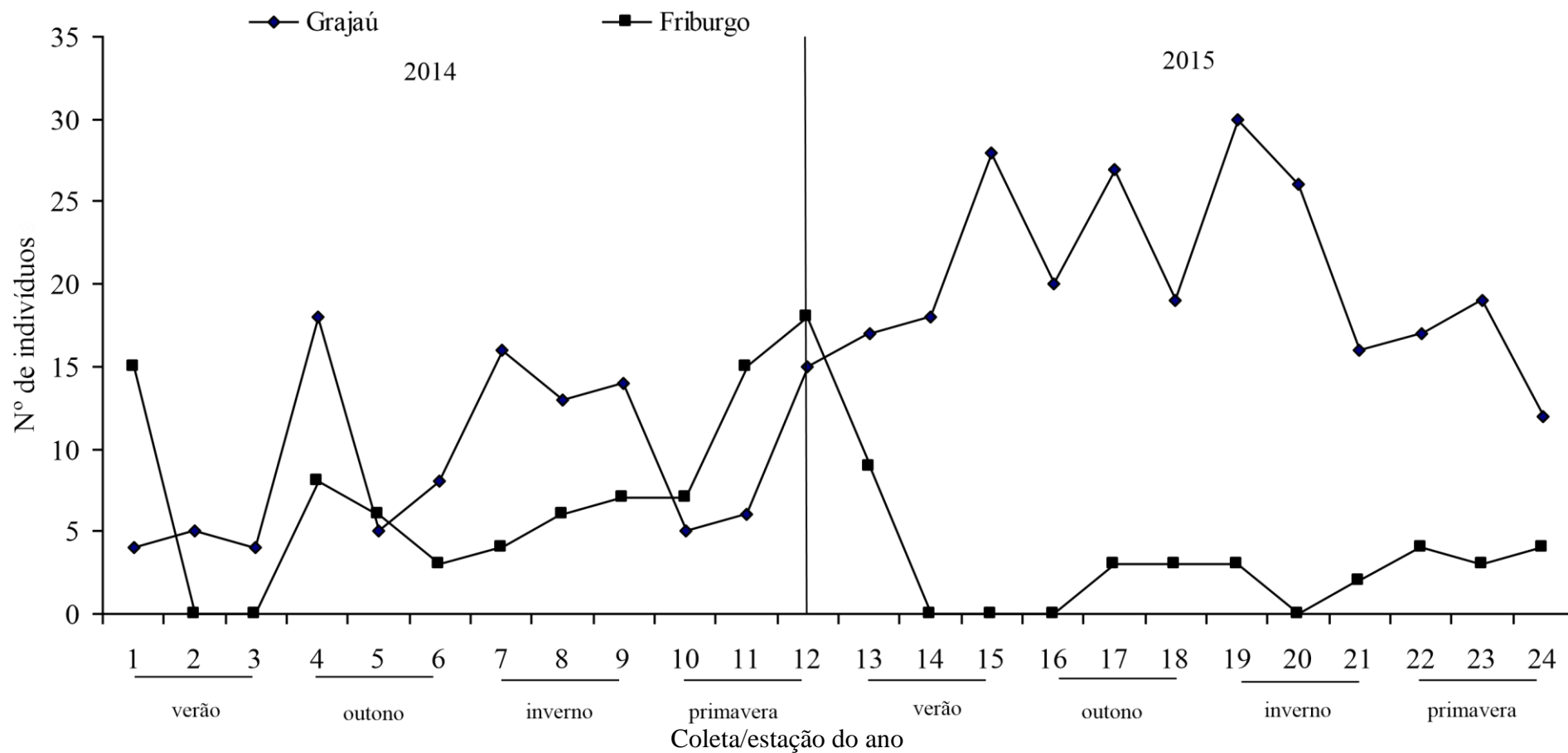


Figura 25 – Flutuação populacional de ninfas de quarto ínstar de *A. floccosus* em dois fragmentos de mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

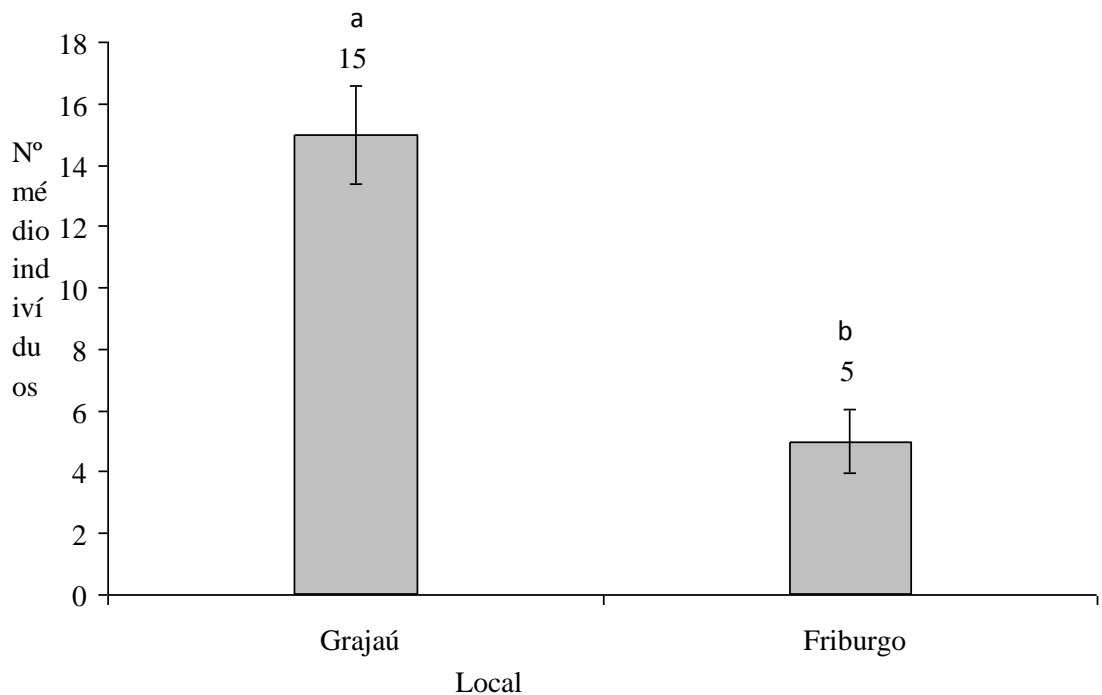
O fragmento do Grajaú demonstrou condições para manter uma população maior em relação ao de Nova Friburgo, o número de hospedeiros em condições atrativas pode ter favorecido este aleirodídeo, cuja população aumentou significativamente no período mais seco de 2015 (Figura 25).

