

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA - ICET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PARA RECURSOS AMAZÔNICOS - PPGCTRA**

JOANA CRISTIAN MACIEL CUNHA

**LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE STERNORRHYNCHA EM PLANTAS
DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM.**

**ITACOATIARA -AM
2026**

JOANA CRISTIAN MACIEL CUNHA

LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE STERNORRHYNCHA EM PLANTAS
DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLAS NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos - PPGCTRA, área de concentração em Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos, linha de pesquisa: Agroecologia, análise e manejo de recursos amazônicos.

ORIENTADOR: PROFº. DR. GERALDO JOSÉ NASCIMENTO DE VASCONCELOS

ITACOATIARA -AM
2026

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

-
- C972l Cunha , Joana Cristian Maciel
 Levantamento e caracterização de Sternorrhyncha em plantas de
 importância agrícola no município de Itacoatiara - AM. / Joana Cristian
 Maciel Cunha . - 2026.
 75 f. : il., color. ; 31 cm.
- Orientador(a): Geraldo José Nascimento Vasconcelos.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa
 de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos,
 Itacoatiara, 2026.
1. Fitófagos. 2. Monitoramento de pragas . 3. Flutuação Populacional. 4.
 Sternorrhyncha. 5. Município de Itacoatiara . I. Vasconcelos, Geraldo José
 Nascimento. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-
 Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos. III. Título
-



JOANA CRISTIAN MACIEL CUNHA

**Levantamento e caracterização de
Sternorrhyncha em plantas de importância
agrícolas no município de Itacoatiara-AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, área de concentração Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos.

Aprovada em 09.03.26.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geraldo José Nascimento de Vasconcelos

Profa. Dra. Marcia Reis Pena

Prof. Dr. Gustavo Yomar Hattori

A Deus, fonte de força e sabedoria, que
guiou meus passos e me sustentou em todos
os momentos. A Ele dedico esta conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pela vida, pela força e pela sabedoria concedidas ao longo desta caminhada, permitindo que eu superasse os desafios e chegasse até aqui.

À minha irmã, Fabrícia Maciel Cunha, pelo apoio fundamental nas coletas mensais, pela parceria, dedicação e disponibilidade em todos os momentos em que precisei.

Ao meu esposo, Adison Alan da Silva Marques, pelo companheirismo, compreensão, apoio e motivação ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, de modo geral, pelo amor, incentivo e apoio constante em todos os momentos, sendo minha base e fonte de inspiração durante toda a trajetória acadêmica.

Ao meu orientador, Geraldo José Nascimento de Vasconcelos, pela orientação, ensinamentos e contribuições essenciais para a realização desta dissertação.

A todos os membros da banca examinadora, pelas valiosas sugestões e contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos, fundamental para a realização desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos (PPGCTRA), pela oportunidade de formação e pelo suporte acadêmico ao longo do curso.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meu sincero agradecimento.

RESUMO

Objetivou-se identificar espécies de hemípteros fitófagos da subordem Sternorrhyncha em agroecossistemas de Itacoatiara-AM e determinar as condições climáticas favoráveis à ocorrência das espécies de maior importância agrícola. O estudo foi conduzido em duas áreas: a área experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Campus II, e a Comunidade Boa Esperança. Foram realizadas coletas sistemáticas em plantas hospedeiras, com avaliação de diferentes órgãos vegetais e registro de danos. As variáveis climáticas (temperatura, umidade relativa e precipitação) foram obtidas considerando os 30 dias anteriores às coletas. Durante o levantamento, foram identificadas, na superfamília Coccoidea (cochonilhas), as famílias Coccidae (11 espécies), Diaspididae (7 espécies), Ortheziidae (2 espécies), Pseudococcidae (3 espécies) e Monophlebidae (1 espécie). Na superfamília Aphidoidea (pulgões), foi registrada a família Aphididae, com 9 espécies. Já na superfamília Aleyrodoidea (moscas-brancas), foi identificada a família Aleyrodidae, com 3 espécies. As espécies identificadas estavam associadas principalmente a culturas como citros, goiabeira e hortaliças, apresentando danos característicos, como sucção de seiva, clorose e formação de fumagina. A análise da flutuação populacional demonstrou que a precipitação e a umidade relativa foram os principais fatores determinantes da dinâmica populacional, influenciando predominantemente de forma negativa a abundância de insetos, em função do efeito mecânico das chuvas. Em contrapartida, períodos com menor precipitação favoreceram o aumento populacional. A temperatura apresentou menor variação ao longo do período, exercendo influência secundária sobre as populações. Espécies como *Aleurocanthus woglumi*, *Toxoptera citricida* e *Protopulvinaria longivalvata* destacaram-se pela maior frequência e constância, indicando maior adaptação às condições locais, enquanto outras apresentaram ocorrência pontual. Os resultados evidenciam que o clima equatorial amazônico, especialmente a precipitação, regula a sazonalidade das populações de Sternorrhyncha. A diversidade de espécies associadas a diferentes plantas hospedeiras reforça o potencial de impacto econômico desses insetos e destaca a importância do monitoramento climático e populacional como base para estratégias de manejo integrado mais eficientes na região.

Palavras-chaves: Fitófagos; Monitoramento de pragas e Flutuação Populacional.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify phytophagous Hemiptera species of the suborder Sternorrhyncha in agroecosystems of Itacoatiara, Amazonas, Brazil, and to determine the climatic conditions favorable to the occurrence of the most agriculturally important species. The study was conducted in two areas: the experimental field of the Federal University of Amazonas (UFAM), Campus II, and the Boa Esperança Community. Systematic sampling was carried out on host plants, including the evaluation of different plant organs and the recording of damage. Climatic variables (temperature, relative humidity, and precipitation) were obtained considering the 30 days prior to each sampling event. During the survey, within the superfamily Coccoidea (scale insects), the families Coccidae (11 species), Diaspididae (7 species), Ortheziidae (2 species), Pseudococcidae (3 species), and Monophlebidae (1 species) were identified. In the superfamily Aphidoidea (aphids), the family Aphididae was recorded, comprising 9 species. In the superfamily Aleyrodoidea (whiteflies), the family Aleyrodidae was identified, with 3 species. The identified species were mainly associated with crops such as citrus, guava, and vegetables, causing characteristic damage such as sap sucking, chlorosis, and the development of sooty mold. Population fluctuation analysis showed that precipitation and relative humidity were the main factors influencing population dynamics, predominantly exerting a negative effect on insect abundance due to the mechanical action of rainfall. Conversely, periods with lower precipitation favored population increase. Temperature showed less variation throughout the study period and exerted a secondary influence on insect populations. Species such as *Aleurocanthus woglumi*, *Toxoptera citricida*, and *Protopulvinaria longivalvata* stood out due to their higher frequency and constancy, indicating greater adaptation to local conditions, while other species showed occasional occurrence. The results demonstrate that the Amazonian equatorial climate, particularly precipitation, regulates the seasonality of Sternorrhyncha populations. The diversity of species associated with different host plants highlights the potential economic impact of these insects and emphasizes the importance of climatic and population monitoring as a basis for more efficient integrated pest management strategies in the region.

Keywords: Phytophagous insects; Pest monitoring; Population fluctuation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO I

Figura 1. A - área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II e B - Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município 21

Figura 2. Imagens macroscópicas das espécies de Coccidae coletadas: A- *Ceroplastes* sp.2 em goiabeira, B- *Coccus viridis* (Green, 1889) em destaque padrão em forma de U ou V no meio do corpo, em ixora, C- *Protopulvinaria longivalvata* Green, 1909 em abacate, D- *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861) em biriba, E- *Saissetia coffeae* (Walker, 1852) em manjerição, F- *Ceroplastes* sp.1 em graviola, G- *Ceroplastes* sp.3 em bananeira, H- *Ceroplastes* sp. 4 em mangueira, I- *Eucalymnatus tessellatus* (Signoret, 1873) em coqueiro e J- *Ceroplastes floridensis* Comstock, 1881 em bananeira, K- Colônia de *C. viridis* em ixora com presença de fumagina em folhas e inflorescência, L- Colônia de *P. nigra* em biriba com presença de fumagina em folhas e ramos..... 26

Figura 3. Imagens macroscópicas de espécies de Diaspididae coletadas: A- *Diaspis echinocacti* (Brouché, 1833) em cacto, B- *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), atacando os citros, C- *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758) ataque em citros, D- *Hemiberlesia lataniae* (Signoret, 1869), (em destaque, indivíduos com a carapaça removida) em rosa do deserto, E- *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green, 1896) em rosa do deserto, F- *Pinnaspis aspidistrae* atacando a arruda, G- *Pinnaspis aspidistrae* em biribazeiro, H- *Pinnaspis aspidistrae* em coqueiro, I- *Aspidiotus macfarlanei* Williams e Watson, 1988 em coqueiro, J- *Pinnaspis aspidistrae* em cacto e K- *Unaspis citri* (Comstock, 1883) atacando o tronco do citros..... 31

Figura 4. Imagens macroscópicas das espécies de Ortheziidae coletadas: A- *Insignorthesia insignis* (Browne, 1887) em planta ornamental camarão, B- Colônia da *Praelongorthesia praelonga* (Douglas, 1891) em Jasmim-manga e C- *P. praelonga* em cróton..... 34

Figura 5: Imagens macroscópicas de espécies coletadas: A- *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898, em tomate, B- *Nipaecoccus nipae* (Maskell, 1892) em bananeira, C- *Planococcus citri* (Risso, 1813) em fruta-do-conde e D- *P. citri* em fruta-do-conde..... 36

Figura 6. Imagens macroscópicas de espécies de Monophlebidae coletadas: A- *Crypticerya brasiliensis* (Hempel, 1900), no coqueiro..... 37

Figura 7. Imagens macroscópicas de espécies coletadas de pulgões na planta hospedeira: A - *Lipaphis erysimi* atacando a couve. B - *Cerataphis brasiliensis* atacando as folhas apicais do coqueiro. C - *Rhopalosiphum maidis* atacando as folhas do milho. D - *Pentalonia nigronervosa* em bananeira. E- *Aphis gossypii* em Porango. F - *Toxoptera citricida* atacando os citros. G - *Aphis citricola* em rosa do deserto. H – *Aphis spiraecola* atacando os citros. I - *Aphis craccivora* atacando em grande escala o feijão..... 40

Figura 8. Imagens das espécies coletadas de pulgões na planta hospedeira em laboratório: A – colônia de *Lipaphis erysimi* atacando a couve. B - *Cerataphis brasiliensis* em coqueiro. C - *Rhopalosiphum maidis* na folha do milho. D - *Pentalonia nigronervosa* em bananeira. E- *Aphis gossypii* em Porango. F - *Toxoptera citricida* atacando os citros. G - *Aphis citricola* em rosa do deserto. H – *Aphis spiraecola* atacando os citros. I - *Aphis craccivora* na folha de feijão..... 43

Figura 9. Imagens macroscópicas da espécie *Aleurodicus cocois* coletada em plantas hospedeiras: A - Presença do fungo Fumagina recobrindo a superfície foliar das folhas de goiabeira. B - Ovos cobertos por cera pulverulenta na face inferior da folha. C - Adultos recobertos por cerosidade branca . D - Colônia com ninfas e adultos envolvidos por cera..... 47

Figura 10. Imagens macroscópicas da espécie *Aleurocanthus woglumi* coletada em plantas hospedeiras: A - Colônia de *Aleurocanthus woglumi* na parte abaxial da folha de limoeiro. B – Disposição dos ovos em espiral na face inferior da folha. C – Colônia de Adultos na parte abaxial da folha de limoeiro. D - Colônia de adultos com a presença de ovos..... 48

Figura 11. Imagens macroscópicas da espécie *Bemisia tabaci* coletada em plantas hospedeiras: A - colônia de *Bemisia tabaci* na parte abaxial da folha de couve. B – Disposição dos ovos na face inferior da folha. C – Inseto adultos na parte abaxial da folha de couve . D - Características do inseto adulto e do ovo na superfície da folha..... 49

CAPÍTULO II

Figura 1. A área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II e B - Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município..... 62

Figura 2: Parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em um período de 30 dias antes da coleta, Itacoatiara - AM, agosto de 2024 a julho de 2025..... 65

Figura 3:Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área da Comunidade Boa esperança, Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.....66

Figura 4:Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área da Universidade Federal do Amazonas – UFAM – área experimental, Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.....69

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Espécie de cochonilha coletada da Família Coccidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	25
Tabela 2. Espécie de cochonilha coletada da Família Diaspididae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	29
Tabela 3. Espécie de cochonilha coletada da Família Ortheziidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	33
Tabela 4. Espécie de cochonilha coletada da Família Pseudococcidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	35
Tabela 5. Espécie de cochonilha coletada da Família Monophlebidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	37
Tabela 6. Espécie de pulgões da Família Aphididae coletada, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	39
Tabela 7. Espécie de Mosca branca da Família Aleyrodidae coletadas, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.....	45

CAPÍTULO II

Tabela 1: Parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em um período de 30 dias antes da coleta, Itacoatiara - AM, agosto de 2024 a julho de 2025.....	64
Tabela 2: Variação mensal da população de insetos por espécie na Comunidade Boa esperança.	65
Tabela 3: Variação mensal da população de insetos por espécie na Universidade Federal do Amazonas – UFAM, (<i>Campus II</i>).....	67
Tabela 4: Coeficientes de correlação de Pearson entre número de insetos por planta, e os parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em um período de 30 dias antes da coleta, Itacoatiara - AM, 2024/2025.....	69

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – SUPERFAMÍLIA COCC LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE STERNORRHYNCHA DAS SUPERFAMÍLIAS COCCOIDEA, APHIDOIDEA E ALEYRODOIDEA	13
1. APRESENTAÇÃO	14
2. INTRODUÇÃO	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1. SUPERFAMÍLIA COCCOIDEA.....	16
3.2. SUPERFAMÍLIA APHIDOIDEA	17
3.3. SUPERFAMÍLIA ALEYRODOIDEA.....	18
4. OBJETIVOS	19
4.1. Objetivo Geral	19
4.2. Objetivos Específicos	19
5. METODOLOGIA	20
5.1. Local do Estudo	20
5.1.1. Clima	20
5.1.2. Áreas de coletas	20
5.2. Caracterização da Subordem Sternorrhyncha em plantas hospedeiras em campo e em Laboratório.....	22
5.3. Montagem e Identificação da Subordem Sternorrhyncha	23
5.4. Principais informações bioecológicas	24
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6.1. Levantamento e caracterização as Superfamília Coccoidea	24
6.1.1. Considerações finais da Superfamília Coccoidea	38
6.2. Levantamento e caracterização as Superfamília Aphidoidea	38
6.2.1. Considerações finais da Superfamília Aphidoidea	44
6.3. Levantamento e caracterização as Superfamília Aleyrodoidea	45
6.3.1. Considerações finais da Superfamília Aleyrodoidea	50
7. REFERÊNCIAS	51
CAPÍTULO II - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DAS ESPÉCIES DE STERNORRHYNCHA NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA – AM	59
1. INTRODUÇÃO	60
2. OBJETIVOS	61

2.1.Objetivo Geral	61
2.2. Objetivo Específico	61
3.MATERIAL E MÉTODOS	61
3.1. Área de estudo	61
3.1.1. Clima	61
3.2. Áreas de coleta	62
3.2.1.Caracterização da subordem Sternorrhyncha em plantas hospedeiras em campo	63
3.2.2. Análise do levantamento da flutuação populacional das espécies de Coccídeas, Afídeos e Aleirodídeos	63
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6. REFERÊNCIAS	74

**CAPÍTULO I - LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE
STERNORRHYNCHA DAS SUPERFAMÍLIAS COCCOIDEA, APHIDOIDEA E
ALEYRODOIDEA**

1. APRESENTAÇÃO

Para facilitar a leitura e compreensão desta dissertação, optou-se por organizá-la em tópicos que representam as etapas desenvolvidas ao longo do projeto de pesquisa conduzido no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos (PPGCTRA) do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas (ICET/UFAM).

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral da dissertação, indicando sua estrutura e os conteúdos que serão discutidos. Este primeiro tópico busca evidenciar a relevância do estudo para a região amazônica, justificando a escolha do tema e expondo claramente os objetivos propostos. Destaca-se que as informações apresentadas correspondem ao estudo como um todo, podendo ser aprofundadas nos capítulos seguintes.

Adicionalmente, este estudo está alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente ao ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis), ao contribuir com informações que subsidiam o uso mais racional de insumos agrícolas e o manejo sustentável de pragas. Além disso, relaciona-se ao ODS 15 (Vida Terrestre), ao ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade de insetos da ordem Sternorrhyncha em agroecossistemas amazônicos, fornecendo dados relevantes para estratégias de conservação e monitoramento ambiental.

2. INTRODUÇÃO

A ordem Hemiptera constitui um dos grupos mais diversos de insetos, sendo subdividida em quatro subordens principais: Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Heteroptera e Coleorrhyncha. Dentre essas, Sternorrhyncha destaca-se pela sua importância econômica, uma vez que reúne insetos fitófagos amplamente distribuídos em escala global, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (Cryan; Urban, 2012; Johnson *et al.*, 2018). No Brasil, os primeiros registros de Sternorrhyncha surgiram no início do século XX, com destaque para estudos taxonômicos de pulgões (Aphidoidea), incluindo descrições clássicas e levantamentos iniciais da fauna (Costa; Eastop; Blackman, 1993). Esses estudos demonstraram que a fauna brasileira apresenta origens diversas, incluindo espécies nativas e introduzidas, muitas associadas à expansão agrícola (Souza-Silva; Ilharco, 1995; Holman, 2009).

Além disso, levantamentos regionais evidenciam a ocorrência de múltiplas espécies de pulgões em diferentes estados brasileiros. No estado do Espírito Santo, foram registradas pelo menos 16 espécies associadas a diferentes plantas hospedeiras, evidenciando a diversidade e

adaptação desses insetos a diferentes condições ambientais (Oliveira *et al.*, 1977). Estudos mais recentes também apontam a ampliação da distribuição geográfica dessas espécies no Brasil, incluindo novos registros associados a culturas agrícolas e plantas ornamentais (Cunha; Sousa-Silva, 2016; Lopes *et al.*, 2019).

Registros mais recentes indicam a contínua expansão da distribuição de espécies de Sternorrhyncha no Brasil, incluindo novas ocorrências associadas a culturas agrícolas. A presença de *Aphis gossypii* em carambola (*Averrhoa carambola*) foi registrada pela primeira vez no país, evidenciando a capacidade de dispersão e adaptação desses insetos a novos hospedeiros (Cunha; Sousa-Silva, 2016). Da mesma forma, novos registros de psíldeos e moscas-brancas têm sido reportados em diferentes regiões brasileiras, ampliando o conhecimento sobre a diversidade e distribuição desses insetos no território nacional (Queiroz *et al.*, 2013; Barbosa *et al.*, 2015).