Já no fragmento de Nova Friburgo, ambiente com a menor população de *A. floccosus*, no ano anterior (2014), chegando a apresentar acme bem acentuado ao final da época chuvosa. Durante o período de 2015, no fragmento de Nova Friburgo, a população de *A. floccosus* se tornou estável, sugerindo sua adaptação a situação ecológica onde se encontra, enquanto no Grajaú, a flutuação indica continuar com oscilação acentuada, provavelmente devido a ocorrência de novos espécimes ou ainda condições ambientais propícias.

Ulusoy et al. (2003), analisando a flutuação populacional de *A. floccosus* e o parasitoide *Cales noacki* Howard, na Turquia, em diversos pomares de *Citrus* spp, observaram que a população, em área urbana, demonstrou-se maior no período seco. Em análise comparativa com os dados obtidos nesta pesquisa, registrou-se confluência dos resultados, uma vez que o clima da Turquia, localizada no hemisfério norte, possui inverno chuvoso e verões quentes e com umidade oscilante (U.S. Library of Congress, 2017). Nos fragmentos de Mata Atlântica as populações de *A. floccosus* foram maiores no período seco, inverno brasileiro, (Figura 25) e com temperaturas mais próximas do que ocorre no país localizado na Eurásia, entre 9°C e 29°C, com picos de 40°C, verão turco – período seco.

Desse modo, apesar da distância entre as áreas estudadas por Ulusoy et al. (2003) e a deste trabalho, além da diferença de ecossistemas e, possivelmente do caráter de uso dos fragmentos estudados (citricultura e fragmento florestal), houve similaridade entre as condições ambientais, conforme foi observada nos picos populacionais de *A. floccosus*. Ulusoy et al. (2003) ainda acrescentaram que a antropização pode influenciar a população de *A. floccosus*, fato este também referendado pelos dados obtidos no fragmento do Grajaú.

No fragmento do Grajaú o número médio de indivíduos de *A. floccosus* foi significativamente superior em relação ao fragmento Friburgo (Figura 26), o que pode ser justificado pelo favorecimento das condições ecológicas a ocorrência de *A. floccosus*.



*Médias seguidas de letras diferentes evidenciam diferença estatística (Mann-Whitney 5% significância)

Figura 26 – Número médio, mais erro padrão, de indivíduos de quarto instar de *A. floccosus* coletados em dois fragmentos de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro no período de jan/2014 a dez/2015.

Outro fator que pode favorecer as populações no fragmento do Grajaú é a altitude. Morales & Jones (2004) consideraram que *B. tabaci* não se adapta altitudes superiores a mil metros e, provavelmente outros gêneros e espécies de moscas brancas, como *A. floccosus*, possuem o mesmo comportamento.

5. CONCLUSÕES

Identificou-se quinze espécies de aleirodídeos estão associados a vinte e quatro hospedeiros em fragmentos florestais.

Registra-se pela primeira vez as espécies: *Bemisia tabaci* sobre, *Cupania* sp., *Impatiens walleriana*, *Talisia esculenta*, *Tradescantia zebrina*, *Caesalpinia pluviosa*; *Aleurothrixus floccosus* sobre *Tabebuia ocracea*, *Schinus terebinthifolius*, *Mangifera indica*; *Aleurothrixus aepim* sobre *Guarea guidonia*, *Aleuroclava jasmine* sobre *Begonia* sp.; *Aleurothrixus guimaraesi* sobre *Davilla rugosa*; *Aleurotrachelus atratus* sobre *Cupania* sp., *Inga edulis*, *Schinus terebinthifolius*; *Aleurodicus pulvinatus* sobre *Eriobothrya japonica*; *Tetraleurodes* sp.1 sobre *Caesalpinia echinata*; *Tetraleurodes* sp.2 sobre *Pshychotria nuda*; *Minutaleyrodes minuta* sobre *Syzygium cumini*.

O fragmento florestal localizado no bairro do Grajaú é o ambiente com as condições mais propícias ao estabelecimento de aleirodídeos.

O período seco (inverno) fornece estímulos para o aumento da população de moscas brancas em fragmentos florestais.

Registra-se pela primeira vez em fragmentos florestais as espécies-pragas agrícola *Aleuthrix floccosus*; *Aleuthrix aepim*, *Aleurodicus cocois*; *Aleurodicus pulvinatus* e *Paraleyrodes bondari*.

Propôs-se chave taxômica de gêneros de aleirodíneos ocorrentes em fragmentos florestais do estado do Rio de Janeiro.

O ano de 2015 proporcionou condições ambientais mais favoráveis para o estabelecimento de aleirodídeos nos fragmentos florestais avaliados em relação ao ano de 2014.

Observou-se que poucos trabalhos contemplaram o monitoramento de moscas brancas em fragmentos florestais e este trabalho contribui desta forma com novas informações acerca da ecologia desses insetos

Novos estudos sobre as relações ecológicas das moscas brancas em fragmentos florestais devem ser realizadas, visando a ampliação dos conhecimentos deste grupo de importância econômica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, S.B. 1998. **Fungos entomopatogênicos**. In: ALVES, S.B (Ed). Controle Microbiano de insetos. Piracicaba. Fealq. 1163 páginas.

ARRUDA, E.C. 1972. **Contribuição ao estudo dos aleirodídeos (Hom. Aleyrodidae) que ocorrem em Pernambuco e seus inimigos naturais**. Pernambuco, PE, 49 f. Tese para concurso de prof. Assistente do Inst. De Ciências Biológicas da Univ. Fed. Rural. Pernambuco, PE.

BATALDEN, R. V.; OBERHAUSER, K.; PETERSEN, A. T. 2007. Ecological niches in sequential generations of Eastern North American Monarch Butterflies (Lepidoptera: Danaidae): The ecology of migration and likely climate change implications. **Environmental Entomology**, College Park, v.36, n.6, p.1365-1373.

BEEBE, S.E, & PASTOR-CORRALES, M.A. 1991. Breeding for disease resistance. In A. van Schoonhoven & O. Voysest (Eds). Common bean, research for crop improvement. **CIAT**. Cali, Colombia. p.561-618.

BELLOWS JUNIOR, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HEADRCK, D. H. 1994. Description of a species of *Bemisia* (homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the entomological Society of America**, New York, v. 87, n. 2, p. 195-206.

BERNAYS, E. A. 1999. When host choice is a problem for a generalist herbivore: experiments with the whitefly, *Bemisia tabaci*. **Ecological Entomology**, v. 24, p. 260-267.

BLUM, C.T.; BORGIO, M.; SAMPAIO, A.C.F. 2008. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de Maringá-PR. Ver. **SBAU**, Piracicaba, SP, V.3, n2, 789-797p.

- BONDAR, G. 1923. **Aleyrodídeos do Brasil: catálogo descritivo dos Hemípteros Homópteros da família dos Aleyrodídeos, insectos parasitas das plantas, encontrados no Brasil.** [Salvador]: Secretaria da Agricultura, Indústria e Obras Públicas do Estado da Bahia. Secção de Pathologia Vegetal, 183 p.
- BONDAR, G. 1928. **Aleyrodídeos do Brazil. (2a contribuição).** *Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal do Estado da Bahia*, 5, 1–37, 37 P.
- BROWN, J. K.; FROCHLICH, D. R.; ROSELL, R. C. 1995. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 40, n.1, p. 511-534.
- BYRNE, D.N.; BELLOWS JÚNIOR, T.S. 1991. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**. v. 36, p. 431-457.
- CARNEIRO, J.S., SILVA, P.H.S., RÊGO, M.T. 2006. **Manejo do controle químico e biológico da mosca-branca-do-cajueiro *Aleurodicus cocois* na cajucultura do Piauí.** ReHAgro- recursos humanos do agronegócio.
- CARVALHO, P.E.R. 2007. **Sabiá – *Mimosa caesalpiniiifolia*.** Circular Técnica, EMBRAPA Florestas. 10 p.
- CASSINO, P.C.R. 1979. **Aleyrodídeos em *Citrus* spp. No Brasil (Homoptera, Aleyrodidae).** Piracicaba, SP, 70 f. Tese de doutorado, ESALQ.
- CASSINO, P.C.R. & NASCIMENTO, F.N. 1999. Aleyrodídeos (Homoptera: Aleyrodidae) em plantas cítricas no Brasil: Distribuição e identificação. **An. Soc. Entomol. do Brasil**, v.28, n 1, p. 75-84.
- CASSINO, P.C.R. & RODRIGUES, W.C. 2004. **Monitoramento de insetos fitófagos, ácaros e inimigos naturais,** In P.C.R. Cassino & W.C. Rodrigues (Coords.), Citricultura fluminense: Principais pragas e seus inimigos naturais. Seropédica, EDUR, 168p.
- CAVALCANTE, A.C. C. 2014. **Ácaros predadores da família Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) para o controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil.** Piracicaba, SP, 93 f. Tese de Doutorado, ESALQ.
- CAVALCANTE, G.M.; MOREIRA, A.F.C.; VASCONCELOS, S.D. 2006. **Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre moscabranca.** 2Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.1, p.9-14.
- COCKERELL, T.D.A., 1902. The classification of the Aleyrodidae. – **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 54: 279–283.
- COSTA LIMA, A. M. da. 1928. Contribuição ao estudo dos Aleyrodídeos da subfamília Aleurodicinae. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 4: 128-140.
- COSTA LIMA, A.M. 1942. **Insetos do Brasil, 3º Tomo, Homópteros,** Esc. Nac. de Agronomia, Série Didática n 4, Rio de Janeiro, RJ, 327p.

COSTA, A. S.; OLIVEIRA, A. R.; SILVA, D. M. 1975. Transmissão mecânica do mosaico dourado do tomateiro. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, Brasília, p.147.