A subordem Sternorrhyncha inclui importantes superfamílias como Aphidoidea (pulgões), Aleyrodoidea (moscas-brancas), Psylloidea (psíldeos) e Coccoidea (cochonilhas), cujos representantes apresentam ampla diversidade de hospedeiros. Os pulgões estão frequentemente associados a culturas anuais e hortaliças, enquanto moscas-brancas são comuns em culturas como soja, tomate e algodão. Psíldeos apresentam forte associação com espécies arbóreas, especialmente citros, e cochonilhas infestam tanto plantas ornamentais quanto culturas perenes (Oliveira *et al.*, 1997; Hodges; Evans, 2005).

A dinâmica populacional dos Sternorrhyncha é fortemente influenciada por variáveis climáticas. Temperaturas elevadas favorecem o desenvolvimento e reduzem o tempo de ciclo, enquanto condições de baixa precipitação tendem a favorecer o aumento populacional de pulgões e moscas-brancas. Em contrapartida, chuvas intensas podem atuar como fator limitante, reduzindo populações por ação mecânica (Curnutte *et al.*, 2014). Em regiões tropicais, como a Amazônia, a combinação de alta umidade, temperatura elevada e disponibilidade contínua de hospedeiros favorece a manutenção dessas populações ao longo de todo o ano.

Os Sternorrhyncha apresentam aparelho bucal do tipo sugador, adaptado à extração de seiva do floema ou xilema, o que resulta em danos diretos às plantas, como clorose, deformações e redução do crescimento. Além disso, a excreção de honeydew favorece o desenvolvimento de fumagina, comprometendo a fotossíntese. Essa substância também estabelece relações mutualísticas com formigas, que protegem os insetos contra inimigos naturais, aumentando sua sobrevivência e dispersão (Stadler; Dixon, 2005).

Outro aspecto relevante refere-se ao seu papel como vetores de patógenos. Diversas espécies de pulgões e moscas-brancas atuam na transmissão de vírus de plantas, sendo

responsáveis por perdas econômicas significativas em culturas agrícolas em todo o mundo (Jones, 2003). Apesar da relevância desse grupo, ainda existem lacunas significativas quanto ao levantamento e monitoramento de Sternorrhyncha na região Amazônica. A escassez de estudos sistemáticos limita a compreensão da diversidade e distribuição desses insetos, especialmente em sistemas de agricultura familiar. Nesse contexto, estudos de levantamento populacional tornam-se fundamentais para subsidiar estratégias de manejo.

Diante disso, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) apresenta-se como ferramenta essencial para o controle sustentável dessas espécies, integrando diferentes métodos de controle. A compreensão da bioecologia, distribuição, hospedeiros e influência de variáveis climáticas é indispensável para o desenvolvimento de estratégias eficazes, reforçando a importância de estudos voltados à ocorrência e dinâmica populacional de Sternorrhyncha em regiões tropicais.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. SUPERFAMÍLIA COCCOIDEA

A superfamília Coccoidea, pertencente à ordem Hemiptera e ao subgrupo Sternorrhyncha, compreende os insetos conhecidos popularmente como cochonilhas (Song *et al.*, 2025). Esse grupo apresenta ampla distribuição geográfica e elevada diversidade de espécies, muitas das quais possuem importância econômica por atuarem como pragas em culturas agrícolas, florestais e ornamentais (Xu *et al.*, 2023).

As cochonilhas são insetos fitófagos que se alimentam da seiva das plantas, podendo causar redução do vigor da planta, queda de folhas, deformações e até a morte das plantas hospedeiras, além de favorecerem o desenvolvimento de fumagina devido à excreção açucarada que os insetos liberam, sendo usado como alimento pelo fungo, assim, fazendo uma simbiose com as colônias (Watson, 2022; Ülgentürk *et al.*, 2022).

As Coccoidea apresentam características como dimorfismo sexual acentuado, redução ou perda de asas nas fêmeas adultas e presença de secreções cerosas ou escudos protetores em muitas espécies (Xu *et al.*, 2023). Em geral, as fêmeas adultas possuem corpo de formato variáveis, dependendo das espécies podem permanecer fixas ao hospedeiro durante grande parte do ciclo de vida, enquanto os machos, quando presentes, são alados, de vida curta e sem aparelho bucal funcional (Song *et al.*, 2025).

A superfamília Coccoidea representa uma das maiores dentro da ordem Hemiptera, reunindo grande número de famílias, gêneros e espécies, com destaque para grupos de

importância econômicas como Diaspididae, Pseudococcidae e Coccidae (Ülgentürk *et al.*, 2022). Além da importância econômica, as cochonilhas desempenham papéis ecológicos relevantes, atuando como fonte de alimento para predadores e parasitoides, e algumas espécies possuem valor comercial, como as cochonilhas produtoras de corantes naturais (Xu *et al.*, 2023). Entretanto, muitas espécies são consideradas pragas-chave em sistemas agrícolas e florestais, exigindo monitoramento e estratégias de manejo integrado para reduzir seus impactos (Watson, 2022).

Dessa forma, a superfamília Coccoidea constitui um grupo de grande relevância científica, econômica e ecológica, sendo objeto de estudos taxonômicos, filogenéticos e aplicados ao manejo de pragas, especialmente diante das recentes contribuições moleculares que têm ampliado o entendimento sobre sua diversidade e evolução (Song *et al.*, 2025; Xu *et al.*, 2023).

3.2. SUPERFAMÍLIAS APHIDOIDEA

Os insetos pertencentes à subordem Sternorrhyncha (Hemiptera) incluem importantes grupos fitófagos de relevância agrícola, entre os quais se destaca a superfamília Aphidoidea (pulgões). Esses insetos caracterizam-se por possuírem aparelho bucal do tipo sugador, adaptado para a extração de seiva vegetal, sendo frequentemente associados a danos diretos e indiretos em diversas culturas agrícolas (Gullan; Martin, 2009; Triplehorn; Johnson, 2011). Muitas espécies apresentam ampla distribuição geográfica e elevada capacidade de adaptação a diferentes hospedeiros e condições ambientais, o que favorece sua ocorrência em sistemas agrícolas tropicais e subtropicais.

Os pulgões compreendem aproximadamente 5.000 espécies descritas no mundo, distribuídas principalmente nas famílias Aphididae, Adelgidae e Phylloxeridae (Blackman; Eastop, 2020). Esses insetos são exclusivamente fitófagos e alimentam-se principalmente do floema das plantas hospedeiras, podendo parasitar uma grande diversidade de espécies vegetais, incluindo culturas agrícolas de elevada importância econômica (Blackman; Eastop, 2020; Dixon, 1998). Morfologicamente, apresentam corpo mole e de pequeno tamanho; as formas jovens são semelhantes aos adultos, porém sempre ápteras, enquanto as fêmeas adultas podem ser ápteras ou aladas, dependendo das condições ambientais e da densidade populacional (Gullan; Martin, 2009). Uma característica diagnóstica da maioria dos afídeos é a presença de dois apêndices tubulares dorsais no abdômen, denominados sifúnculos ou cornículos, estruturas

associadas à secreção de substâncias defensivas e feromônios de alarme (Blackman; Eastop, 2020).

Os danos causados pelos pulgões estão relacionados principalmente à sucção contínua de seiva, que pode provocar redução do vigor das plantas, clorose, deformações foliares, aborto de flores e frutos, além da produção de excreções açucaradas (honeydew), que favorecem o desenvolvimento de fungos de fumagina (Gallo et al., 2002; Dixon, 1998). Além disso, esses insetos possuem grande importância fitossanitária por atuarem como vetores de vírus de plantas, sendo responsáveis pela transmissão de centenas de fitovírus em culturas agrícolas (Nault, 1997).

No Brasil, os primeiros registros de pulgões datam do início do século XX, com descrições de espécies associadas a culturas agrícolas e plantas ornamentais, posteriormente ampliadas por levantamentos taxonômicos e estudos faunísticos em diferentes regiões do país (Costa Lima, 1942; Souza-Silva; Ilharco, 1995). Na região amazônica, embora ainda existam lacunas no conhecimento, estudos já indicam a ocorrência de diversas espécies associadas a plantas nativas e cultivadas, ressaltando a importância de investigações voltadas à diversidade e dinâmica populacional desses insetos (Hodges; Evans, 2005; Silva et al., 2020). Dessa forma, o conhecimento sobre a diversidade, biologia e interação dos pulgões com plantas hospedeiras é fundamental para subsidiar estratégias de manejo integrado de pragas, especialmente em regiões tropicais como a Amazônia.

3.3. SUPERFAMÍLIAS ALEYRODOIDEA

Os insetos da subordem Sternorrhyncha (Hemiptera) incluem a superfamília Aleyrodoidea (moscas-brancas), um grupo de grande importância agrícola devido aos danos causados às plantas cultivadas. Esses insetos apresentam aparelho bucal sugador, adaptado à extração de seiva vegetal, sendo amplamente distribuídos em regiões tropicais e subtropicais, onde encontram condições favoráveis ao seu desenvolvimento (Gullan; Martin, 2009; Triplehorn; Johnson, 2011).

As moscas-brancas compreendem mais de 1.500 espécies descritas, distribuídas principalmente na família Aleyrodidae (Martin; Mound, 2007). Esses insetos possuem corpo pequeno, geralmente entre 1 e 3 mm de comprimento, com asas recobertas por secreções cerosas esbranquiçadas, característica que confere o aspecto pulverulento típico do grupo (Martin; Mound, 2007). Seu ciclo de vida inclui os estágios de ovo, ninfa (com vários instares)

e adultos. As ninfas são predominantemente sésseis e desenvolvem-se na face inferior das folhas, onde se alimentam da seiva vegetal (Gerling; Alomar; Arno, 2001).

Os danos provocados pelas moscas-brancas são semelhantes aos observados em pulgões, incluindo a sucção de seiva, que reduz o vigor das plantas, e a produção de honeydew, que favorece o desenvolvimento de fumagina, comprometendo a fotossíntese (Oliveira; Henneberry; Anderson, 2001). Além disso, diversas espécies atuam como vetores de vírus de plantas, especialmente begomovírus, responsáveis por perdas econômicas significativas em culturas agrícolas tropicais (Jones, 2003).

No Brasil, os registros de moscas-brancas remontam às primeiras décadas do século XX, sendo intensificados com a expansão agrícola e a introdução de espécies invasoras, como *Bemisia tabaci*, considerada uma das principais pragas agrícolas em nível mundial (Oliveira; Henneberry; Anderson, 2001).

Na região amazônica, os estudos sobre Aleyrodoidea ainda são limitados, embora levantamentos entomológicos já tenham registrado diversas espécies associadas a plantas cultivadas e nativas. Esses estudos destacam a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a diversidade e a dinâmica populacional das moscas-brancas na região (Hodges; Evans, 2005; Silva et al., 2020). Assim, a compreensão da biologia, diversidade e interação das moscas-brancas com seus hospedeiros é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de manejo integrado de pragas, especialmente em ambientes tropicais como a Amazônia, onde as condições ambientais favorecem sua ocorrência.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Identificar os Sternorrhyncha que ocorrem em agroecossistemas no município de Itacoatiara-AM e estabelecer para as espécies de maior importância agrícola, as condições climáticas favoráveis à sua ocorrência.

4.2. Objetivos Específicos

- Identificar os Sternorrhyncha que ocorrem nas plantas de importância agrícola no município de Itacoatiara-AM;
- Registrar em campo e laboratório as características *in vivo* das espécies encontradas da Sternorrhyncha;

- Verificar a influência das variáveis climáticas temperatura, umidade relativa e precipitação pluviométrica na sazonalidade das espécies mais abundantes de Sternorrhyncha encontrados nos sistemas agrícolas em estudo.

5. METODOLOGIA

5.1. Local do Estudo

5.1.1. Clima

O clima da Amazônia pode ser um fator relevante, pois, é caracterizado como um clima equatorial, que é um dos tipos de clima mais úmidos e quentes do mundo. Esse clima é predominante em toda a região amazônica, que inclui a maior parte da região Norte do Brasil.

As temperaturas na Amazônia são consistentemente altas ao longo do ano, com médias anuais variando entre 24°C e 27°C. As chuvas são abundantes na Amazônia recebe precipitação abundante, com índices pluviométricos que variam de 2.000 mm a 3.500 mm anuais, dependendo da área específica. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, embora haja uma concentração maior no período que vai de novembro a maio, considerado a estação chuvosa ou "inverno amazônico", (Marengo, 2006). A estação seca, ou "verão amazônico", ocorre de junho a outubro, mas mesmo nesse período, chuvas significativas podem ocorrer. A umidade relativa do ar é geralmente superior a 80%, contribuindo para uma sensação constante de abafamento e para a manutenção das florestas tropicais, que dependem dessa umidade para seu desenvolvimento, (INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2025).

5.1.2. Áreas de Coletas

As coletas foram feitas em duas áreas diferentes do município de Itacoatiara, sendo a área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II nas coordenadas geográficas (3°05'39"S 58°27'29"W), localizado na Rodovia AM-010, quilômetro 260, no sentido Manaus/Itacoatiara e na Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município nas coordenadas geográficas (3°08'47"S 58°25'16"W) do município de Itacoatiara-AM, como mostra a figura 1.

Figura 1. A - área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus II* e B - Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município.



Fonte: Google Earth, 2026.

A comunidade Boa Esperança, caracteriza-se por ser uma área de transição entre os ambientes urbano e rural, conhecida como uma zona periurbana com forte presença da agricultura familiar. Essa configuração territorial reflete uma dinâmica socioeconômica baseada na produção agrícola em pequena escala, associada ao uso de práticas tradicionais de cultivo e à pluriatividade como estratégia de reprodução social das famílias locais (Santos, 2023).

No âmbito produtivo, observa-se a diversificação de culturas como característica marcante dos sistemas agrícolas da comunidade. As unidades familiares desenvolvem o cultivo de hortaliças, tais como coentro (*Coriandrum sativum*), cebolinha (*Allium fistulosum*), jambu (*Acmella oleracea*), couve (*Brassica oleracea*) e maxixe (*Cucumis anguria*), além de espécies frutíferas como coqueiro (*Cocos nucifera*), açaizeiro (*Euterpe oleracea*), bacabeira (*Oenocarpus bacaba*), goiabeira (*Psidium guajava*), gravioleira (*Annona muricata*), mamoeiro (*Carica papaya*) e ingazeiro (*Inga edulis*). Essa diversidade produtiva contribui para a segurança alimentar e geração de renda, ainda que em níveis limitados, sendo típica de sistemas agroecológicos e de base familiar na Amazônia (Altieri, 2012; Santos, 2023).

Entretanto, a comunidade enfrenta limitações estruturais que impactam diretamente a eficiência produtiva e a comercialização dos produtos agrícolas. Entre os principais entraves, destacam-se as dificuldades logísticas para o escoamento da produção, especialmente durante o período chuvoso, em função das condições precárias de acesso às áreas de cultivo. Tais fatores reduzem a competitividade dos produtores locais e restringem sua inserção em mercados mais amplos (Silva *et al.*, 2020).

Adicionalmente, os sistemas de cultivo são predominantemente conduzidos em campo aberto, utilizando canteiros no solo ou, em menor escala, canteiros suspensos, sem a adoção de sistemas de irrigação estruturados. Essa condição torna a produção altamente dependente das variáveis climáticas, o que pode comprometer a produtividade e a regularidade da oferta ao longo do ano.

Já a área experimental está localizada nas dependências da Universidade Federal do Amazonas – Campus II do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia (ICET), no campus que se encontra às margens da rodovia AM-010, principal via de acesso entre Manaus e Itacoatiara, em uma região de fácil acesso logístico e inserida no contexto amazônico de transição entre áreas urbanizadas e ambientes naturais.

A área experimental apresenta aproximadamente 36 hectares, sendo caracterizada por uma cobertura vegetal típica de floresta equatorial. A área experimental da UFAM – Campus II apresenta condições ambientais e estruturais adequadas como casas de vegetação, sistemas de irrigação para alguns cultivos e variedades de plantas cultivadas.

Nos dois locais de coleta foram observadas plantas de cultivos agrícolas que estavam disponíveis na área, sendo observadas plantas em diferentes estágios de crescimento e idade, as primeiras coletas foram direcionadas às plantas que possuíam registros prévios de ataques das espécies de Sternorrhyncha citadas na literatura, tais como coccídeos (Coccoidea), afídeos (Aphidoidea) e aleirodídeos (Aleyrodoidea), em outros estados do Brasil, com intuito de confirmar se estas também ocorriam no estado do Amazonas e posteriormente foram observadas plantas ao acaso.

As etapas em laboratório foram desenvolvidas no Laboratório de Acarologia e Entomologia Agrícola - LAEA, da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), *Campus II*, localizado no município de Itacoatiara – AM. Sendo essas etapas: a caracterização da Subordem Sternorrhyncha em plantas hospedeiras em campo, caracterização da Subordem Sternorrhyncha em laboratório, montagem e identificação da Subordem Sternorrhyncha e Principais informações bioecológicas.

5.2.Caracterização da Subordem Sternorrhyncha em plantas hospedeiras em campo e em laboratório.

Os insetos passaram pela caracterização inicial, onde foram observados a disposição na planta e a forma da colônia. Em seguida registrados os danos através da presença ou ausência, como clorose, deformações nas folhas, aborto de flores e frutos, formação de galhas, má

qualidade de frutos e folhas, bem como possíveis danos indiretos, como presença de fumagina e formigas, também foram avaliados as características da sazonalidade como temperatura (°C), precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa do ar (%) no período das coletas, sendo utilizado a estação meteorológica automática localizada no campus II, todas as fases das caracterizações e registros desta etapa foram realizadas com auxílio de câmera de celular Samsung A15.

Após o registro em campo, as colônias dos insetos foram coletadas e acondicionadas em sacos de papel, devidamente etiquetados com os dados do local e data de coleta, planta hospedeira e coletor. Os sacos papel foram transportados para o laboratório, onde passaram pelo devido armazenamento em ambiente refrigerado ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), para reduzir a temperatura interna dos insetos e consequentemente, o metabolismo dos insetos e assim evitar a movimentação destes, caso não fossem sésseis. Os materiais coletados passaram por registros fotográficos em laboratório. Nesta etapa foram fotografados as colônias e os danos, em detalhes, assim como as formas jovens e os adultos de cada superfamília. Os registros passaram a ser realizados com o auxílio de uma câmera de microscópio trinocular, acoplado a um estereomicroscópio.

5.3.Montagem e identificação da subordem Sternorrhyncha.

Uma vez realizado os registros *in vivo* os insetos passaram a ser retirados das colônias, para passarem pelos procedimentos de montagem. As montagens foram feitas apenas insetos adultos, que são os espécimes recomendados para identificação, exceto no caso dos aleirodídeos, pois, a recomendação são as ninfas. Para este fim, os insetos passaram por procedimentos de clarificação, utilizando a metodologia proposta por Watson; Chandler (2000), com modificações por Correa (2008). Desta forma os espécimes deveriam ser mantidos em álcool 70% por 1 hora para o enrijecimento da cutícula e remoção do excesso de cera. Alguns exemplares tiveram a necessidade do uso de xilol por cerca de 5 minutos para remoção do excesso de cera. Posteriormente foi feita uma abertura longitudinal na região ventral do corpo do inseto, depois foram transferidos para 8 hidróxido de Sódio a 10% por 24 horas, para dissolução do conteúdo interno do corpo do inseto. Durante este período, os insetos tiveram seu corpo comprimidos dorsoventralmente por cinco vezes, com o auxílio de uma pinça de pontas finas, para melhor remoção do conteúdo interno. Após passarem pelo processo de limpeza, foi retirado o excesso de gordura, mergulhando os espécimes em ácido acético glacial por 12 horas.

Os espécimes com tegumento muito claro foram imersos em ácido fúxínico por 20 minutos e, em seguida, lavados por 5 minutos em álcool 96%, para remoção do excesso de corante. Todos os espécimes foram emergidos imersos em óleo de cravo por 30 minutos para amolecimento do tegumento e, em seguida, montados em lâminas com bálsamo do Canadá. As lâminas preparadas permaneceram por 15 dias em estufa a 50 °C, pôr para secagem. Posteriormente, os espécimes passaram pelo procedimento de identificação, em seguida as lâminas receberam duas etiquetas, uma com os dados de coleta e outra com a identificação das espécies.

As identificações nos diversos níveis taxonômicos foram baseadas nos trabalhos de: (Miller; Mckenzie, (1971)), (Cox,(1987)), (Braga Sobrinho *et al.*, (1998)), (Williams; Willink (1992)), (Zucchi *et al.*,(1993)), (Hodgson,(1994)), (Hodgson; Henderson,(2000)), (OIRSA, (2000)), (Gallo *et al.*, (2002)), (Watson, (2002)), (Ramos-Portilla; Serna, (2004)), (Martin, 2005) e (Miller *et al.*, (2014)).

5.4.Principais informações bioecológicas.

Uma vez identificada as espécies da subordem Sternorrhyncha, especificamente as que agrupam organismos das superfamílias como coccídeos (Coccoidea), afídeos (Aphidoidea) e aleirodódeos (Aleyrodoidea), foram realizadas pesquisas para o levantamento de informações sobre a bioecologia dos insetos, com as informações obtidas em campo e em laboratório contendo informações sobre: identificação, comportamento da colônia e associações com outras espécies. As principais referências para essas pesquisas foram: (Hodgson, (1994)), (Braga sobrinho *et al.*, (1998)), (Gallo *et al.*, (2002)), (Watson, (2002)), (Grazia *et al.*, (2012)), (Miller *et al.*, (2014)) e (Almeida, (2016)).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. Levantamento e Caracterização da Superfamília Coccoidea.

As famílias com ocorrência nas plantas de interesse econômico em Itacoatiara foram as mesmas famílias de cochonilhas de importância agrícola citadas na literatura, sendo: Coccidae, Diaspididae, Ortheziidae, Pseudococcidae e Monophlebidae. As famílias com maior diversidade de espécies presentes foram Coccidae, com 11 espécies e Diaspididae com 7 espécies.

As espécies de Coccidae foram encontrados se alimentando nas plantas hospedeiras como abacateiro, alfavaca, bananeira, biribazeiro, coqueiro, cafeeiro, goiabeira, graviroleira, ixora, mangueira, manjeriço, cará-moela, petúnia mexicana e limoeiro como mostra a (Tabela 1).

Dentre estes, nos hospedeiros alfavaca, abacateiro, biribazeiro, ixora, manjeriço e limoeiro, foram encontradas numerosas colônias de cochonilhas, podendo ser consideradas pragas, devido as injúrias e os danos diretos e indiretos causados pelo ataque desses insetos.

Tabela 1. Espécie de cochonilha coletada da família Coccidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

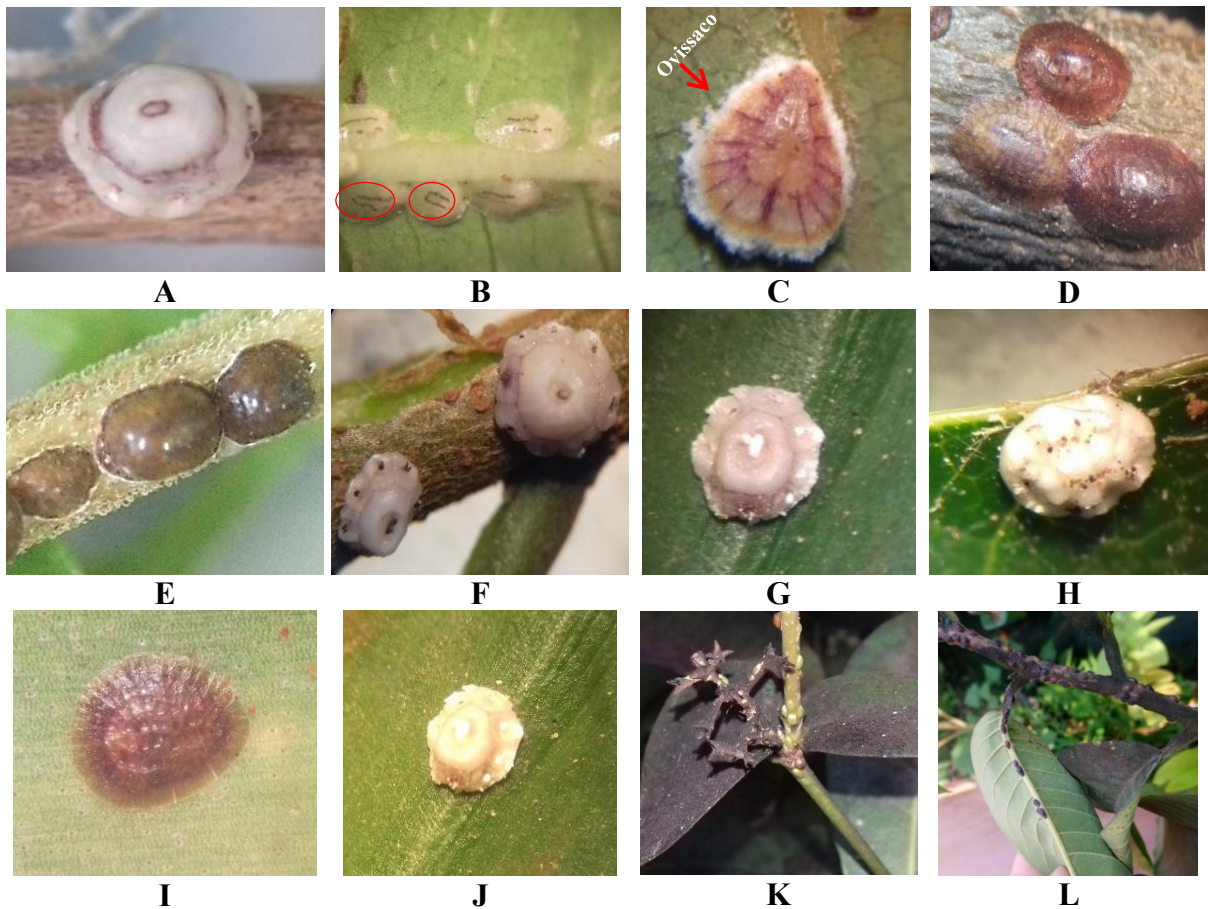
Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Família botânica - Nome Científico – Nome Popular	Local da coleta e ano
<i>Eucalymnatus tessellatus</i> (Signoret, 1873)	Arecaceae - <i>Cocos nucifera</i> L - Coqueiro	Acervo LAEA - 2019
<i>Ceroplastes</i> sp.1	Annonaceae - <i>Annona muricata</i> L – Graviroleira	Acervo LAEA - 2019
<i>Ceroplastes</i> sp.2	Myrtaceae - <i>Psidium guajava</i> L – Goiabeira	Acervo LAEA - 2019
<i>Ceroplastes</i> sp.3	Musaceae - <i>Musa</i> spp. - Bananeira	Acervo LAEA - 2019
<i>Ceroplastes</i> sp.4	Anacardiaceae - <i>Mangifera indica</i> L - Mangueira	Acervo LAEA - 2019
<i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock, 1881	Musaceae - <i>Musa</i> spp. - Bananeira	Acervo LAEA - 2019
<i>Coccus viridis</i> Green, 1889	Rubiaceae - <i>Ixora coccinea</i> L - Ixora	Acervo LAEA - 2019
	Rubiaceae - <i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner – Cafeeiro	Com. Boa Esperança (2025)
	Annonaceae - <i>Rollinia mucosa</i> Saff - Biribazeiro	Com. Boa Esperança (2025)
<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner, 1861)	Rubiaceae - <i>Coffea canephora</i> – Cafeeiro	Agroecossistemas (2025)
	Acanthaceae – <i>Ruellia brittoniana</i> Leonard- Petúnia mexicana	Agroecossistemas (2025)
	Dioscoreaceae - <i>Dioscorea bulbifera</i> L - Cará-moela	Agroecossistemas (2025)
<i>Protopulvinaria longivalvata</i> (Green, 1909)	Lauraceae - <i>Persea americana</i> (Mill) - Abacateiro	Com. Boa Esperança (2025)
	Myrtaceae - <i>Psidium guajava</i> L – Goiabeira	ICET – Campus II (2025)
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker, 1852)	Lamiaceae - <i>Ocimum basilicum</i> L.- Manjeriço	Acervo LAEA - 2019
	Rubiaceae - <i>Ixora coccinea</i> L - Ixora	Acervo LAEA - 2019
	Lamiaceae - <i>Ocimum gratissimum</i> L - Alfavaca	Acervo LAEA - 2019
<i>Saissetia oleae</i> (Olivier, 1791)	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	ICET – Campus II (2025)

Fonte: Próprio autor, 2025

As espécies identificadas foram *Eucalymnatus tessellatus* (Signoret, 1873), *Ceroplastes* sp.1, *Ceroplastes* sp.2, *Ceroplastes* sp.3 e *Ceroplastes* sp.4, *Ceroplastes floridensis* Comstock, 1881, *Coccus viridis* Green, 1889, *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861), *Protopulvinaria longivalvata* (Green, 1909), *Saissetia coffeae* (Walker, 1852) e *Saissetia oleae* (Olivier, 1791), como mostra a (Fig. 1). Dentre estas, as espécies com maiores diversidades de plantas hospedeiras foram *P. nigra* ocorrendo em quatro plantas hospedeiras e *S. coffeae* que ocorreu em três plantas hospedeiros. As plantas hospedeiras com maior abundância foram bananeiras,

goiabeira, cafeeiro e ixora, com duas espécies cada. Na ixora, as colônias de cochonilhas estavam com presença do fungo fumagina recobrindo as folhas, inflorescências e frutos (Fig.2: K).

Figura 2. Imagens macroscópicas das espécies de Coccidae coletadas: A- *Ceroplastes* sp.2 em goiabeira, B- *Coccus viridis* (Green, 1889) em destaque padrão em forma de U ou V no meio do corpo, em ixora, C- *Protopulvinaria longivalvata* Green, 1909 em abacate, D- *Parasaissetia nigra* (Nietner, 1861) em biriba, E- *Saissetia coffeae* (Walker, 1852) em manjerição, F- *Ceroplastes* sp.1 em graviola, G- *Ceroplastes* sp.3 em bananeira, H- *Ceroplastes* sp. 4 em mangueira, I- *Eucalymnatus tessellatus* (Signoret, 1873) em coqueiro e J- *Ceroplastes floridensis* Comstock, 1881 em bananeira, K- Colônia de *C. viridis* em ixora com presença de fumagina em folhas e inflorescência, L- Colônia de *P. nigra* em biriba com presença de fumagina em folhas e ramos.



Fonte: Próprio autor, 2025

Na família Coccidae as ninfas são, geralmente, ovais e achatadas (Hodgson, 1994), e, à medida que se desenvolvem, algumas espécies se tornam altamente convexas em vista lateral, como em *Ceroplastes*, *Parasaissetia* e *Saissetia* (Fig. 2: A, D, E, F, G, H e J), enquanto outras permanecem mais ou menos planas, como em *Coccus*, *Eucalymnatus* e *Protopulvinaria* (Fig. 2: B, C e I). A coloração entre as espécies é bastante variável e apresentam acentuado dimorfismo sexual, com as fêmeas adultas sempre ápteras e com cabeça, tórax e abdômen completamente fundido, já os machos adultos são alados, com corpo nitidamente dividido em

cabeça, tórax e abdômen, além de terem suas peças bucais atrofiadas (Grazia *et al.*, 2012). As fêmeas atingindo a fase adulta após dois ou três instares, os machos passam por esses instares e mais uma ou duas fases “pupais” (“pré-pupa” e “pupa”) (Grazia *et al.*, 2012). Em Coccidae há espécies que podem se reproduzir de forma sexuada ou partenogenética (Williams; Willink, 1992).

A cochonilha *C. viridis*, foi coletada com alta população em ixora, nos ramos, nas folhas (na superfície inferior, ao longo da nervura central) e nos frutos. Nessas plantas também foram constatadas a ocorrência de fumagina e de formigas nas colônias das cochonilhas. *C. viridis* pode apresentar corpo oval (Fig.2: B) ou alongado, sendo planas a levemente convexa em vista lateral, a coloração do corpo pode variar de verde-claro a transparente, com um padrão em forma de U ou V no dorso, composto por manchas pretas (Fig.2: B). Não possuem cobertura de cera visível ou ovissaco. De acordo com Braga Sobrinho *et al.*, (1998), o tamanho dessa espécie pode variar de 1,5 a 3,7mm de comprimento e cerca de 1,0 a 2,2mm de largura. Os ovos são verde-claros, ovais, são postos isoladamente, e permanecem embaixo da carapaça da fêmea, onde estão protegidos, (Braga Sobrinho *et al.*, 1998). Segundo Fredrick (1943), o período de incubação pode variar de alguns minutos a várias horas. Os machos normalmente são ausentes das colônias (Miller *et al.*, 2014).

A espécie *P. longivalvata* foi coletada na face inferior das folhas, em baixa população de apenas dois a três exemplares por coleta, nos hospedeiros abacateiro e goiabeira. Os espécimes foram observados espaçados entre si em pequenas colônias. No local onde as cochonilhas estavam fixadas foi possível observar pontos cloróticos, devido a alimentação dos insetos. De acordo com Lemos; Celestino (2001), essa cochonilha pode apresentar o corpo ovalado ou piriforme (Fig.2: C) sendo dorso-ventralmente achatada, chegando a medir aproximadamente 3 mm de comprimento e possui áreas marginais do corpo esclerotizadas e ausência de cobertura evidente de cera. A sua coloração é avermelhada a marrom escuro em fêmeas mais velhas. As placas anais ficam localizadas no meio do corpo e o ovissaco é representado por secreção branca estreita em torno da margem do corpo (Fig. 2: C).

A cochonilha *P. nigra* foi detectada no hospedeiro biriba com numerosas colônias, formando colônias que recobriam, principalmente, os ramos, porém, também foram encontradas em baixas populações na superfície superior e inferior das folhas (Fig. 2: L). Junto as colônias foram observadas a ocorrência de fumagina recobrindo as folhas e ramos (Fig.2: L) e associação com formigas. A presença do fungo, ocasionou o definhamento da planta hospedeira, pois, recobriu a os ramos e as folhas, limitando a fotossíntese da planta. “*In vivo*”, *P. nigra* pode ser caracterizada pelo corpo oval (Fig.2: D) ou oval alongado, variando com o

tipo de hospedeiro (Miller *et al.*, 2014). Normalmente são amarelas translúcidas quando jovem, podendo ficar marrom ou preto à medida que mudam de instar. Chegando a medir entre 3 a 4 mm de comprimento, (Hamon; Williams 1984).

A fêmea adulta totalmente desenvolvida, em fase reprodutiva, apresenta contorno oval, podendo atingir até 5,5 mm de comprimento e 4 mm de largura; é convexa, com cerca de 1,5 mm de altura na região central do corpo, plana nas margens, e possui dorso esclerotizado, brilhante e de coloração marrom-escura a preta, (Ben-dov, 1978). A reprodução é partenogenética, (Myartseva *et. al.*, 2014). Não apresentam cobertura de cera evidente e o ovissaco é ausente. Após a oviposição, os ovos ficam abrigados sob o corpo da fêmea. Segundo Miller *et al.* (2014), os machos geralmente são ausentes, quando presentes podem apresentar manchas marrons ou vermelhas na fase ninfal.

A espécie *S. coffeae*, foi encontrada em campo em elevadas populações sobre alfavaca, ixora e manjerição, com colônias localizadas nos ramos. Para alfavaca e manjerição o principal dano foi o definhamento das plantas, que ocorreu devido a sucção da seiva da planta, encarquilhamento das plantas e numerosas colônias. Nessas plantas também foi observada a associação de formigas com as colônias de cochonilhas. As fêmeas jovens possuem duas carenas transversais e uma longitudinal no dorso, em forma de “H”, que desaparecem quando elas se tornam adultas. Os insetos são bem visíveis devido ao tamanho e a formato convexo do corpo, tendo as margens estreitas e achatadas, que se assemelham a um capacete (Fig.2: E). A coloração pode variar de pardo clara a pardo-escura. Segundo Braga Sobrinho *et al.* (2012), podem medir de 2,0 a 3,5 mm de comprimento por 1,5 a 3,0 mm de largura e 1,0 a 2,0 mm de altura, podendo se aglomerar nos frutos e, principalmente, ramos e a reprodução é por partenogênese.

E. tessellatus foi coletada sobre folíolos de coqueiro, estando os espécimes amplamente espaçados. Essas cochonilhas causam algumas injúrias como pequenas pontuações cloróticas ao longo dos folíolos, devido a sucção de seiva para sua alimentação. *E. tessellatus* pode apresentar o corpo largamente oval ou piriforme, sendo comumente assimétrico. A coloração do corpo é avermelhada a marrom escuro nas fêmeas mais velhas (Fig.2: I). Também exibem placas poligonais ou ornamentações no dorso e área mediana do dorso com carena ou cume elevado. Essa cochonilha não apresenta cobertura de cera visível e o ovissaco é ausente (Miller *et al.*, 2014). Segundo Vesey Fitzgerald (1940), os machos são ausentes e a fecundidade é considerada baixa pois, cada fêmea coloca em média 24 ovos.