CUNHA, M. L.A. 2003. **Distribuição geográfica, aspectos biológicos e controle químico da mosca negra dos citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae), nas condições ambientais do estado do Pará**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 57p.

DE BARRO, P. J. 2005. Genetic structure of the whitefly *Bemisia tabaci* in the Asia-Pacific region revealed using microsatellite markers. **Molecular Ecology**, Oxford, v. 14, n.1, p. 3695-3718.

DE BARRO, P. J.; LIU, S.S.; BOYKIN, L. M.; DINSDALE, A. B. 2011. *Bemisia tabaci*: A statement of species status. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 56, n.1, p. 1-19.

DINSDALE, A.; COOK, L.; RIGINOS, C.; BUCKLEY, Y. M.; DE BARRO, P. J. Refined global analysis of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae) mitochondrial cytochrome oxidase 1 to identify level genetic boundaries. **Annals of the entomological Society of America**, College Park, v. 103, n. 2, p. 196-208, 2010.

DOUGLAS, J.F. MORGAN, C.F. 1892. "A new genus and species of Aleurodidae." **Ent. Mo. Mag.** (2) III, pp. 29-33.

DOZIER, H.L. 1933. Miscellaneous note and descriptions of Chalcidoid parasite (Hym). **Proc. Ent. Soc.**, n 35, p 85-100.

DOZIER, H.L. 1936. Aleyrodidae. In: Wolcott, G.N. *Insectae Boriquenses*. A revised annotated check list of the insects of Puerto Rico. **J. Agric. Univ. P. Rico**, n 20, p. 143-146.

ENDERLEIN, G., 1909. *Udamoselis*, eine neue Aleurodiden-Gattung. – **Zoologischer Anzeiger** 34: 230–233.

EVANS, G. 2007. **The whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the world and their host plants and natural enemies**. Versão 2008-09-23. Beltsville:USDA, 703p. <<http://www.sel.barc.usda.gov:8080/1WF/World-Whitefly-Catalog.pdf>>. Acesso em 05/01/2011.

FARREL, J.; ALTIERI, M. 2012. Sistemas Agroflorestais. In: ALTIERI, M. *Agroecologia: bases científicas p/ uma agric. sustentável*. Rio de Janeiro: **ASPTA**, p.291-304.

FERRARA, F.A.A; SILVA, P.R.R.; CASSINO, P.C.R. 2000. **Pest-insects associated with citrus in Bom Jesus do Itabapuna, RJ, Brasil**. I: International Congress Entomology, XXI, Foz do Iguaçu, PR, 60p.

FERREIRA, J.M.S.; LINS, P.M.P.; OMENA, R. P.M.; LIMA, A.F.; RACCA FILHO, F. 2011. **Mosca branca: uma ameaça à produção do coqueiro no Brasil**. EMBRAPA, Aracaju-SE, Circular Técnica 62, 5 p.

FONSECA, J.P. 1934. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 32 e 33, nas plantas de maior cultivo no estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol. Sp**, n 5, p. 263-289.

FONSECA, J.P. 1936. A mosca branca dos citros. **Arq.Inst.Biol**, São Paulo, SP., n 2, p. 285-286.

FRANSEN, J. J. 1995. Survival of spores of the entomopathogenic fungus *Aschersonia aleyrodis*(deuteromycotina: coelomycetes) on leaf surfaces. **Journal of Invertebrate Pathology** 65: 73-75.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, v.10, 920p.

GATEHOSE, A. G. 1997. Behavior and ecological genetics of wind-borne migration of insects. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 475-502.

GERLING, D; ALOMAR, O; ANRÓ, J .2001. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. **Crop Protection** 20: 779-799.

GILBERT, N.; GUTIERREZ, A.P.; FRAZER, B.D.; JONES, R.E. 1976. **Ecological relationships**. San Francisco, W. H. Freeman. 256p.

GILL, R. J. The morphology of whielies. In: GERLING, D. (Ed.). Whiteflies: their bionomics, pest status and management. **Intercept**: Andover, 1990. 13-46.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. 2008. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3 ed. São Paulo: Roca, 440 p.

HARTERREITEN-SOUZA, E. S.; TOGNI, P. H. B.; PIRES, C. S. S.; SUJII, E. R. 2014. The role of integrating agroforestry and vegetable planting in structuring communities of herbivorous insects and their natural enemies in the Neotropical region. **Agroforest Systems**, v. 88, n. 2, p. 205-219.

HARTERREITEN-SOUZA, SEVILHA, É; PIRES; SOUZA, C.S.S.; MACHADO, L.; PEREIRA, A.L.K.; SOUSA, A.A.T.; FONTES,E.M.G.; SUJII, E.R.. 2015. **Abundância e flutuação populacional da mosca-branca em relação a padrões regionais e locais de fisionomia agrícola no Distrito Federal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 28p.

HEMPEL, A. 1899. Descriptions of three new species of Aleurodidae from Brazil. **Psyche. Camb. Mass.** 8(280): 394-395.

HEMPEL, A. 1901. A preliminary report on some new brazilian Hemiptera. **Ann. Mag. Nat. Hist.** (7) 8: 383-391.

HEMPEL, A. 1904. Notas sobre os dois inimigos da laranjeira. **Bol. Agric.** São Paulo: 10-21.

HEMPEL, A. 1922-A. Algumas espécies novas de Hemipteros da família Aleyrodidae. **Notas Preliminares editadas pela redacção do Museu Paulista** 2, 3–10.