Embora tenha sido o gênero de maior diversidade, os *Ceroplastes* poucos insetos por colônia, sem causar danos aos hospedeiros, bananeira, gravioleira, goiabeira e mangueira. As

espécies desses gêneros apresentar corpo rígido, com placas indefinidas e, achatada dorso-ventralmente, a coloração variando entre branco-amarelada, nos exemplares mais ovais, com alguns ornamentações em suas carapaças (Fig.2: A,F,G,H e J). As morfoespécies de *Ceroplastes* apresentaram variações quanto ao formato do corpo e à cobertura cerosa. A *Ceroplastes* sp.2, coletada em goiabeira, apresentou corpo arredondado e levemente achatado, esbranquiçada a levemente rosada e com algumas depressões central evidente, (Fig.2: A). A *Ceroplastes* sp.1, observada em gravioleira, apresentou corpo globoso e elevado, com cobertura cerosa espessa e irregular, contendo pequenas protuberâncias e coloração clara (Fig.2:F). A *Ceroplastes* sp.3, encontrada em bananeira, mostrou corpo ovalado e relativamente plano, com cobertura cerosa de tonalidade rosada e região central discretamente visível (Fig.2: G). Já a *Ceroplastes* sp.4, coletada em mangueira, apresentou corpo arredondado, com cobertura cerosa e opaca, exibindo pequenas pontuações na superfície (Fig.2: H).

A cochonilha *C. floridensis* foi encontrada sobre folha de bananeira, poucos indivíduos presentes, sem causar danos aparentes ao hospedeiro. Essa cochonilha apresenta formato hemisférico, com vista lateral convexa, com uma espessa cobertura de cera (Fig.2: J). Esses insetos adultos apresentam comprimento variando de 2 a 4 mm e de 1 a 3,5 mm de largura (Sharma; Buss, 2011). Com formato elíptico, coloração marrom-avermelhada e processos anais curtos (Hamon; Williams, 1984).

Os ovos apresentam formato oval, medindo cerca de 0,26 mm de comprimento e 0,12 mm de largura, após a postura, são de coloração amarelo-clara ou rosada; após dois ou três dias, passam para a cor laranja e, finalmente, tornam-se avermelhados, coloração que se mantém até a eclosão (Marín-Loayza; Cisneros-Vera, 1995). Ele é coberto por uma fina camada de cera pulverulenta, essa cera evita que os ovos fiquem aderidos entre si. Os *Ceroplastes* spp. desenvolvem colônias nos ramos mais finos, especialmente nas brotações novas e nas folhas (Braga Sobrinho *et al.*, 1998).

Os Diaspididae apresentaram índices de diversidade ecológicas, sendo encontradas nas plantas hospedeiros arruda, biribazeiro, cacto, coqueiro, limão e rosa do deserto (Tabela 2). Em todas as espécies de plantas coletadas, as cochonilhas estavam causando injúrias.

Tabela 2. Espécie de cochonilha coletada da família Diaspididae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Família	Local da coleta e ano
	botânica - Nome Científico – Nome Popular	
<i>Aspidiotus macfarlanei</i> Williams e Watson, 1988	Arecaceae - <i>Cocos nucifera</i> L - Coqueiro	Acervo LAEA – 2019

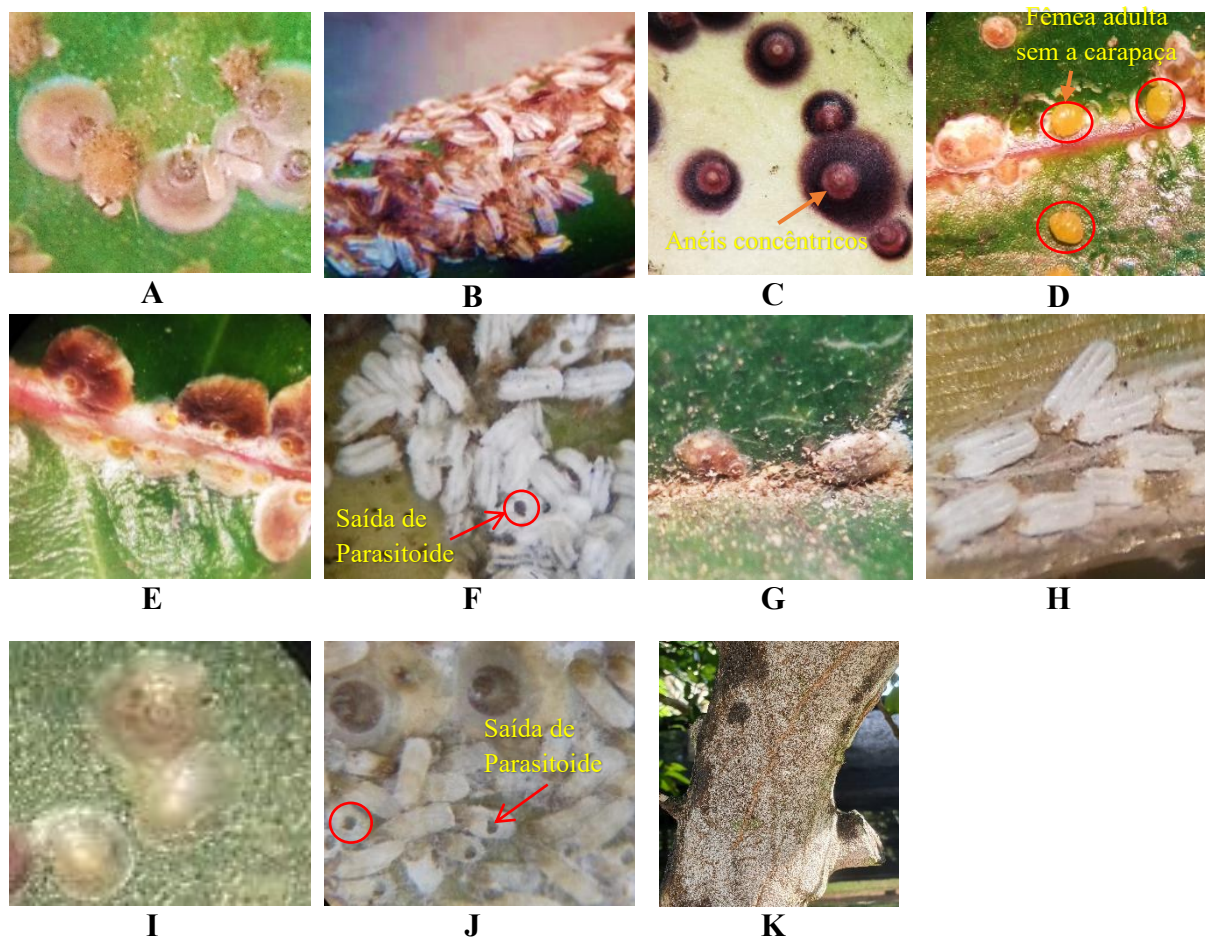
<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus, 1758)	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	Com. Boa Esperança - 2025
<i>Diaspis echinocacti</i> (Bouché, 1833)	Cactaceae - <i>Cactus</i> sp. - Cacto	Acervo LAEA – 2019
<i>Hemiberlesia lataniae</i> (Signoret, 1869)	Apocynaceae - <i>Adenium obesum</i> - Rosa do deserto	Com. Boa Esperança - 2025
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret, 1869)	Annonaceae - <i>Rollinia mucosa</i> Saff - Biriba	Acervo LAEA – 2019
	Rutaceae - <i>Ruta graveolens</i> L - Arruda	Acervo LAEA – 2019
	Cactaceae - <i>Cactus</i> sp. - Cacto	Acervo LAEA – 2019
	Arecaceae - <i>Cocos nucifera</i> L - Coqueiro	Acervo LAEA – 2019
	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	Acervo LAEA – 2019 ICET – Campus II – 2025
<i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green, 1896)	Apocynaceae - <i>Adenium obesum</i> - Rosa do deserto	Com. Boa Esperança - 2025
<i>Unaspis citri</i> (Comstock, 1883)	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	UFAM-Campus II – 2025

Fonte: Próprio autor, 2025

As espécies coletadas foram *Aspidiotus macfarlanei* Williams e Watson, 1988, *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758), *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833), *Hemiberlesia lataniae* (Signoret, 1869), *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green, 1896) e *Unaspis citri* (Comstock, 1883). A espécie com maior diversidade de hospedeiros foi *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), (Fig.3: B, F, G, H, E e J), que ocorreu em cinco espécies de plantas. Já as plantas hospedeiras com maior diversidade de Diaspididae foram limão com três espécies e cacto, coqueiro e rosa do deserto, com duas espécies coletadas em cada.

Segundo Miller *et al.* (2014), os Diaspididae são comumente chamados por “cochonilhas de carapaça”, com apenas alguns milímetros de comprimento, estando entre os menores coccidae conhecidos. A carapaça que recobre o inseto (Fig.3:D) é um escudo formado por secreção cerosa, produzido pela cochonilha, podendo ter uma ou duas exúvias sobrepostas a carapaça. Devido às numerosas infestações (Fig. 3), ocasionam injúrias nas plantas como clorose e perdas nutricionais que por consequência diminui a produção das plantas agrícolas e ornamentais.

Figura 3. Imagens macroscópicas de espécies de Diaspididae coletadas: A- *Diaspis echinocacti* (Bouché, 1833) em cacto, B- *Pinnaspis aspidistrae* (Signoret, 1869), atacando os citros, C- *Chrysomphalus aonidum* (Linnaeus, 1758) ataque em citros, D- *Hemiberlesia lataniae* (Signoret, 1869), (em destaque, indivíduos com a carapaça removida) em rosa do deserto, E- *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green, 1896) em rosa do deserto, F- *Pinnaspis aspidistrae* atacando a arruda, G- *Pinnaspis aspidistrae* em biribazeiro, H- *Pinnaspis aspidistrae* em coqueiro, I- *Aspidiotus macfarlanei* Williams e Watson, 1988 em coqueiro, J- *Pinnaspis aspidistrae* em cacto e K- *Unaspis citri* (Comstock, 1883) atacando o tronco do citros.



Fonte: Próprio autor, 2025

A cochonilha *D. echinocacti* (Fig.3:A) foi encontrada em alto nível populacional, formando colônias, que recobriam o hospedeiro cacto, as mesmas estavam causando danos diretos devido a sucção de seiva e levando a morte do hospedeiro. Esta cochonilha se reproduz sexualmente e tem várias gerações sobrepostas ao longo do ano. O período de ovo a adulto, na temperatura de 27 °C, leva cerca de 23 dias para as fêmeas e 24 dias para os machos. Cada fêmea pode depositar 276 ovos e viver por até 230 dias. O tempo médio de geração é de cerca

de 50 dias. A dispersão de ovos e adultos sésseis ocorre através do transporte humano de material vegetal infestado (Watson, 2002).

A cochonilha *C. aonidum* ocorre em campo em plantas de citros, ocasionando ataque severo ao hospedeiro, com altas populações e colônias nas faces superior e inferior das folhas. Provoca clorose e definhamento do hospedeiro, devido ao alto consumo de seiva do mesmo. A carapaça de *C. aonidum* é circular, composta por três anéis concêntricos. A cor é marrom avermelhado escuro com um centro marrom claro visível (Fig.3: C). A fêmea adulta mede cerca de 2,0 a 2,2 mm de diâmetro e produz ovos amarelo brilhantes, que são depositados sob a carapaça em grupos de aproximadamente 10 ovos. Os ovos eclodem em 24 a 48 h. Essas cochonilhas podem infestar as folhas, galhos verdes e frutas (Futch *et al.*, 2001).

Para *H. lataniae*, a população em campo apresentou alto nível populacional, formando grandes colônias que atacam as faces superior e inferior das folhas, principalmente próximo a nervura central (Fig.3:D), e os ramos da rosa do deserto. Os insetos apresentam carapaça circular de 1,5 a 2,0 mm de diâmetro e levemente convexa, ficando abaixo da carapaça a cochonilha, que tem coloração amarelada (Braga Sobrinho *et al.*, 1998) (Fig.3:D). Os danos ocasionados foram clorose generalizada nas folhas infestadas, devido a alimentação da espécie.

Os espécimes de *H. lataniae* apresentam o desenvolvimento de ovo a adulto, para fêmeas, variando de 56 a 65 dias, sendo o primeiro instar pode durar aproximadamente 14 dias e o segundo instar cerca de 2 a 3 semanas, dependendo das condições ambientais, cada fêmea oviposita entre 15 a 25 ovos, (Watson, 2002). A fase de dispersão é após a eclosão dos ovos, quando as ninfas são moveis, com locomoção própria, podendo também serem dispersadas pelo vento e o tempo seco pode favorecer a dispersão e o estabelecimento das colônias, já as chuvas fortes causam alta mortalidade desses insetos (Watson, 2002).

A espécie *P. trilobitiformis*, também foi coletada em alta população, infestando ramos e folhas nas partes superior e inferior, principalmente nas proximidades da nervura central do hospedeiro rosa do deserto. Esta cochonilha, quando em alta infestação, causa encarquilhamento e clorose foliar. As fêmeas de *P. trilobitiformis* são recobertas por uma carapaça de coloração acinzentada (Fig.3:E) e mede em torno de 3 a 4 mm de diâmetro. A carapaça do macho é alongada, menor e mais achatada do que a da fêmea. É comum o ataque dessa espécie na face superior da folha, ao longo da nervura central (Braga Sobrinho *et al.*, 1998). De acordo com Watson (2002), A carapaça da fêmea pode ser circular ou subcircular e a coloração do corpo exposto da fêmea adulta pode ser vermelho ou vermelho-vinho escuro.

As cochonilhas "escama farinha" compreendem várias espécies do gênero *Pinnaspis* (Silva *et al.*, 1968 e CavaIcante, 1983). *Pinnaspis aspidistrae*. Segundo Resende *et al.*, 2006 , os

machos dessa cochonilha formam colônias sobre tronco e os ramos, dando a esses aspectos de que estivessem pulverizados de branco (Fig.3: B,F,G,H e J) medem cerca de 1,5 mm a 2,5 mm de comprimento, que, vistos com lupa apresentam estrias longitudinais, enquanto as fêmeas apresentam coloração marrom-clara e medem cerca de 2 mm de comprimento; sua carapaça tem a forma de concha alongada e afilada.

A cochonilha *A. macfarlanei* (Fig.3:I) foi encontrada no coqueiro poucos exemplares da espécie, associadas a colônias de outras espécies de cochonilha, sem causar danos ao hospedeiro. Esta espécie tem as fêmeas recém-emergidos no formato piriformes, com cerca de 0,5 a 1,0 mm de comprimento. Com o passar do tempo, estas adquirem o formato reniformes, com lóbulos póstero-laterais que cercam mais ou menos o pigídio (Henderson; Martin, 2006).

A cochonilha *Unapis citri* foram coletadas em tronco e galhos de citros em altas populações, associadas com fungo fumagina e formigas. Esta espécie apresenta carapaça da ninfa macho da escama-farinha-do-tronco, é recoberta por secreção branca e a da fêmea tem coloração marrom e é longa, parecendo uma escama-vírgula. A fêmea adulta mede 2mm de comprimento, em média. Atacam preferencialmente o tronco e os galhos maiores, mas em alta população pode atingir as folhas e os frutos. É específica dos citros. Após infestações severas, a planta definha e diminui a produção. O tronco e os galhos racham, permitindo a entrada de doenças, levando a planta à morte, (Parra; Postali, 2005).

Na família Ortheziidae, as cochonilhas foram coletadas em plantas ornamentais e de importância agrícola, sendo encontradas em camarão, crisântemo, Primavera, citros, cróton e jasmim-manga (Tabela 3).

Tabela 3. Espécie de cochonilha coletada da família Ortheziidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Família botânica - Nome Científico – Nome Popular	Local da coleta e ano
<i>Insignorthezia insignis</i> (Browne, 1887)	Acanthaceae – <i>Pachystachys lutea</i> Nees – Camarão-ornamental	Acervo LAEA – 2019
	Asteraceae – <i>Chrysanthemum</i> sp. – Crisântemo	Acervo LAEA – 2019
<i>Praelongorthezia praelonga</i> (Douglas, 1891)	Euphorbiaceae – <i>Codiaeum variegatum</i> (L.) – Cróton	Com. Boa esperança - 2025
	Apocynaceae – <i>Plumeria rubra</i> L. – Jasmim- manga	Acervo LAEA – 2019
	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	UFAM-Campus II – 2025
	Nyctaginaceae – <i>Bougainvillea glabra</i> – Primavera	Com. Boa esperança - 2025

Fonte: Próprio autor, 2025

Em todos os casos, apresentou-se uma alta quantidade de indivíduos das espécies de cochonilhas, que estavam ocasionando danos as plantas. As espécies identificadas foram *Insignorthezia insignis* (Browne, 1887) e *Praelongorthezia praelonga* (Douglas, 1891) (Fig. 4). Cada espécie ocorreu em dois diferentes hospedeiros.

Figura 4. Imagens macroscópicas das espécies de Ortheziidae coletadas: A- *Insignorthezia insignis* (Browne, 1887) em planta ornamental camarão, B- Colônia da *Praelongorthezia praelonga* (Douglas, 1891) em Jasmim-manga e C- *P. praelonga* em cróton.



Fonte: Próprio autor, 2025

As cochonilhas da família Ortheziidae são insetos recobertos por cera disposta em forma de placas, no dorso e margem do corpo (Fig.4: C). Comumente carregam um ovissaco ceroso, algumas vezes mais longo que seu próprio corpo. As antenas contêm até 8 artículos, com uma seta apical espiniforme. As Ortheziidae têm como característica as pernas longas e anel anal com poros e cerdas (Grazia *et al.*, 2012). Essa espécie causaram danos como sucção da seiva vegetal, que promoveu o desfolhamento e definhamento das plantas hospedeiras. Tendo uma preferência pela parte superior da folha e em plantas ornamentais as flores e folhagem ficaram danificadas para a comercialização, em decorrência das injurias causadas por insetos, levando a redução na produção.

Os machos e fêmeas da família Ortheziidae apresentam dimorfismo sexual, as fêmeas são ápteras, de coloração branca, com o corpo recoberto por lâminas ceráceas e possuem movimentos lentos. Chegam a viver cerca de 80 dias e ovipositam de 80 a 100 ovos em cada geração (Gallo *et al.*, 2002). Os ovos e as formas jovens (ninfas) recém-eclodidas são encontrados abrigados no ovissaco, que é uma estrutura cerosa, semelhante a uma cauda, às vezes recurvado para cima. A camada cerosa presente no ovissaco protege o inseto dos inimigos naturais e dificulta o contato dos produtos aplicados para o seu controle. O comprimento máximo da fêmea (corpo mais o ovissaco) pode alcançar até cerca de 4,5 mm (Barbosa *et al.*, 2007).

A cochonilha *I. insignis*, foi encontrada nos hospedeiros camarão e crisântemo em alto nível populacional, se alimentando da seiva do hospedeiro tanto nos ramos quanto na folhagem,

a mesma estava ocasionando o definhamento das plantas. Junto as colônias também foram constatadas a presença do fungo fumagina. Quando se remove a cera das *I. insignis*, estas pode apresentar o corpo oval ou redondo, de coloração marrom escuro ou verde escuro e as pernas marrom avermelhadas. Com cera, esta espécie apresenta placas cerosas brancas que formam duas linhas longitudinais, na região dorso-mediana, deixando uma área nua no meio do dorso (Fig.4: A).

A espécie *P. praelonga*, foi encontrada nos hospedeiros citros, primavera, cróton e jasmim-manga em altos níveis populacionais, com colônias atacando as folhas e ramos, nos citros e primavera apresentava associação com fungo fumagina e formigas. Ocasionalmente danos ao hospedeiro devido a depauperação das folhas e a sucção de seiva. Na cochonilha *P. praelonga*, a região dorso-mediana fica quase todo recoberto por cera (Fig.4: B). Os imaturos são da mesma cor que os adultos (Miller *et al.*, 2014).

Os exemplares de Pseudococcidae foram coletados em arruda, bananeira, fruta-do-conde, hibisco, goiabeira, taioba e tomateiro (Tabela 4).

Tabela 4. Espécies de cochonilhas coletadas da família Pseudococcidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Família botânica - Nome Científico – Nome Popular	Local da coleta e ano
<i>Planococcus citri</i> (Risso, 1813)	Annonaceae – <i>Annona squamosa</i> L. – Fruta-do-conde	Com. Boa Esperança – 2025
<i>Nipaecoccus nipae</i> (Maskell, 1892)	Musaceae – <i>Musa</i> spp. – Banana	Acervo LAEA – 2019
<i>Phenacoccus solenopsis</i> (Tinsley, 1898)	Solanaceae – <i>Solanum lycopersicum</i> L. – Tomate	Acervo LAEA – 2019
	Malvaceae – <i>Hibiscus</i> sp. – Hibisco	Acervo LAEA – 2019
	Rutaceae – <i>Ruta graveolens</i> L. – Arruda	Acervo LAEA – 2019

Fonte: Próprio autor, 2025

Foram coletadas as espécies *Nipaecoccus nipae* (Maskell, 1892), *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898 e *Planococcus citri* (Risso, 1813). *P. solenopsis* foi a espécie que ocorreu em uma maior diversidade de plantas, totalizando três hospedeiros. Entre as plantas hospedeiras nenhuma delas apresentou ocorrência de mais de uma espécie de Pseudococcidae.

A família Pseudococcidae é conhecida como cochonilhas-farinhentas, recebem esse nome devido a secreções pulverulentas ou cerosas que cobrem todo o corpo do inseto (Fig. 5). Em geral, essa família apresentam são estruturas típicas, formadas por cerdas cônicas, ou excepcionalmente por cerdas filiformes e poros triloculares, de onde são produzidos os filamentos de cera laterais (Gravena, 2005). A fêmea tem por característica um corpo alongado-

oval segmentado e com pernas desenvolvidas. Podem ser vivíparas, quando depositam ovos, que por sua vez são envoltos em uma cera algodanosa (Grazia *et al.*, 2012).

Figura 5: Imagens macroscópicas de espécies coletadas: A- *Phenacoccus solenopsis* Tinsley, 1898, em tomate, B- *Nipaecoccus nipae* (Maskell, 1892) em bananeira, C- *Planococcus citri* (Risso, 1813) em fruta-do-conde e D- *P. citri* em fruta-do-conde.



Fonte: Próprio autor, 2025

De acordo com Miller *et al.* (2014) mesmo em baixa população, essa cochonilha é uma preocupação constante para o produtor de frutas, tendo em vista o mercado *in natura*, pois a sucção de seiva por estas cochonilhas pode causar a queda dos frutos ou distúrbios fisiológicos que os deformam.

A espécie *P. solenopsis*, foi encontrada nos hospedeiros arruda, hibisco e tomate apresentaram grandes níveis populações, formando colônia com muita cera em tono dos tecidos dos hospedeiros, estavam atacando os ramos mais novos e folhas, ocorrendo junto a estas formigas e fumagina. Esses ataques foram responsáveis pelo definhamento das plantas hospedeiras, sendo uma consequência das numerosas colônias, que desvia a seiva, causaram encarquilhamento das folhas e a presença do fungo fumagina recobrindo as folhas.

A cochonilha *P. solenopsis* tem o corpo oval, medindo cerca de 5 mm de comprimento, um pouco arredondado em vista lateral, e quando se retira a camada de cera, sua coloração é verde escuro quase preta (Miller *et al.*, 2014). As pernas são vermelhas, mas cobertas por cera fina, ficando branca e farinhenta. Com cera, as fêmeas apresentam manchas nuas no dorso (áreas inter segmentares do tórax e abdômen) (Fig.5:A). Estas manchas compõem um par de linhas longitudinais escuras. Também apresentam 18 pares de filamentos de ceras laterais, com superfície rugosa e os pares posteriores mais longos (Miller *et al.*, 2014). Esta cochonilha ocorre normalmente em ramos jovens do hospedeiro e em frutos.

A cochonilha *N. nipae*, foi encontrada na parte inferior das folhas de bananeira, sua população foi baixa e não estava causando danos. As fêmeas adultas de *N. nipae* variam de 1,5 a 2,5 mm de comprimento, com formato oval (Espinosa *et al.*, 2009). Segundo Espinosa *et al.*, 2009 podendo ter sua de coloração marrom-avermelhado a laranja, sendo coberta por uma cera grossa de cor laranja-amarelada e com 10 a 12 pares de filamentos de cera marginais em forma

de pirâmide. A superfície dorsal do corpo contém de cinco a oito filamentos cerosos semelhantes aos presentes nas áreas laterais do corpo (Fig.5:B). Os machos são oblongos e menores que as fêmeas, se desenvolvendo em casulos de ceras brancas muito finas até emergir como adultos (Espinosa *et al.*, 2009).

Para a cochonilha *P. citri* foi encontrado na fruta do conde ocasionando injúrias relacionadas a sucção da seiva das plantas, causado o definhamento da mesma, tendo como local preferido de ocorrência a parte inferior da folha, porém, podem se observar vários insetos nos ramos e frutos novos, se alojando entre as curvas do fruto. Estas cochonilhas foram observadas em simbiose com formigas (Fig.5:C). *P. citri* exibe corpo oval, ligeiramente arredondado em vista lateral, corpo com coloração amarelo, quando recém-mudado, ou rosa a marrom-alaranjado, quando totalmente maduro.

As pernas são marrom-avermelhadas, com cera carnuda que cobre o corpo, porém, não é grossa o suficiente para esconder a cor dela. A fêmea também apresenta 18 pares de filamentos laterais de cera, relativamente curtos e com superfície rugosa (Miller *et al.*, 2014). O ovissaco é ventral, que pode ser duas vezes maior que o corpo quando totalmente formado, sendo assim ovíparas, com ovos amarelos. Os insetos ocorrem principalmente na folhagem e frutos do hospedeiro (Miller *et al.*, 2014).

Para a família Monophlebidae, foi coletada uma espécie, *Crypticerya brasiliensis* (Hempel, 1900) (Fig. 6) ocorrendo no coqueiro (Tabela 5).

Tabela 5. Espécie de cochonilha coletada da família Monophlebidae, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Família botânica - Nome Científico – Nome Popular	Local da coleta e ano
<i>Crypticerya brasiliensis</i> (Hempel, 1900)	Arecaceae – <i>Cocos nucifera</i> L. – Coqueiro	UFAM-Campus II – 2025

Fonte: Próprio autor, 2025.

Em coqueiro a quantidade de exemplares era baixa, sem causar danos. Segundo Miller *et al.*, 2014, as cochonilhas da família Monophlebidae tem cerca de 10 mm de comprimento, geralmente são ovais alongadas, com as pernas e antenas visíveis e escuras. Podem ocorrer nas hastes, galhos ou folhagem das plantas hospedeiras, geralmente com cera cobrindo o corpo (Fig. 6) (Miller *et al.*, 2014).

Figura 6. Imagens macroscópicas de espécies de Monophlebidae coletadas: A- *Crypticerya brasiliensis* (Hempel, 1900), no coqueiro.



Fonte: Próprio autor, 2025

A cochonilha *C. brasiliensis* foi coletada no coqueiro na parte inferior da folha, colônia expressiva de insetos. Esta espécie tem por característica sua fêmea adulta no formato elíptica, de coloração rosa, com as antenas e pernas de coloração marrom escura. São totalmente cobertas por uma cera branca e apresentando um longo tufo caudal de cera, com até 20,5 mm de comprimento (Fig.6:A). Nas laterais do corpo, apresentam linha marginal e submarginal com nove tufos de cera de cada lado e uma massa longitudinal central de secreção cerosa. O ovissaco é grande e branco, às vezes mostrando um tom de branco cremoso ou pálido, extremidade distal com curvatura para cima e ligeiramente estriado longitudinalmente, com 14 ou 15 sulcos (Kondo; Unruh, 2009).

6.1.1.Considerações Finais da Superfamília Coccoidea.

Assim como em outras regiões do país, as principais espécies cultivadas e plantas ornamentais, do município de Itacoatiara, são hospedeiras de diversas cochonilhas. Em sua maioria, estas cochonilhas são as mesmas citadas para outras regiões brasileiras e, por muitas vezes estão causando injúrias e sérios danos as plantas cultivadas em Itacoatiara. Tendo em vista que a identificação da praga é uma etapa imprescindível para o manejo integrado de pragas, o presente trabalho traz uma grande contribuição para o estabelecimento do manejo dos coccídeos na região. No entanto, a continuação deste trabalho, com a inclusão de mais culturas, locais de coleta e um período e esforços de coletas mais amplo, ainda é indispensável para consolidar o manejo dessa praga na região.

6.2.Levantamento e Caracterização da Superfamília Aphidoidea

Foram encontradas colônias de pulgões em dezoito plantas hospedeiras. Foram identificadas nove espécies de pulgões. Das plantas hospedeiras, treze espécies foram coletadas em culturas agrícolas, ocasionando injúrias e danos como encarquilhamento das folhas e brotos apicais, além de aborto de flores, gerando problemas econômicos, três plantas ornamentais, uma planta daninha e uma planta medicinal, (Tabela 6).

As espécies identificadas foram *Aphis craccivora* (Koch, 1854), *Aphis citricola* (Kirkaldy, 1907), *Aphis gossypii* Glover, 1877, *Aphis spiraecola* Patch, 1914, *Cerataphis brasiliensis* (Hempel, 1901), *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843), *Pentalonia nigronervosa* (Coquerel, 1859), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1858), *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907).

Tabela 6. Espécies de pulgões da família Aphididae coletada, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

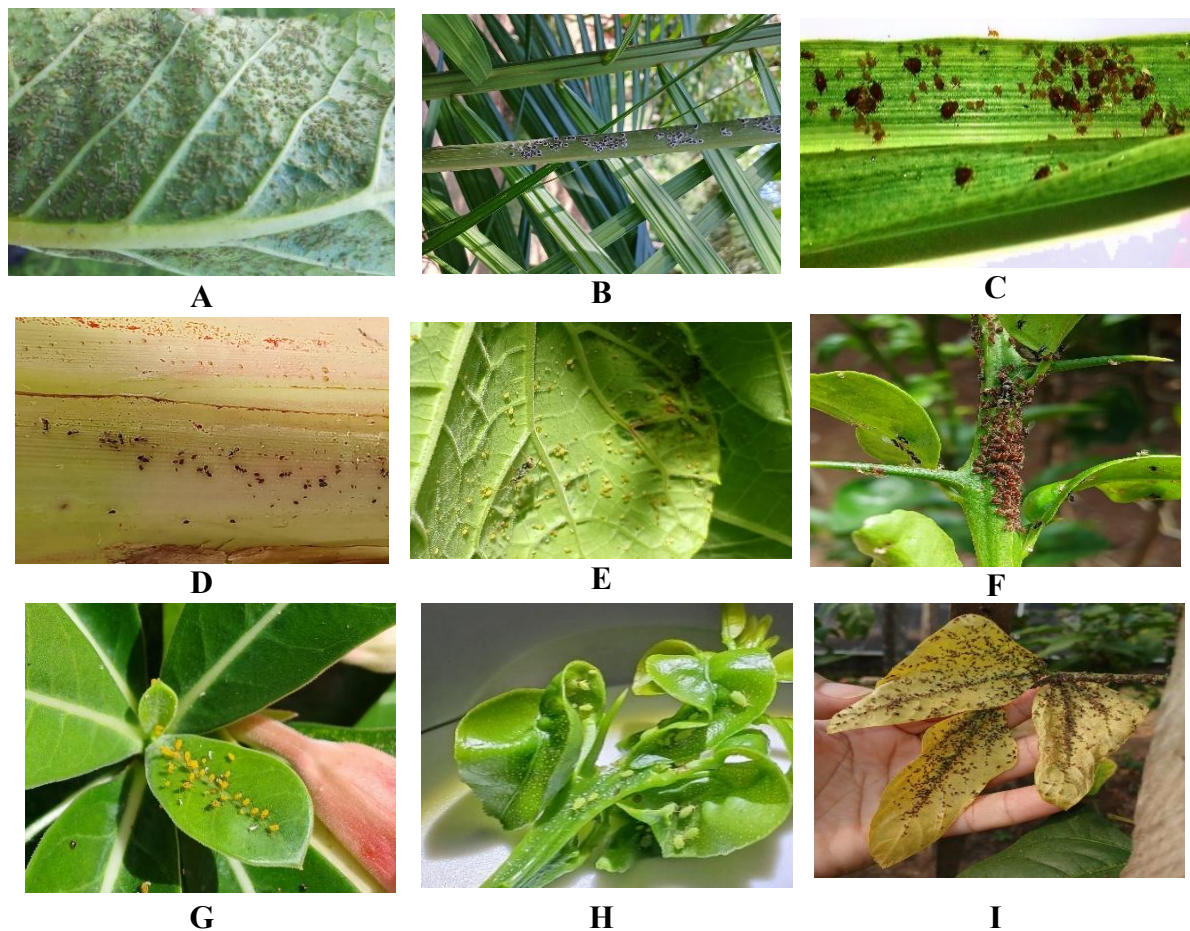
Espécie - Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Nome científico -Nome popular da cultura	Local da coleta e ano
<i>Aphis craccivora</i> (Koch, 1854)	Fabaceae - <i>Vigna unguiculata</i> - Feijão Caupi	UFAM-Campus II - 2025
<i>Aphis citricola</i> (Kirkaldy, 1907)	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	Acervo LAEA - 2019
	Apiaceae - <i>Coriandrum sativum</i> -Coentro	Acervo LAEA - 2019
	Apocynaceae - <i>Adenium obesum</i> - Rosa do Deserto	Acervo LAEA - 2019
	Solanaceae - <i>Solanum paniculatum</i> - Jurubeba	Acervo LAEA - 2019
<i>Aphis gossypii</i> Glover, 1877	Crassulaceae - <i>Kalanchoe blossfeldiana</i> - Calanchoê	Acervo LAEA - 2019
	Cucurbitaceae - <i>Lagenaria siceraria</i> - Porongo	UFAM-Campus II -2025
	Solanaceae - <i>Capsicum</i> sp. - Pimenta	UFAM-Campus II - 2025
	Piperaceae - <i>Piper aduncum</i> - Piper	UFAM-Campus II - 2025
	Solanaceae – <i>Capsicum annuum</i> - Pimentão	UFAM-Campus II - 2025
	Malvaceae – <i>Abelmoschus esculentus</i> – Quiabo	UFAM-Campus II - 2025
	Solanaceae – <i>Solanum melongena</i> – Berinjela	UFAM-Campus II - 2025
	Cucurbitaceae – <i>Cucumis sativus</i> – Pepino	UFAM-Campus II - 2025
	Asteraceae - <i>Acmella oleracea</i> (L.) - Jambú	Com. Boa Esperança – 2025
	Apiaceae - <i>Coriandrum sativum</i> -Coentro	Acervo LAEA - 2018
<i>Aphis spiraecola</i> Patch, 1914	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	Rio Arari - 2025
<i>Cerataphis brasiliensis</i> (Hempel, 1901)	Arecaceae - <i>Cocos nucifera</i> L - Coqueiro	Com. Boa Esperança – 2024 /2025
<i>Lipaphis erysimi</i> (Kaltenbach, 1843)	Brassicaceae - <i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i> - Couve	Acervo LAEA - 2019
<i>Pentalonia nigronervosa</i> (Coquerel, 1859)	Musaceae - <i>Musa</i> spp. - Bananeira	UFAM Campus II – 2024/2025
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	Poaceae - <i>Zea mays</i> - Milho	UFAM Campus II – 2025
<i>Toxoptera citricida</i> (Kirkaldy, 1907)	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– limão	UFAM Campus II e Com. Boa Esperança – 2024 /2025

Fonte: Próprio autor, 2025

A espécie *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Fig.7: E), conhecida como pulgão-do-algodoeiro. As fêmeas ápteras medem aproximadamente 0,9 a 1,8 mm de comprimento, com corpo de formato piriforme, variando do verde-claro ao amarelo, podendo também apresentar coloração verde-escura, marrom ou quase negra, dependendo do hospedeiro, da temperatura e da densidade populacional (Blackman; Eastop, 2000; Margaritopoulos *et al.*, 2006). A cabeça é relativamente pequena, com antenas geralmente compostas por seis segmentos, sendo o segmento terminal bem desenvolvido (Fig.7:E). As antenas são predominantemente claras, com escurecimento gradual nos segmentos distais. O rostro é bem desenvolvido, adaptado ao hábito sugador, alcançando frequentemente as coxas medianas ou posteriores (Blackman; Eastop, 2000). Os sifúnculos são cilíndricos, relativamente curtos a moderadamente longos, escuros ou fortemente pigmentados, apresentando discreta constrição subapical e flange apical bem

definida (Blackman; Eastop, 2000; Foottit; Maw, 2017). A cauda é geralmente mais clara que os sífúnculos, de formato alongado a linguiforme, portando várias setas (normalmente 4 a 7), característica útil na diferenciação interespecífica (Blackman; Eastop, 2000). As formas aladas diferem das ápteras por apresentarem tórax mais esclerosado e escurecido, antenas proporcionalmente mais longas. Nessas formas, o abdômen tende a ser mais claro, podendo apresentar manchas dorsais escuras (Blackman; Eastop, 2000). Essa espécie foi a que mais se destacou durante o estudo, com dez plantas hospedeiras - *Solanum paniculatum* – Jurubeba, *Kalanchoe blossfeldiana* – Calanchoê, *Lagenaria siceraria* – Porongo, *Capsicum* sp. – Pimenta, *Piper aduncum* – Piper, *Capsicum annuum* – Pimentão, *Abelmoschus esculentus* – Quiabo, *Solanum melongena* – Berinjela, *Cucumis sativus* – Pepino e *Acmella oleracea* (L.) - Jambú. Suas colônias além de números, estavam dispostas nos ramos, nas superfícies abaxial e adaxial das folhas, flores e frutos novos.