HEMPEL, A. 1922-B. Hemipteros novos ou pouco conhecidos da familia Aleyrodidae. **Revista do Museu Paulista** 13, 1121–1191. [English translation pp. 1158–1191.]

HODGES, G. S.; G. A. EVANS. 2005. An identification guide to the whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) of the Southeastern United States. **Florida Entomol.** 88: 518534.

HOWER, A., A. 1989. Potato leafhopper as a plant stress factor on alfalfa, p.35-39. In: ARMBRUST, E.J.; LAMP, W.O. (Eds.). History and perspectives of potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) research. **Miscellaneous Publication of the Entomological Society of America**, Lanham, v.72, p.1-226.

HUTCHINS, S.H.; PEDIGO, L.P. 1989. Potato leafhopper induced injury on growth and development of alfalfa. **CropScience**, Madison, v.29, n.4, p.1005-1011. DOI: <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1989.0011183X002900040036x>

IHERING, H.V. 1897. Os piolhos vegetais (Phytophthires) do Brasil. **Rev. Mus. Paulista.** 385-420.

KINDLER, S.D.; KEHR, W.R.; OGDEN, R.L.; SHALK, J.M. 1973. Effect of potato leafhopper injury on yield and quality of resistant and susceptible alfalfa clones. **Journal of Economic Entomology**, Annapolis, v.66, n.6, p.1298-1302.

LIMA, L. H. C.; MORETZSOHN, M. C.; NAVIA, D.; OLIVEIRA, M. R. V. D. 2002. Genetic diversity of *Bemisia tabaci* (Genn.) populations in Brazil revealed by RAPD markers. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 2, p. 217-223.

LIU, B.; YAN, F.; CHUM, D.; PAN, H.; JIAO, X.; XIE, W.; WU, Q.; WANG, S.; XU, B.; ZHOU, X.; ZANG, Y. 2012. Difference in Feeding Behaviors of Two Invasive Whiteflies on Host Plants with Different Suitability: Implication for Competitive Displacement International **Journal of Biological Sciences**; 8(5):697-706.

LÓPEZ-ARROYO, J. I.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. 1999. Effects of prey survival, develop-ment, and reproduction of trash-carryng chrysopids (Neuroptera: Ceraeochrysa). **Environmental Entomology**, Lanham, v. 28, n. 6, p. 1183-1188.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. 1994. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n.1, 53-59.

MARSARO JUNIOR, A.L.; RACCA FILHO, F.; RAGA, A.; COSTA, V. A. 2015. New records of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) in Rio Grande do Sul State, Brazil. **IDESIA** Volumen 33, Nº 1. 143-145.

MARTIN, J. H. 2004. The whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 1 — introduction and account of the subfamily Aleurodicinae Quaintance & Baker. **Zootaxa**, 681, 1–119.

MARTIN, J.H. 2005. The Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 2 – a review of the subfamily Aleyrodinae Westwood. **Zootaxa**, 1098, 1 – 100.

MARTIN, J. H. 2008. A revision of *Aleurodicus* Douglas (Sternorrhyncha, Aleyrodidae), with two new genera proposed for palaeotropical natives and an identification guide to world genera of Aleurodicinae. **Zootaxa**, 1835, 1– 100.

MARTIN, J. H. & MOUND, L. A., 2007: An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). **Zootaxa** 1492, 1–84

MARQUES, L.C. 2007. **Ocorrência de predadores de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua predação por *Delphastus pusillus* (LeConte) (Coleoptera: Coccinellidae) no município de Capitão Poço, estado do Pará.** Belém, PA, 49 f. Dissertação de Mestrado, UFRA.

MASKELL W. M. 1896. Contributions towards a monograph of the Aleurodidae, a family of Hemiptera - Homoptera. **Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute** 28: 411-449 [432].

MAU, R.F.L.; KESSING, J.L.M. 1992. *Anoplolepis longipes* (Jerdon). Disponível em <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/A_longip.htm>. Acesso em: 13 de janeiro de 2012.

MEEKES, E. T. M.; FRANSEN, J. J.; VAN LENTEREN, J. C. 2002. Pathogenicity of *Aschersonia* spp. against whiteflies *Bemisia argentifolii* and *Trialeurodes vaporariorum*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 81, n. 1, p. 1-11.

MUMA, M.H. 1956. Life cycles of four species of ladybeetles. **Fla. Entomol.** 39:115-118.

MEDEIROS, M. A.; RESENDE, F. V.; TOGNI, P. H. B.; SUJII, E. R. 2009. **Efeitos do consórcio cultural no manejo ecológico de insetos em tomateiro.** Comunicado Técnico 65, Embrapa Hortaliças, 1-10.

MELO, Q. M. S.; BLEICHER, E. **Identificação e manejo das principais pragas.** In: **MELO, Q. M. S. (Ed.) Caju fitossanidade.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. p. 9-34. Cap. 1. (Frutas do Brasil, 26).

MORALES, F. J. & JONES, P.G. 2004. The ecology and epidemiology of Whiteflies – transmitted viroses in Latin America. **Virus Research** 100. 57-65.

MOREIRA, M.D.; FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; BACCI, L.; MARTINS, J.C.; COUTINHO, D.C. 2007. **Características rastreáveis do manejo integrado das pragas do cafeeiro.** In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café. Viçosa: UFV, 450p.

MOUND, L.A. 1963. Host correlated variation in *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae). **Proc. Ec. Entomol. Soc.** London. A. 38:171-180.