Figura 7. Imagens macroscópicas de espécies coletadas de pulgões na planta hospedeira: A - *Lipaphis erysimi* atacando a couve. B - *Cerataphis brasiliensis* atacando as folhas apicais do coqueiro. C - *Rhopalosiphum maidis* atacando as folhas do milho. D - *Pentalonia nigronervosa* em bananeira. E- *Aphis gossypii* em Porongo. F - *Toxoptera citricida* atacando os citros. G - *Aphis citricola* em rosa do deserto. H – *Aphis spiraeicola* atacando os citros. I - *Aphis craccivora* atacando em grande escala o feijão.



A espécie *Aphis craccivora* (Koch, 1854), (Fig.7: I), conhecida como pulgão-preto ou pulgão-do-feijão, apresenta fêmeas ápteras medindo aproximadamente 1,2 a 2,0 mm de comprimento (Blackman; Eastop, 2000; CABI, 2023). O corpo é geralmente negro brilhante ou marrom-escuro, com pernas parcialmente claras e fêmures posteriores frequentemente escurecidos distalmente. Os sifúnculos são cilíndricos, relativamente longos, escuros e levemente dilatados na extremidade, característica importante para diferenciação específica. A cauda é curta, digitiforme e igualmente escura. As antenas possuem seis segmentos, sendo o terceiro frequentemente com sensórios secundários nas formas aladas (Blackman; Eastop, 2000; CABI, 2023). Essa espécie se destacou pois, apresentou uma colônia numerosa nas plantas hospedeiras de feijão (Fig.7: I), suas colônias além de números, estavam dispostas nos ramos, nas superfícies abaxial e adaxial das folhas, flores e frutos novos. Para além disso, estavam associadas as colônias formigas.

Outra espécie encontrada foi a *Aphis spiraecola* Patch, 1914, (Fig.7: H), conhecido como pulgão-verde-dos-citros, apresenta coloração tipicamente verde-amarelado nas formas ápteras, com comprimento corporal variando entre 1,2 e 2,2 mm, (Footit *et al.*, 2009; INRAE, 2024).

A cabeça e as extremidades dos sifúnculos costumam ser mais escuras que o restante do corpo. Os sifúnculos são relativamente curtos, cilíndricos e escuros, enquanto a cauda é alongada e afilada (Footit *et al.*, 2009; INRAE, 2024). Essa espécie é particularmente relevante em citros por seu potencial como vetor de vírus. Durante o estudo a espécie foi entrada na cultura dos citros, causando encarquilhamento das folhas novas e grande (Fig.7: H).

O afídeo *Aphis citricola* (Kirkaldy, 1907) (Fig.: 7. G), com um corpo pequeno, medindo aproximadamente 1,2–2,2 mm de comprimento, o que está dentro da faixa esperada para afídeos do gênero *Aphis*, (Lykouressis, 1990). O corpo é geralmente verde-amarelado a verde maçã, conferindo o padrão de coloração claro associado a espécies associadas, em que as formas ápteras (sem asas) apresentam tonalidades claras contrastando com os sifúnculos e a cauda de coloração mais escura, frequentemente castanha-escura a negra na extremidade posterior (Lykouressis, 1990). Quanto à morfologia, as formas ápteras não exibem tubérculos laterais, as antenas dos adultos com geralmente de 6 segmentos com setas sutis, e as pernas mostram coloração semelhante ao padrão corporal, com estreitamento até as partes distais e os sifúnculos são tubulares e mais escuros que o corpo (Lykouressis, 1990). Durante o estudo o inseto foi encontrado na planta ornamental rosa do deserto, causando injúrias nas folhas tanto na parte superior como na inferior, além, de estarem presentes e flores e ramos (Fig.7: G).

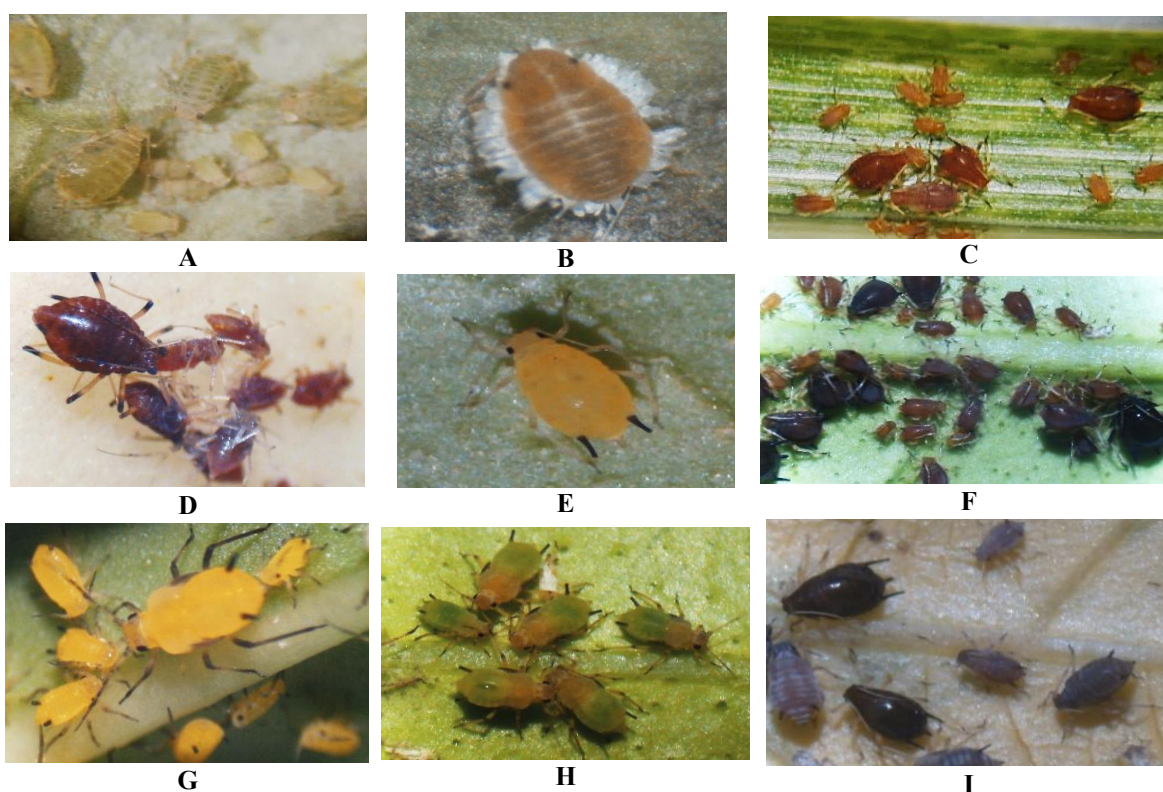
No Coqueiro foi encontrado a espécie *Cerataphis brasiliensis* (Hempel, 1901) conhecidos como pulgão-preto-do-coqueiro ou pulgão-das-palmeiras. Aspecto importante e que deve ser

destacado é o fato de que alguns relatos anteriores de ocorrência e injúrias de pulgões em palmáceas na Amazônia como açazeiros descreveram a espécie como *Cerataphis lataniae* (Boisduval, 1867) (Souza, 2002; Souza; Lemos, 2004), que é espécie válida e distinta. Entretanto, a correta denominação para o afídeo-das-palmeiras na Amazônia Oriental é *C. brasiliensis*, conforme evidenciado por outros trabalhos na região (Couturier; Oliveira; Beserra, 1999; Silva; Jordão; Silva, 2004), (Fig.7: B). As fêmeas reproduzem-se por partenogênese, são ápteras e apresentam corpo de formato ovalado, com coloração variando do marrom-escuro ao preto. Podem apresentar glândulas cerosas distribuídas ao longo das margens laterais do corpo. Possuem chifres cefálicos bem desenvolvidos, nitidamente separados entre si, longos, retos e afilados na extremidade. As antenas são compostas por cinco segmentos distintos e apresentam um par de cerdas curtas, em forma de adaga, inseridas em uma pequena protuberância próxima à base. Os sifúnculos são reduzidos, manifestando-se como poros, e a cauda apresenta um pequeno agrupamento de setas. O inseto exibe um par de chifres cefálicos na margem anterior da cabeça, com dois espinhos robustos sobre uma base em forma de tubérculo, ventralmente, próximos à base das antenas (Noordam, 1991; Russell, 1996; Mews *et al.*, 2008).

Na couve foi encontrada a espécie *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) tendo como sinônimas reconhecidas *Aphis mathiolellae*, *Hyadaphis erysimi*, *Hyadaphis pseudobrassicae*, *Lipaphis pseudobrassicae*, *Rhopalosiphum erysimi*, *Rhopalosiphum pseudobrassicae* e *Siphocoryne indobrassicae*. Conhecido pelo nome popular de pulgão-da-mostarda ou pulgão-do-nabo. As colônias ficam localizadas na parte inferior da folha (Fig.7:A). Segundo Blackman; Eastop, 2020, os indivíduos adultos ápteros, apresentam porte pequeno a médio, medindo entre 1,4 e 2,4 mm de comprimento corporal e a coloração varia do verde-amarelado ao verde-acinzentado ou verde-oliva, podendo apresentar discreta pulverulência cerosa esbranquiçada sobre o tegumento. No dorso do tórax e do abdômen observam-se duas séries longitudinais de manchas ou faixas escuras que tendem a convergir e formar uma única faixa na região posterior do abdômen, característica útil para diagnóstico em campo e em lâminas microscópicas (Blackman; Eastop, 2020), (Fig.7: A). Os sifúnculos são relativamente curtos, de coloração mais clara que a cauda, apresentando escurecimento na porção distal, a cauda é bem desenvolvida e mais pigmentada que os sifúnculos, constituindo outro caráter diferencial importante na identificação específica (Blackman; Eastop, 2020; INRAE, 2024). Na couve, a presença de *Lipaphis erysimi* destacou-se por sua ampla distribuição e potencial de causar prejuízos, devido à sucção contínua de seiva e danificado as folhas.

A espécie *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856), conhecido como o pulgão-do-milho foi encontrado vivendo em colônias formadas por fêmeas adultas e formas jovens (ninfas), que estavam se alimentando da seiva dos tecidos mais tenros da planta (Fig.7: C). A forma adulta frequentemente observada é a áptera, e as formas aladas, são responsável pela dispersão deste inseto em novas plantas hospedeiras. Segundo Waquil *et al.*, 2003, as colônias deste inseto, comumente, ficam abrigadas de seus inimigos naturais, dentro do cartucho da planta de milho, o que atrapalha sua observação pela maioria dos produtores.

Figura 8. Imagens das espécies coletadas de pulgões na planta hospedeira em laboratório: A – colônia de *Lipaphis erysimi* atacando a couve. B - *Cerataphis brasiliensis* em coqueiro. C - *Rhopalosiphum maidis* na folha do milho. D - *Pentalonia nigronervosa* em bananeira. E- *Aphis gossypii* em Porango. F - *Toxoptera citricida* atacando os citros. G - *Aphis citricola* em rosa do deserto. H – *Aphis spiraeicola* atacando os citros. I - *Aphis craccivora* na folha de feijão.



Fonte:Próprio autor, 2025

O *R. maidis*, tem corpo alongado de coloração variável, com manchas negras na área ao redor dos sinfúnculos, o tamanho pode variar de 0,9 a 2,6 mm de comprimento, as antenas são curtas, com seis segmentos, e processo terminal do segmento VI com 2 a 2,3 vezes o comprimento da base; sinfúnculos com base mais larga que ápice, de coloração negra e com constrição apical; cauda de coloração negra com dois pares de cerdas laterais, (Fig.8:C)

(Bertels, 1973; Nakano; Silveira Neto; Zucchi, 1981; Blackman; Eastop, 1984; Gassen, 1996; Salvadori; Tonet, 2001; Stoetzel; Miller, 2001).

Pentalonia nigronervosa (Coquerel, 1859), conhecido como pulgão-da-bananeira, é um afídeo importante associado à cultura de *Musa* spp., formando colônias densas na base do pseudocaule, abrigadas pelas bainhas foliares e alimentando-se por sucção de seiva do floema, (Fig.7:D). (Robson; Wright; Almeida, 2006). A reprodução da espécie ocorre predominantemente por partenogênese, favorecendo rápidas taxas de desenvolvimento populacional sob condições ambientais favoráveis (Blackman; Eastop, 2020).

Os adultos ápteros de *P. nigronervosa* apresentam comprimento corporal entre aproximadamente 1,2 e 2,0 mm, com corpo de forma oval a piriforme e coloração que varia do marrom-avermelhado ao castanho-escuro ou negro, Fig.8:D, (Gasparotto *et al.*, 2016). Os sifúnculos são cilíndricos e relativamente longos, frequentemente mais alongados que a cauda, representando caracteres diagnósticos úteis para identificação da espécie em materiais coletados (Gasparotto *et al.*, 2016; Blackman; Eastop, 2020).

O pulgão-preto-dos-citros, *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Fig.8:F), pertencente à família Aphididae, é reconhecido como a principal espécie vetora do vírus da tristeza dos citros (CTV) em nível mundial. Além da elevada eficiência na transmissão viral, essa espécie causa danos diretos às plantas cítricas por meio da sucção contínua da seiva em brotações jovens, provocando encarquilhamento foliar, redução do crescimento vegetativo e enfraquecimento geral da planta (Halbert; Brown, 1996). Os adultos ápteros apresentam corpo pequeno, medindo aproximadamente entre 1,5 e 2,4 mm de comprimento, com coloração variando de marrom-escuro a preto brilhante (Blackman; Eastop, 2020). O corpo é ovalado, relativamente convexo dorsalmente. As antenas são compostas por seis segmentos, sendo o terceiro segmento geralmente escuro. Os sifúnculos são longos, cilíndricos, escuros e ligeiramente afilados no ápice, constituindo caráter diagnóstico relevante para diferenciação de espécies próximas (Blackman; Eastop, 2020; EPPO, 2021).

As ninfas são semelhantes aos adultos quanto ao formato corporal, porém menores e com tonalidade geralmente mais clara, variando do castanho-avermelhado ao marrom, (Fig.8:F) (Blackman; Eastop, 2020). Nos indivíduos alados, observa-se tórax escuro e esclerosado, abdômen predominantemente preto e asas bem definidas. Durante o processo de coletas as colônias estavam nas partes apicais das plantas de citros, sendo uma alta população, causando encarquilhamento das folhas e presença de formigas associadas as colônias.

6.2.1. Considerações finais da Superfamília Aphidoidea

Observou-se, ao longo do estudo, uma ampla diversidade de insetos fitófagos da superfamília Aphidoidea (família Aphididae) associados a diferentes plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM, evidenciando o caráter polífago e a elevada plasticidade ecológica dessas espécies. Foram registradas ocorrências em culturas de importância econômica, como citros, milho, banana, pimentão, pepino e feijão-caupi, além de plantas ornamentais e espontâneas, demonstrando a capacidade de adaptação dos pulgões a distintos agroecossistemas. De modo geral, os resultados contribuem para o entendimento da diversidade e distribuição dos afídeos na região amazônica, destacando sua relevância econômica e ecológica. Essas informações fornecem subsídios importantes para o monitoramento populacional e para a adoção de estratégias de manejo integrado de pragas, especialmente em sistemas de produção agrícola familiar.

6.3. Levantamento e Caracterização da Superfamília Aleyrodoidea

Foram identificadas colônias de moscas-brancas em dez plantas hospedeiras diferentes como mostra na (Tabela 7), sendo três espécies da família Aleyrodidae.

As espécies de Aleyrodidae registradas foram *Aleurodicus cocois*, *Aleurocanthus woglumi* e *Bemisia tabaci*, todas com ocorrência em plantas cultivadas na região do UFAM – Campus II e Comunidade Boa Esperança, entre os anos de 2024 e 2025. Esses insetos apresentam uma importância para a agricultura, tanto pelos danos diretos às folhas quanto por atuarem como vetores de viroses.

Tabela 7. Espécies de Mosca branca da família Aleyrodidae coletadas, em plantas hospedeiras no município de Itacoatiara-AM.

Espécie – Nome Científico	Plantas Hospedeiras - Nome científico da cultura	Local da coleta e ano
<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis, 1846)	Myrtaceae – <i>Psidium guajava</i> –Goiabeira	UFAM Campus II e Com. Boa Esperança (2024 /2025)
	Musaceae – <i>Musa</i> spp. – Bananeira	
	Lauraceae – <i>Persea americana</i> – Abacateiro	
	Fabaceae – <i>Ingá</i> spp. – Ingá	
	Arecaceae – <i>Oenocarpus bacaba</i> – Bacaba	
	Arecaceae – <i>Cocos nucifera</i> – Coqueiro	
<i>Aleurocanthus woglumi</i> (Ashby, 1915)	Lythraceae – <i>Punica granatum</i> – Romã	UFAM Campus II e Com. Boa Esperança (2024 /2025)
	Rutaceae – <i>Citrus sinensis</i> (L.)– Limão	
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Brassicaceae – <i>Brassica oleracea</i> – Couve	UFAM Campus II (2024/2025)
	Caricaceae – <i>Carica papaya</i> – Mamão	UFAM Campus II (2024/2025)

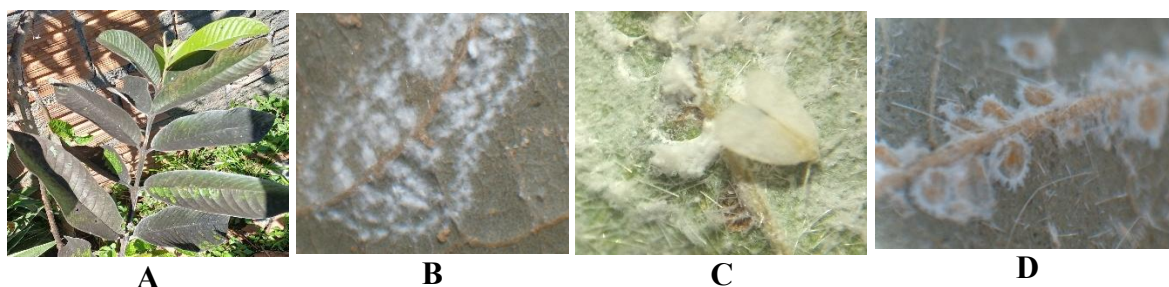
As *Aleurodicus cocois*, (Curtis, 1846), em formas adultas são semelhantes a uma pequena mosca de cor branca, característica que origina seu nome vulgar. São insetos alados, que apresentam quatro asas membranosas recobertas por uma secreção pulverulenta branca, medindo cerca de 2 mm de comprimento e 4 mm de envergadura (Mesquita, 2020). As ninfas são achatadas, elípticas e com 1,0 mm de comprimento. Possuem coloração amarelo-vítreo, semelhantes às cochonilhas. Em seus ínstares finais, as ninfas ficam envolvidas por uma cerosidade branca, e, em ataques severos, a colônia pode recobrir toda a folha (Mesquita, 2020).

Segundo Mesquita, 2020, A incubação dos ovos dura em torno de sete dias, e o período ninfal é de aproximadamente 30 dias. Sob condições de laboratório, os adultos vivem cerca de 17 dias, e seu período de pré oviposição é de três a quatro dias. A principal forma de reprodução é sexuada, e as fêmeas depositam os ovos na face inferior da folha, os quais formam um desenho característico em forma de espiral. As ninfas ficam presas à face inferior das folhas e podem formar colônias numerosas.

Ao longo do seu desenvolvimento na planta a *Aleurodicus cocois* excreta uma secreção açucarada que se deposita nas folhas, na parte abaxial. Nessa secreção, podem desenvolver colônias de fungos fumagina que recobrem toda a face dorsal da folha. Em consequência, a planta fica sem fazer o processo de fotossíntese, ocasionando o seu esgotamento e podendo causar até a morte da planta, (Mesquita, 2020).

Foram observadas colônias em diferentes estágios da infestação de *Aleurodicus cocois* em sete espécies de plantas hospedeiras diferentes, sendo elas *Psidium guajava* –Goiabeira, *Musa* spp. – Bananeira, *Persea americana* – Abacateiro, *Ingá* spp. – Ingá, *Oenocarpus bacaba* – Bacaba, *Cocos nucifera* – Coqueiro e *Punica granatum* – Romã. Na (Fig.9), podem ser observado algumas das características da colônia presente na planta hospedeira, como deposição de ovos em círculos cobertos por cera pulverulenta branca, produzidos pelas fêmeas na face inferior da folha, presença de ninfas e insetos adultos e a presença do fungo fumagina recobrindo a superfície foliar.

Figura 9. Imagens macroscópicas da espécie *Aleurodicus cocois* coletada em plantas hospedeiras: A - Presença do fungo Fumagina recobrindo a superfície foliar das folhas de goiabeira. B - Ovos cobertos por cera pulverulenta na face inferior da folha. C - Adultos recobertos por cerosidade branca. D - Colônia com ninfas e adultos envolvidos por cera.



Fonte: Próprio autor, 2025

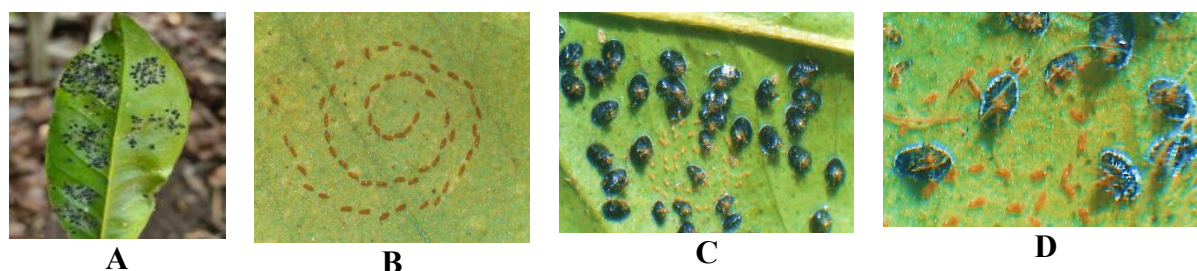
Como mostra na fig.9: C e D, evidenciam-se colônias de ninfas e adultos recobertos por cerosidade branca espessa e típica da espécie. De acordo com Fornazier *et al.*, (2024), esses insetos colonizam a face inferior das folhas, sugando a seiva e favorecendo o desenvolvimento de fumagina. Essa fumagina, apesar de frequente em plantas de quintais, não é considerada uma doença de grande importância, pois não penetra nos tecidos vegetais, formando apenas uma camada preta e solta sobre a superfície foliar (Santos Filho; Oliveira; Haddad, 2016).

A dispersão de *A. cocois* ocorre principalmente por meio dos adultos alados, auxiliados pelo vento e pelo transporte de mudas infestadas, o que amplia sua disseminação (Santos, 2016). Em infestações severas, as folhas tornam-se progressivamente escurecidas pela presença da fumagina, sofrem redução na taxa fotossintética, desidratação e podem cair prematuramente, comprometendo o desenvolvimento da planta (Santos, 2016).

Outra espécie encontrada no estudo, foi *Aleurocanthus woglumi* (Ashby, 1915), os ovos da mosca-negra são colocados em forma de espiral no lado inferior da folha, (Fig.10:B). Cada fêmea coloca de duas a três espirais de ovos durante seu ciclo de vida, que é de dez a catorze dias,(Vilela; Zucchi, 2015).

Segundo Vilela; Zucchi, 2015, os ovos são depositados de formas agregadas, com grandes variações de número por espiral, chegando a atingir uma média de 90,6 ovos/ espiral. Inicialmente os ovos se apresentam de coloração branco-leitosos, tornando-se marrom-escuros próximo à eclosão. Possuem formato alongado e pontas arredondadas e fixam-se nas folhas através de um pedúnculo curto, localizado próximo à extremidade posterior. A incubação dos ovos podem durar um período de dez a dezoito dias.

Figura 10. Imagens macroscópicas da espécie *Aleurocanthus woglumi* coletada em plantas hospedeiras: A - Colônia de *Aleurocanthus woglumi* na parte abaxial da folha de limoeiro. B – Disposição dos ovos em espiral na face inferior da folha. C – Colônia de Adultos na parte abaxial da folha de limoeiro. D - Colônia de adultos com a presença de ovos.



Fonte: Próprio autor, 2025

O estágio ninfal apresenta quatro instares, cuja duração varia em função das condições ambientais: ninfa 1 de oito a quinze dias, ninfa 2 de sete a trezes dias, ninfa 3 de seis a dezenove dias, ninfa 4 de vinte e três a trinta e nove dias, (Vilela; Zucchi, 2015).

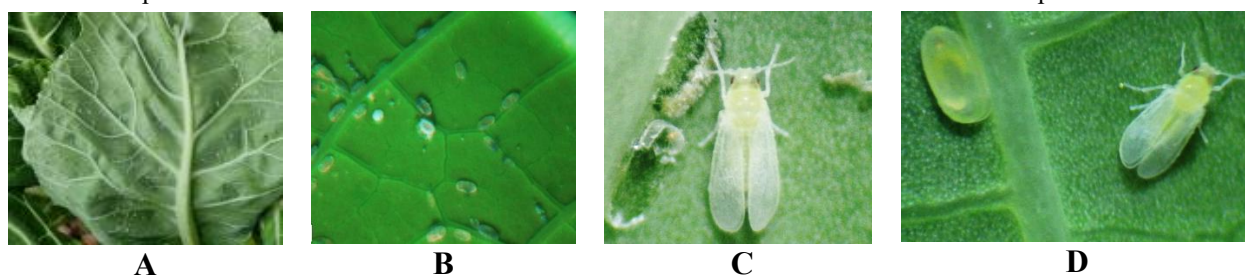
De acordo com Vilela; Zucchi, 2015, as fêmeas têm 1,24 mm de comprimento por 0,71 mm de largura e os machos, 0,99 mm de comprimento por 0,61 mm de largura., o adulto emerge por uma sutura em forma de T que se rompe na região anterior da pupa. Apresentam cabeça, tórax e abdome alaranjados, com manchas de cor cinza-escura na cabeça, no pro, no meso e no metatórax, as asas são negro-azuladas brilhantes. Os olhos são vermelhos-alaranjados. Antenas e pernas de cor amarelo-pálido, com manchas marrons nas extremidades anteriores,(Vilela; Zucchi, 2015). As Fêmeas adultas são maiores do que os machos, medem cerca de 1,44 mm de comprimento e os machos, 1,03 mm (Pena, 2007). A longevidade média dos machos é de 6,5 dias e as das fêmeas é de 7,7 dias, com períodos médios de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição de 1,00 5,9 e 2,1 dias, (Patel; Patel, 2001). De acordo com Vilela; Zucchi, 2015, o ataque dessa praga pode levar causar à redução da frutificação em até 80%, com perdas de 20 a 80% na produção, (Vilela; Zucchi, 2015).

Outra espécie identificada foi espécie *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), (Fig.9).pertence à ordem Hemiptera, família Aleyrodidae, sendo reconhecida mundialmente como uma das principais pragas agrícolas com capacidade de transmissão de fitovírus (De Barro *et al.*, 2011). A espécie de mosca-branca *Bemisia tabaci* é reconhecida como uma das principais pragas agrícolas em regiões tropicais e subtropicais, apresentando elevada plasticidade ecológica e ampla gama de hospedeiros (Sani *et al.*,2020). Sua dinâmica populacional é frequentemente associada a fatores climáticos, especialmente temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, que influenciam parâmetros como fecundidade, duração do ciclo e sobrevivência das fases imaturas (Byrne; Bellows Junior, 1991; Oliveira;

Henneberry; Anderson, 2001). A *B. tabaci* compreende diferentes espécies crípticas morfológicamente indistinguíveis, mas geneticamente distintas, o que amplia sua importância fitossanitária (Rehman; Ahmad; Liu, 2021).

Os ovos são depositados preferencialmente na face abaxial das folhas, apresentando coloração inicialmente branco-perolada, tornando-se amarelados ou castanho-claros próximo à eclosão (Byrne; Bellows, 1991). Possuem formato piriforme a elipsoidal, medindo aproximadamente 0,2 a 0,3 mm de comprimento, e são fixados ao tecido vegetal por meio de um pedicelo inserido no interior da epiderme foliar, estrutura responsável pela absorção de água durante o desenvolvimento embrionário (EPPO, 2022). A disposição dos ovos pode ocorrer de forma isolada ou em pequenos agrupamentos, frequentemente em padrão semicircular. (Byrne; Bellows, 1991; EPPO, 2022)

Figura 11. Imagens macroscópicas da espécie *Bemisia tabaci* coletada em plantas hospedeiras: A - colônia de *Bemisia tabaci* na parte abaxial da folha de couve. B – Disposição dos ovos na face inferior da folha. C – Inseto adultos na parte abaxial da folha de couve. D - Características do inseto adulto e do ovo na superfície da folha.



Fonte: Próprio autor, 2025

Segundo Oliveira; Henneberry; Anderson, 2001, após a eclosão, emerge a ninfa de primeiro instar, fase móvel responsável pela dispersão inicial no hospedeiro, esse estágio apresenta corpo ovalado, achatado dorsoventralmente e coloração translúcida a amarelo-pálida, assim a partir do segundo instar, as ninfas tornam-se sésseis, permanecendo fixas ao tecido foliar. Os estádios ninfaís subsequentes apresentam corpo oval, margens levemente crenuladas e secreção de substâncias cerosas na superfície dorsal e o quarto instar, frequentemente denominada “pupa” ou pseudopupa, é mais espesso e opaco, com olhos compostos visíveis e desenvolvimento das estruturas alares internamente (CABI, 2023; Oliveira; Henneberry; Anderson, 2001).

Os adultos são pequenos insetos alados, medindo entre 1,0 e 2,0 mm de comprimento, com dimorfismo sexual discreto, sendo as fêmeas ligeiramente maiores que os machos (Byrne; Bellows, 1991; EPPO, 2022). O corpo apresenta coloração amarelo-pálida, recoberto por pulverulência cerosa branca, possuem dois pares de asas membranosas, igualmente revestidas por cera pulverulenta, mantidas em posição levemente inclinada e paralela ao corpo quando em

repouso, permitindo a visualização parcial do abdome. A cabeça é arredondada, com olhos compostos bem desenvolvidos e antenas filiformes compostas por sete segmentos. As pernas são longas e delgadas, adaptadas à locomoção sobre a superfície foliar (Byrne; Bellows, 1991; EPPO, 2022).

Do ponto de vista diagnóstico, características como formato do orifício vasiforme na fase ninfal, presença de língula e padrão de margem corporal são fundamentais para identificação taxonômica dentro de Aleyrodidae, especialmente quando associadas a análises moleculares no caso do complexo *B. tabaci* (De Barro *et al.*, 2011; Rehman; Ahmad; Liu, 2021). Essas características morfológicas, aliadas à elevada capacidade reprodutiva e adaptação a múltiplos hospedeiros, explicam o sucesso biológico da espécie e sua relevância nos programas de manejo integrado de pragas.

6.3.1. Considerações Finais da Superfamília Aleyrodoidea

O estudo permitiu caracterizar a superfamília Aleyrodoidea com base em aspectos morfológicos, biológicos e fitossanitários, bem como documentar a ocorrência das espécies *Aleurodicus cocois*, *Aleurocanthus woglumi* e *Bemisia tabaci* nas áreas da UFAM – Campus II e na Comunidade Boa Esperança, no período de 2024 a 2025. Os resultados evidenciaram a ampla distribuição dessas espécies em diferentes plantas hospedeiras, reforçando sua elevada adaptabilidade aos sistemas agrícolas locais.

As descrições morfológicas dos diferentes estádios de desenvolvimento destacam a importância da identificação taxonômica como ferramenta fundamental para o monitoramento dessas espécies. De forma geral, os achados ampliam o conhecimento sobre a ocorrência e diversidade de aleirodídeos na região amazônica, fornecendo subsídios relevantes para o desenvolvimento de estratégias de monitoramento e manejo integrado de pragas, com ênfase em ações preventivas e na tomada de decisão mais assertiva no contexto da produção agrícola local.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. F. V. Estudo diagnóstico e taxonômico de cochonilhas (Hemiptera: Coccoidea) associadas às plantas cítricas no estado de São Paulo, Brasil. 2016. 64p. Dissertação de mestrado em agronomia (Entomologia Agrícola). UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2016.
- ALTIERI, M. A. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: **Expressão Popular**, 2012.
- BARBOSA, F.R.et al. Manejo e Controle da Cochonilha Ortézia (*Orthezia praelonga*), em Plantios Irrigados de Acerola, no Submédio São Francisco. Petrolina: Embrapa semi-arido, p.8, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/160784>
- BARBOSA, L. F.et al. Mosca-branca no Brasil: distribuição e importância econômica. **Revista Brasileira de Entomologia**, 2015.
- BEN-DOV, Y. The taxonomy of some species of Coccoidea (Homoptera). Jerusalem: The Hebrew University of Jerusalem, 1978.
- BERTELS, A. Pulgões do milho no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 8, p. 1-12, 1973.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. Aphids on the world's crops: an identification guide. **Chichester: John Wiley & Sons**, 1984.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. 2ª ed. **Chichester: John Wiley & Sons**, 2000.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. Aphids on the World's Plants: An Identification and Information Guide. 2. ed. **Chichester: John Wiley & Sons**, 2020.
- BRAGA SOBRINHO, R. et al. Identificação e monitoramento de pragas na produção integrada da gravioleira. Fortaleza. **Embrapa Agroindústria Tropical**,p.21. 2012.
- BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 209 p, 1998. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/421888>. Acesso em: 4 fev de 2025.
- BYRNE, D. N.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 36, p. 431–457, 1991.
- CABI. *Aphis gossypii* (cotton aphid). In: Invasive Species Compendium. Wallingford: CAB International, 2023. Disponível em: <https://www.cabi.org/isc>. Acesso em: 26 fev. 2026.
- CABI. *Bemisia tabaci* (tobacco whitefly). In: Invasive Species Compendium. Wallingford: **CAB International**, 2023.
- CAVALCANTE, R.D. Dicionário de Entomologia. Brasília, **Editerra**, 1983.

CORREA, L.R.B. Especificidade hospedeira e análise morfométrica de cochonilhas do gênero *Planacoccus* (Hemiptera: Pseudococcidae). 2008. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/handle/1/2178>. Acesso em: 20 jul. 2024.

COSTA LIMA, A. M. Insetos do Brasil: Homópteros. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, (Série Didática, v. 3). 1942.

COSTA, C. L.; EASTOP, V. F.; BLACKMAN, R. L. Brazilian Aphidoidea: key to families and distribution. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, p. 197–215, 1993.

COUTURIER, G.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; BESERRA, P. Entomofauna fitófaga em palmeiras nativas da Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 3 p, 1999.

COX, J.M. Pseudococcidae (Insecta: Hemiptera). **Fauna of New Zealand**. 11 Manaaki: Whenua Press, p.234, 1987.

CRYAN, J. R.; URBAN, J. M. Higher-level phylogeny of Hemiptera: molecular data and evolutionary relationships. **Systematic Entomology**, v. 37, p. 119–141, 2012.

CUNHA, S. B. Z.; SOUSA-SILVA, C. R. Primeiro registro de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em carambola (*Averrhoa carambola* L.) no Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 9, n. 3, p. 207–208, 2016. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i3.599>. Acesso em: 22 abr. 2025.

CURNUTTE, L. B. et.al. Climate effects on aphid populations. **Environmental Entomology**, v. 43, p.1–10, 2014.

DE BARRO, P. J. et al. Bemisia tabaci: a statement of species status. Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 56, p. 1–19, 2011.

DIXON, A. F. G. Aphid Ecology: An Optimization Approach. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1998.

EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization. Toxoptera citricida (TOXOCI) – Data Sheet on Pests. EPPO Global Database, 2021. Disponível em: <https://gd.eppo.int>. Acesso em: 23 abr. 2025.

EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization. Bemisia tabaci. EPPO Global Database, 2022. Disponível em: <https://gd.eppo.int>. Acesso em: 1 abr. 2025.

ESPINOSA, A. et al. Coconut Mealybug Nipaecoccus nipae (Maskell) (Insecta: Hemiptera: Pseudococcidae).p.4, 2009.

FOOTTIT, R. G. et al. Identification, distribution, and molecular characterization of the apple aphids *Aphis pomi* and *Aphis spiraecola* (Hemiptera: Aphididae: Aphidinae). *The Canadian Entomologist*, v. 141, n. 5, p. 478–495, 2009. <https://doi.org/10.4039/n09-037>. Acesso em: 22 mai. 2025.

FOOTTIT, R. G.; MAW, H. E. L. (eds.). *Aphids of North America*. Ottawa: NRC Research Press, 2017.

FORNAZIER, M. J. et al. Moscas-brancas (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua importância agrícola no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 46, n. 2, 2024.

FREDRICK, J. M. Observations on the biology of scale insects. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 36, p. 123–130, 1943.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, SP: FEALQ. p.920, 2002.