MOUND, L.A.; HALSEY, S.H. 1978. **Whitefly of the world.** British Museum (Natural History), London, John Wiley & Sons, 340p.

- ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara.434 p.
- OLIVEIRA, M.R.V.; LIMA, L.H.C. 2006. **Moscas brancas na cultura da mandioca no Brasil**. Documentos. Embrapa-Recursos Genéticos e Biotecnológicos,74p.
- OLIVEIRA, I.M. 2008. **Aspectos biológicos do fungo entomopatogênico *Aschersonia* sp. cultivado em diferentes meios de cultura**. Lavras. 47f. Dissertação de mestrado, UFLA.
- OLIVEIRA, R.; ALVES, P.R.R.; COSTA, W.J.D.; BATISTA, J. L.; BRITO, C.H.. 2014. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 3, 177 – 182.
- PAIVA, F. A.; GOULART, A. C. P. 1995. **Flutuação populacional da mosca-branca e incidência do mosaico dourado do feijoeiro em Dourados, MS**. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 20, n. 2, 199-202.
- PENA, M.R.; da SILVA, N.M., BENTES, J.L.S.; ALVES, B. ; BEZERRA, E.J.S.; VENDRAMIN; J.D.; LOURENÇÃO, A.L.; HUMBER, R.A. 2009. Inibição do desenvolvimento de *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) por *Aschersonia* CF *aleyrodidis* Webber (Deuteromycotina: Hypomycetes) **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, n.4, 619-625.
- PERRING, T. M. 2001. The *Bemisia tabaci* bv species complex. **Crop Protection**, London, v. 20, 725-737.
- PERRING, T. M.; COOPER, A. D.; RODRIGUEZ, R. J.; FARRAR, C. A.; BELLOWS JUNIOR, T. S. 1993. Identification of a whitefly species by genomic and behavioral studies. **Science**, Washington, v. 259, n.1, 74-77.
- PERACCHI, AL. 1971. Dois aleirodideos pragas do Citrus no Brazil (Homoptera, Aleyrodidae). **Archivos do Museu Nacional** 54: 145–151.
- PIETROWSKI, V.; RHEINHEIMER, A. R; MIRANDA, A. M.; WENGRAT, A. P.G.S.; BARILLI, D. R. 2014. Ocorrência de *Aleurothrixus aepim* (Goeldi, 1886) em mandioca na região Oeste do Paraná. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.81, n.2, 186-188.
- PRICE, P.W. 1991. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos** 62: 244-251.
- QUAINTANCE, A. L. 1907 - **The more important Aleyrodidae infesting economic plants with description of new species infesting the orange**. Technical Series, United States Department of Agriculture Bureau of Entomology 12: 89-94 [91].
- QUAINTANCE, A.L.; BAKER, A.C. 1913. **Classification of the Aleyrodidae - Part I**. USDA Technical Series, Bureau of Entomology, Washington, n. 27: 1-93.
- QUEIROZ, J.M. 2001. **Interações entre formigas e *Aleurothrixus aepim* Goeldi (Hemiptera: Aleyrodidae) e seus efeitos sobre insetos desfolhadores em *Croton* (Euphorbiaceae)**. Campinas/SP, 132 f. Tese de Doutorado, UNICAMP.

- RACCA FILHO, F; LIMA, A.F. 2006. **Novas ocorrências de aleirodídeos no território brasileiro (Hemiptera: Aleyrodidae)**. In: XXI Congresso Brasileiro de Entomologia, 2006, Recife-PE. Resumos do XXI Congresso Brasileiro de Entomologia.
- RANGEL, J.F. & GOMES, J.G. 1945. Guia para reconhecimento e combate das principais doenças e pragas da laranjeira. **Serv. De Doc. Do Min. Agric.**, n 11, Rio de Janeiro, RJ, 47p.
- RAMBALDI, D. M.; MAGNANI, A.; ILHA, A.; LARDOSA, E.; FIGUEIREDO, P.; OLIVEIRA, R.F. 2003. **Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro: CNRBMA. Série Estados e Regiões da RBMA, Caderno 22 da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.**
- REITZ, R.S. 2007. Invasion of the Whiteflies. **Science**. Volume 318. 1733-1734 p.
- RODRIGUES, F.J. de O.; SOUSA, I.S. de. CHAGAS, E. F. 1991. **Pragas da cultura da mandioca do Maranhão**. São Luis: EMBRAPA,. 5p. (EMBRAPA, Pesquisa em andamento, 63).
- RODRIGUES, W.C. 2001. **Insetos entomófagos de fitoparasitos (Homoptera: Sternorrhyncha) de plantas cítricas no estado do Rio de Janeiro: Ocorrência e distribuição, RJ**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 90 f. Dissertação de Mestrado, UFRRJ.
- RODRIGUES, W.C. 2004. **Homópteros (Homoptera, Sternorrhyncha) associados à tangerina Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) em cultivo orgânico e a interação com predadores e formigas**. RJ, 63 f. Tese de Doutorado, UFRRJ.
- RIIS, L. & NACHMAN, G. 2006. Migration, trapping and local dynamics of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae). **Agricultural and Forest Entomology**, v. 8, 233-241.
- RYTI, R.T. 1992. Relationship between density of aphid *Lachnus allegheniensis* (Homoptera: Aphididae) and its tending ant *Formica obscuripes* (Hymenoptera: Formicidae). **Ann. Ent. Soc.Amer.**, 85: 173-178.
- RUSSELL, L. M. 1957. Synonyms of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae). **Bulletin of the Brooklyn Entomological Society**, Brooklyn, n. 52, p. 122-133.
- RUSSEL, L.M. 1965. A new species of *Aleurodicus* Douglas and two close relatives (Homoptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, 48, 47-55p.
- SILVA, A.G. d'A, GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N., Simoni, L. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Parte II, 1º tomo - Insetos, hospedeiros e inimigos naturais**. Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária. Rio de Janeiro, 622p.
- SILVA, P.H.S.; CARNEIRO, J.S.; CASTRO, M.J.P. 2008. **Manejo da mosca branca do cajueiro com óleos vegetais**. EMBRAPA, Teresina-PI, Circular Técnica 47. 6 p.

SILVA, A. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S. (2011) Influência da temperatura e precipitação na infestação de mosca-negra-dos-citros (*Aleurocanthus woglumi*) em plantio de citros. **Revista Nucleus**, Ituverava, v.8, n.1, 385-392.

SPOLIDORO, M.V.; RODRIGUES, W.C.; CASSINO, P.C.R.; ZINGER, K.; NASCIMENTO, S.A. 2004. **Levantamento de predadores e suas respectivas presas em tangerina cv. Poncã (*Citrus reticulata* Blanco) sob cultivo orgânico na Fazendinha agroecológica.** In: Congresso Brasileiro de Entomologia, Gramado/RS, resumos, página 568.

TAKAHASHI, K.M. 2005. **Aspectos biológicos e potencial de parasitismo de *Encarsia formosa* (GAHAN) (Hymenoptera: aphelinidae) sobre *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) em couve, tomate e soja.** Piracicaba, SP, 73 f. Tese de Doutorado, ESALQ.

TOMASO, C.A., 1993. **Potencial de infestação de *Bemisia tabaci* (Genn. 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) no feijoeiro em função de plantas hospedeiras e nas condições climáticas, na região de Jaboticabal, SP.** Jaboticabal, SP, 106f. Trabalho de Graduação em Agronomia – UNESP.

TRINDADE, T.D. 2011. **Diversidade de aleurodicíneos no Estado do Rio de Janeiro – Brasil (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE, ALEURODICINAE).** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 76 f. Dissertação de Mestrado, UFRRJ.

TRINDADE, T.D. 2011. Contribuição sobre distribuição e novos hospedeiros de *Coccus viridis* Green, 1889 (Hemiptera: Coccidae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Entomotropica**, Maracay, v.26, n.3, 147-152.

TRINDADE, T.D; RACCA FILHO, F. LIMA, A.F. 2011. Espécies de *Paraleyrodes* Quaintance (Hemiptera: Aleyrodidae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Entomotropica** Vol. 26(2): 69-77.

TRINDADE, T.D.; LIMA, A.F. 2012. Predação de espécies de moscas brancas (Hemiptera: Aleyrodidae) por *Chrysoperla* Steinmann (Neuroptera: Chrysopidae) no Estado do Rio de Janeiro – Brasil. **Entomotropica**, Vol. 27(2): 71-75.

TRINDADE, T.D; RACCA FILHO, F. LIMA, A.F. 2012. *Aleurodicus* Douglas (Hemiptera: Aleyrodidae, Aleurodicinae) no estado do Rio de Janeiro e primeiro registro de *Aleurodicus trinidadensis* Quaintance and Baker para o Brasil. **Entomotropica** Vol. 27(2): 57-70.

TRINDADE, T. D.; NASCIMENTO, L.K.F; MUNIZ, A.C. 2015. Contribuição ao estudo de insetos (Arthropoda: Insecta) associados ao gênero *Ixora* (Angiospermae: Rubiaceae) no Brasil. **Advances in Ornamental Horticulture and Landscaping** V. 21, N o .2, 161-16.

ULUSOY, M.R., VATANSEVER, G.; ERKILIÇ, L.; UYGUN, N. 2003. Studies on *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Homoptera, Aleyrodidae) and its parasitoid, *Cales noacki* Howard (Hymenoptera, Aphelinidae) in the East Mediterranean Region of Turkey. **Journal Pest Science** 76: 163-169.

UNITED STATES OF AMERICA. 2017. U.S. Library of Congress, Turkey Geography. Disponível em: <http://web.archive.org/web/20060927143349/http://countrystudies.us/turkey/18.htm>. Acessado em 05/06/2017.

VENZON, M. E.; CARVALHO, C. F. 1993. Desenvolvimento larval, pré-pupal e pupal de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) em diferentes dietas e temperaturas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 22, n. 3, 477-483.

VIEIRA, S., S.; BOFF, M.I.; BUENO, A.F.; GOBBI, A.L.; LOBO, R.V.; BUENO, R.C.O.F. 2012. Efeitos dos inseticidas utilizados no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B e sua seletividade aos inimigos naturais na cultura da soja, **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, 1809-1818.

WHITE, T.C.R. 1984. The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. **Oecologia** 63: 90-105.

WAY, M.J. 1963. Mutualism between ants and honeydew producing Homoptera. **Ann. Rev. Entol.**, 8:307-344.

WESTWOOD, J. O. 1840. An introduction to the modern classification of insects; founded on the natural habits and corresponding organization of different families. **Longman, Orme, Brown and Green**, London (Great Britain). 587 p.

ANEXO I

Proposta de Chave para separação de Aleurodinae e Aleyrodicinae

1. Pupário usualmente com poros compostos ou aglomerados, unha presente no ápice de cada perna e língua muito comprida, estendendo-se além da margem superior do orifício vasiforme, com dois ou mais pares de cerdas em sua extremidade.....**Aleyrodicinae (Anexo III)**
2. Pupário com outra combinação de caracteres.....**Aleurodinae (Anexo II)**

ANEXO II

Chave para separação dos gêneros de Aleyrodicinae observados no Estado do Rio de Janeiro (Pupários) (Modificada de EVANS, 2008). (Trindade, 2011)

- 1 Poros compostos e/ou poros aglomerados presentes2
- 1' Poros compostos e/ou poros aglomerados ausentes..... *Dialeurodicus*
- 2 (1) Poros compostos cefálicos ausentes.....3
- 2' Com um par de poros compostos cefálicos ou com um par de conjuntos de poros aglomerados.....4
- 3 (2) Abdome com 4 pares de poros compostos submedianos nos segmentos 1 a 4; orifício vasiforme triangular.....*Octaleurodicus*
- 3' Abdome com 2 pares de poros submedianos, um no segmento 2 e outro no segmento 8 (caudal); orifício vasiforme semicircular.....*Eudialeurodicus*
- 4 (2') Abdome com somente 2 pares de grandes poros compostos, localizados submedianamente nos segmentos 2 e 4; orifício vasiforme triangular.....5
- 4' Abdome com mais de 2 pares de poros compostos, localizados submedianamente e/ou lateralmente.....6
- 5 (4) Poros aglomerados presentes nos segmentos abdominais 5 a 7 e ao redor dos poros compostos.....*Leonardius*
- 5' Poros aglomerados ausentes.....*Bakerius*
- 6 (4') Abdome com pelo menos 1 par de poros compostos submedianos.....7
- 6' Abdome com todos os poros compostos em posição lateral.....10
- 7 (6) Os quatro pares compostos posteriores muito maiores que os 2 anteriores; 1 par de setas cefálicas presente; orifício vasiforme semicircular.....*Paraleyrodes*
- 7' Poros e setas cefálicas não como acima.....8

- 8 (7') Setas cefalotorácicas ausentes; pelo menos algum dos poros compostos abdominais não alinhado ao longo de uma curva em arco na margem lateral.....*Aleuronudus*
- 8' Pelo menos 1 par de setas cefalotorácicas presente; todos os poros compostos abdominais alinhados ao longo de uma curva em arco na margem lateral.....9
- 9 (8') Corpo usualmente assimétrico, em formato de banana; margem sem longas setas.....*Ceraleurodicus*
- 9' Corpo simétrico, oval; margem com longas setas.....*Nealeurodicus*
- 10 (6') Com 4 a 6 pares de poros compostos, no abdome, alinhados ao longo de uma curva em arco acompanhando a linha lateral do pupário.....*Metaleurodicus*
- 10' Com 4 pares de poros compostos maiores no abdome e 0, 1 ou 2 pares menores na parte posterior do mesmo.....*Aleurodicus*

ANEXO III

Pranchas dos aleirodódeos coletados em nove fragmentos de Mata Atlântica, no Rio de Janeiro

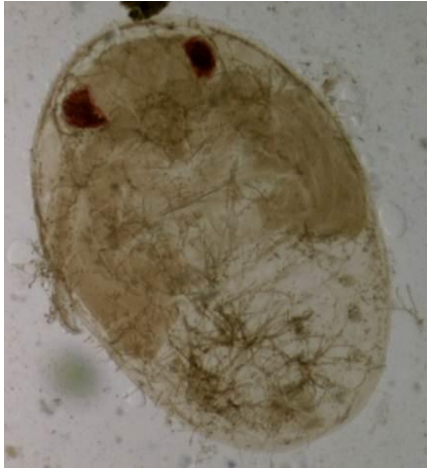


Figura 27. *P. bondari*



Figura 28. *A. cocois*



Figura 29. *A. guimaraesi*



Figura 30. *A. jasmini*



Figura 31. *M. minuta*



Figura 32. *Tetraleurodes* sp1



Figura 33. *A. nephrolepidis*

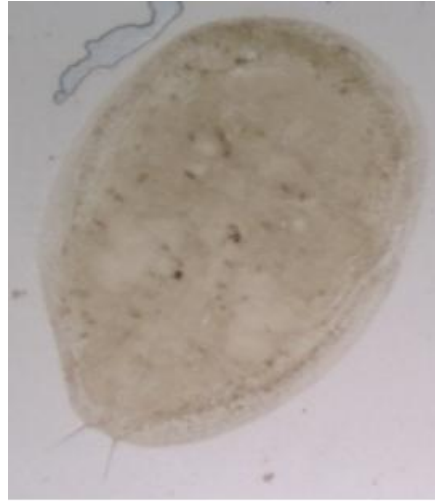


Figura 34. *B. tabaci*

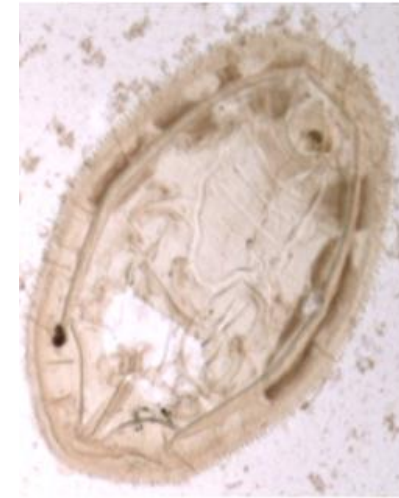


Figura 35. *A. floccosus*



Figura 36. *A. cecropiae*