GASPAROTTO, L. et al. Manual de identificação de doenças e pragas da cultura da bananeira. Brasília, DF: Embrapa, p.110, 2016.

GASSEN, D. N. Pulgões do milho: identificação e controle. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1996. (Circular Técnica).

GERLING, D.; ALOMAR, O.; ARNO, J. Biological control of Bemisia tabaci using predators and parasitoids. **Crop Protection**, v. 20, n. 9, p. 779–799, 2001.

GRAVENA, S. **Manual Prático de Manejo Ecológico de Pragas dos Citros**. Jaboticabal, p.372, 2005.

GRAZIA, J. et al. Hemiptera. Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 405p. 2012.

GULLAN, P. J.; MARTIN, J. H. *Sternorrhyncha (jumping plant-lice, whiteflies, aphids, and scale insects)*. In: RESH, V. H.; CARDÉ, R. T. (eds.). **Encyclopedia of Insects**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p. 957–967, 2009.

HALBERT, S.E.; BROWN, L.G. *Toxoptera citricida* (Kirkaldy), brown Citrus aphid – identification, biology and management strategies. Fla. Dept. Agric. & Cons. Serv., Div. Plant Industry, Entomol. Cir. No. 374, 1996.

HAMON, A.B.; WILLIAMS, M.L. The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas. Fla. Dept. of Agric. & Consumer Serv. Div. Plant Ind. Gainesville, 1984 .194 p. Disponível em: <https://thefsa.org/publications/arthropods-of-florida-and-neighboring-land-areas/the-soft-scale-insects-of-florida/>. Acesso em: 14 fev.2026.

HENDERSON, R. C.; MARTIN, N. A. Review of gall-inducing scale insects of New Zealand. **New Zealand Entomologist**, v. 29, p. 59–75, 2006.

HODGES, G. S.; EVANS, G. A. An identification guide to whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae). **Florida Entomologist**, v. 88, n. 4, p. 518–534, 2005.

HODGSON, C.J. The scale insect family Coccidae: An identification manual to genera. London: **CAB International**, p.693. 1994.

- HODGSON, C.J.; HENDERSON, R.C. Coccidae (Insecta: Hemiptera: Coccoidea). Lincoln, Canterbury, N.Z.: Manaaki Whenua Press, **Fauna of New Zealand**, ISSN 0111-5383; n. 41. p.664, 2000.
- HOLMAN, J. Host plant catalog of aphids: Palaearctic Region. **Dordrecht: Springer**, 2009. ISBN: 978-1-4020-8286-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8286-8>. Acesso em: 5 de jan. 2026.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010**. 2021. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acesso em 21 de mai. de 2025.
- INRAE. Encyclopédie des pucerons – *Aphis spiraeicola*. Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement, 2024.
- JOHNSON, K. P. et al. Phylogenomics and the evolution of hemipteroid insects. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 115, n. 50, p. 12775–12780, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1815820115>. Acesso em: 2 de dez. 2025.
- JONES, D. R. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*, v. 109, p. 195–219, 2003.
- JONES, R. A. C. Plant virus transmission by aphids. **Annual Review of Phytopathology**, v. 41, p. 539–566, 2003.
- KONDO, T.; UNRUH, C.M. A New Species of *Crypticerya* Cockerell (Hemiptera: Monophlebidae) from Colombia, with a Key to Species of the Tribe Iceryini Found in South America. **Neotropical Entomology**, v.38, n.1, p.92-100, 2009.
- LEMO, W. P.; CELESTINO FILHO, P. Insetos-praga da pimenteira-do-reino no Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, p.56, 2001.
- LOPES, J. R. S. et al. Insetos vetores de patógenos de plantas no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 48, p. 1–20, 2019.
- LYKOURESSIS, D. P. First record of *Aphis citricola* Van der Goot (Homoptera: Aphididae) on citrus in Southern Greece. **Entomologia Hellenica**, v. 8, p. 65–66, 1990.
- MARENGO, J. A. Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade - Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI. **Ministério do Meio Ambiente**. 2006. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_publicacao/13_publicacao01102009110300.pdf. Acesso em: 11 mai.2025.
- MARGARITOPOULOS, J. T. et al. Morphological discrimination of *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) populations feeding on Compositae. **Bulletin of Entomological Research**, v. 96, p. 153–165, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1079/BER2005410>. Acesso em: 15 mai.2025.

- MARÍN-LOAYZA, J. C.; CISNEROS-VERA, R. Biología y morfología de estados inmaduros de insectos de importancia agrícola. **Revista Peruana de Entomología**, Lima, v. 38, p. 45–52, 1995.
- MARTIN, J. H. Whiteflies of Belize (Hemiptera: Aleyrodidae) Part 2—a review of the subfamily Aleyrodinae Westwood. **New Zealand**, 2005. disponível em: <http://www.mapress.com/zootaxa/>. Acesso em: 12 mai de 2025.
- MARTIN, J. H.; MOUND, L. A. An annotated check list of the world's whiteflies (Insecta: Hemiptera: Aleyrodidae). **Zootaxa**, n. 1492, p. 1–84, 2007.
- MESQUITA, A. L. M; MOTA, M. do S. C. de S; OLIVEIRA, V. H. de. Mosca-branca-do-cajuero: bioecologia e manejo. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p.8, 2020.
- MEWS, C. M.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. S. Ocorrência de *Cerataphis brasiliensis* (Hempel) (Hemiptera: Aphididae) em coqueiro no estado de Roraima. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 785–788, 2008.
- MILLER D. R. et al. **Scale Insects**, edition 2. USDA APHIS PPQ Identification Technology Program (ITP). Fort Collins, CO. 2014. Disponível em: <http://www.idtools.org/id/scales>. Acesso em: 11 fev. 2026.
- MILLER, D. et al. **Scale Insects**. 2ª ed. Content last updated April, tool images at ITP Node idtools.org. com. 2014. Disponível em: < [Scale Insects, edition 2, a tool for the identification of potential pest scales at U.S.A. ports-of-entry \(Hemiptera, Sternorrhyncha, Coccoidea\) - PubMed](#)>. Acesso em: 14 mai. 2025.
- MILLER, D. R.; MCKENZIE, H. L. Sixth taxonomic study of North American Mealybugs, with additional species from South America (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae). **ResearchGate**. Hilgardia, v.40, p.20. 1971. Disponível em: [10.3733/hilg.v40n17p565](https://doi.org/10.3733/hilg.v40n17p565). Acesso em: 10 mai. 2025.
- MILLER, D. et al. **Scale Insects**. 2ª ed. Content last updated April, tool images at ITP Node idtools.org. com. 2014. Disponível em: < [Scale Insects, edition 2, a tool for the identification of potential pest scales at U.S.A. ports-of-entry \(Hemiptera, Sternorrhyncha, Coccoidea\) - PubMed](#)>. Acessado em: 15 mai. 2025.
- MYARTSEVA, S. N.; RUÍZ-CANCINO, E.; CORONADO-BLANCO, J. M. *Parasaissetia nigra* (Hemiptera: Coccidae) and Its Parasitoids from the Genus *Coccophagus* (Hymenoptera: Aphelinidae), with Description of a New Species from Tamaulipas, México. **Florida Entomologist**. v.97. n.3.1015-1020p. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1653/024.097.0302>. Acesso em: 15 de fev. 2026.
- NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R. A. Entomologia econômica. São Paulo: Ceres, 1981.
- NAULT, L. R. Arthropod transmission of plant viruses: a new synthesis. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 90, n. 5, p. 521–541, 1997.

NOORDAM, D. Hormaphididae from Java (Homoptera: Aphidoidea). **Zoologische Verhandelingen**, Leiden, n. 270, p. 1–525, 1991.

OLIVEIRA, A. M. et al. Levantamento de afídeos (Homoptera: Aphididae) no Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 12, p. 89–94, 1977.

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, Guildford, v. 20, n. 9, p. 709–723, 2001.

ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDADE AGROPECUARIA. Identificación de insectos de la superfamilia Coccoidea con énfasis en cochinilla rosada (*Maconellcoccus hirsutus* (Green)). Guatemala: **OIRSA**. Manual Técnico, p.64. 2000.

PARRA, J. R. P.; POSTALI, J. R. Biologia e criação de insetos para programas de controle biológico. Piracicaba: FEALQ, 2005.

PATEL, P.S; PATEL, G.M. Biology of the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Homoptera: Aleyrodidae) on kagzi lime. *Pest Manag. Econ. Zool.* 9, 2001.

PENA, M.R. Biologia da mosca-negra-dos-citros, *Aleurocanthus woglumi* Ashby 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em três plantas hospedeiras e uso do fungo *Aschersonia sp.* como agente entomopatogênico. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Amazonas. Manaus, p. 97. 2007.

QUEIROZ, D. L. de. et al. Novos registros de países, estados brasileiros e hospedeiros para o psílideo das ponteiros do eucalipto *Blastopsylla occidentalis*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 38, 2018. DOI: <https://doi.org/10.4336/2018.pfb.38e201701533>. Acesso em: 6 mar. 2025.

RAMOS-PORTILLA, A.A.; SERNA, F.J. Coccoidea de Colombia, con énfasis en las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae). **Revista de la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín**, v.57, n.2, p.2383-2412, 2004.

REHMAN, M.; AHMAD, S.; LIU, T.-X. Invasion, spread, and management of *Bemisia tabaci* cryptic species. *Insects*, v. 12, n. 10, p. 1–18, 2021.

RESENDE, A. L. S. et al. Primeiro registro de *Lipaphis pseudobrassicae* no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 4, p. 551–555, 2006.

ROBSON, J. D.; WRIGHT, M. G.; ALMEIDA, R. P. Within-plant distribution and sampling of *Pentalonia nigronervosa* (Hemiptera: Aphididae) on banana. *Journal of Economic Entomology*, v. 99, n. 6, p. 1935–1941, 2006.

RUSSELL, L. M. Notes on Cerataphidini (Homoptera: Aphididae: Hormaphidinae) with descriptions of new taxa. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Washington, v. 98, n. 2, p. 238–253, 1996.

SALVADORI, J. R.; TONET, G. L. Pulgões da cultura do milho. Passo Fundo: Embrapa Trigo, (Documentos / Circular Técnica), 2001.

SANI, I; et al. A review of the biology and control of whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), with special reference to biological control using entomopathogenic fungi.

- Insects*, Basel, v. 11, n. 9, p. 619, 2020. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11090619>. Acesso em: 23 abr de 2025.
- SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, A. M.; HADDAD, M. L. Fumagina em plantas frutíferas: aspectos etiológicos e importância econômica. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 59, n. 3, p. 321–328, 2016.
- SANTOS, A. J. N. Principais pragas associadas à fruticultura amazônica. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, p.45. 2016.
- SANTOS, I. P. Agricultura periurbana na comunidade Boa Esperança, Itacoatiara, Amazonas, Brasil. Manaus: **Universidade Federal do Amazonas**, 2023.
- SHARMA, S.; BUSS, E.A. Florida wax scale, *Ceroplastes floridensis* Comstock. University of Florida – **IFAS Extension**. p. 4 2011. Disponível em: <http://entnemdept.ifas.ufl.edu/creatures/>. Acesso em: 16 fev. 2026.
- SILVA, A. G. de A. et al. Quatro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, parasitas e predadores. Rio de Janeiro, Laboratório Central de Patologia, 1968.
- SILVA, J. F. et al. Diversidade de insetos Sternorrhyncha em sistemas agrícolas na Amazônia brasileira. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 64, n. 2, p.201, 2020.
- SILVA, J. R. et al. Desafios da agricultura familiar na Amazônia: infraestrutura e comercialização. **Revista de Desenvolvimento Rural**, v. 15, n. 2, p. 45–60, 2020.
- SILVA, R. A.; JORDÃO, A. L.; SILVA, C. A. D. Ocorrência de pulgão-preto-do-coqueiro no estado do Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 6, p. 673–675, 2004.
- SONG, N. et al. A phylogenetic analysis of scale insects (Hemiptera, Coccoidea) based on genomic and transcriptomic data. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 63, n. 3, p. 693–707, 2025.
- SOUZA, L. A. Insetos pragas em acessos de açaizeiro em viveiro. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 75. p.5. 2002. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/404866>. Acesso em: 22 mai.2025.
- SOUZA, L. A.; LEMOS, W. de P. Prospeção de insetos associados ao açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em viveiro e proposições de controle. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 42, p. 231-241, 2004. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/577381>. Acesso em: 11 nov.2025.
- SOUZA-SILVA, C. R.; ILHARCO, F. A. Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 39, p. 1–14, 1995.
- STADLER, B.; DIXON, A. F. G. Ecology and evolution of aphid-ant interactions. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 36, p. 345–372, 2005.

STOETZEL, M. B.; MILLER, G. L. Aphids (Hemiptera: Aphididae) of potential importance on corn in the United States. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Washington, v. 103, n. 4, p. 791-804, 2001.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos: tradução da 7ª edição de Borror and Delong's introduction to the study of insects**. São Paulo, Cengage Learning, 809 p, 2011.

ÜLGENTÜRK, S. et al. Checklist of Turkish Coccoidea (Hemiptera: Sternorrhyncha) species. **Trakya University Journal of Natural Sciences**, v. 23, p. 113–129, 2022.

VESEY-FITZGERALD, D. The control of Coccidae on coconuts in Seychelles. **Bulletin of Entomological Research** v.31. n.3. p. 253-285. 1940. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0007485300005034>. Acesso em: 14 fev. 2026.

VILELA, E. F; ZUCCHI, R. A. **Pragas introduzidas no Brasil: insetos e ácaros**. Piracicaba: FEALQ, p.908, 2015.

WAQUIL, J. M. et al. Bioecologia e controle de insetos vetores de patógenos na cultura do milho. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p.38. 2003. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/486645>. Acesso em: 11 mai.2025.

WATSON, G. W. Towards identification of the scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of continental Africa: checklists and keys to six archaococcoid families. **Zootaxa**, v. 5105, n. 3, p. 301–356, 2002.

WATSON, G. W.; CHADLER, L. R. Identification of mealybugs important in the Caribbean region. **Wallingford: CAB International**, p.32. 2000.

WATSON, G.V. Arthropods of Economic Importance. Diaspididae of the World. **Copyright**, 2002. Disponível em: https://diaspididae.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/introduction/topic.php?id=3377&epi=155. Acesso em: 15 jul. 2025.

WILLIAMS, D.J.; WILLINK, M.C.G de. Mealybugs of Central and South America. **CAB International London**, England, 1992.

XU, H. et al. Phylogenetic implications of mitogenomic sequences and gene rearrangements of scale insects (Hemiptera, Coccoidea). **Insects**, v. 14, n. 3, p. 257, 2023.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba, FEALQ. p.139, 1993.

**CAPÍTULO II - FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DAS ESPÉCIES DE
STERNORRHYNCHA NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA – AM.**

1. INTRODUÇÃO

Os insetos da subordem Sternorrhyncha (Hemiptera) incluem grupos de grande importância agrícola, como coccídeos (Coccoidea), afídeos (Aphidoidea) e aleirodódeos (Aleyrodoidea), os quais se destacam por sua ampla distribuição geográfica e capacidade de causar danos econômicos significativos em diversas culturas (Grazia *et al.*, 2012; Rafael *et al.*, 2024). Esses insetos fitófagos alimentam-se por meio de aparelho bucal sugador, retirando seiva de tecidos vegetais e interferindo diretamente no metabolismo das plantas, o que pode resultar em clorose, deformações, queda prematura de folhas, flores e frutos, além da redução da produtividade (Krause-Sakate *et al.*, 2020).

Dentro desse contexto, estudos de flutuação populacional são fundamentais para compreender a dinâmica dessas pragas ao longo do tempo e em diferentes condições ambientais. Pesquisas recentes demonstram que fatores climáticos e práticas agrícolas exercem forte influência sobre a expansão populacional de afídeos, podendo determinar padrões de ocorrência e intensidade de infestação em diferentes regiões e sistemas de cultivo (Csorba *et al.*, 2025).

No caso dos aleirodódeos, estudos sobre a dinâmica populacional evidenciam que esses insetos apresentam ciclos de crescimento associados a condições ambientais favoráveis, podendo atingir picos populacionais em períodos específicos do ano (Guevara-González; Parola-Contreras, 2022).

A análise da flutuação populacional permite identificar períodos críticos de infestação, possibilitando a adoção de medidas de controle mais eficientes e sustentáveis. O monitoramento sistemático das populações de Sternorrhyncha é considerado uma das principais ferramentas para a tomada de decisão no manejo integrado, pois fornece informações sobre a sazonalidade das espécies, sua relação com as condições ambientais e o impacto das práticas agrícolas (Krause-Sakate *et al.*, 2020).

Em agroecossistemas tropicais, como os encontrados na região amazônica, a diversidade de plantas hospedeiras e as condições climáticas favoráveis ao longo do ano podem contribuir para a manutenção contínua de populações desses insetos. Nesses ambientes, é comum a ocorrência simultânea de diferentes espécies de coccídeos, afídeos e aleirodódeos, o que torna o monitoramento populacional ainda mais importante para a compreensão das interações ecológicas e para a definição de estratégias de manejo adequadas (Culik *et al.*, 2016).

Nesse sentido, a análise da flutuação populacional dessas espécies em plantas de importância agrícola e ornamental constitui uma ferramenta essencial para o entendimento da

dinâmica das pragas, permitindo identificar padrões de ocorrência, períodos de maior incidência e possíveis fatores associados às variações populacionais. Esses estudos fornecem subsídios técnicos para o desenvolvimento de programas de manejo integrado de pragas, contribuindo para a redução de danos econômicos e para a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola.

2.OBJETIVOS

2.1.Objetivo geral

Identificar os Sternorrhyncha que ocorrem em agroecossistemas no município de Itacoatiara-AM e estabelecer, para as espécies de maior importância agrícola, as condições climáticas favoráveis à sua ocorrência.

2.2.Objetivo específico

- Verificar a influência das variáveis climáticas na sazonalidade das espécies mais abundantes de Sternorrhyncha encontrados nos sistemas agrícolas em estudo.

3.MATERIAL E MÉTODOS.

3.1.Área de estudo

3.1.1.Clima

O clima da Amazônia pode ser um fator relevante, pois, é caracterizado como um clima equatorial, que é um dos tipos de clima mais úmidos e quentes do mundo. Esse clima é predominante em toda a região amazônica, que inclui a maior parte da região Norte do Brasil. As temperaturas na Amazônia são consistentemente altas ao longo do ano, com médias anuais variando entre 24°C e 27°C. As chuvas são abundantes na Amazônia recebe precipitação abundante, com índices pluviométricos que variam de 2.000 mm a 3.500 mm anuais, dependendo da área específica, (INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2021).

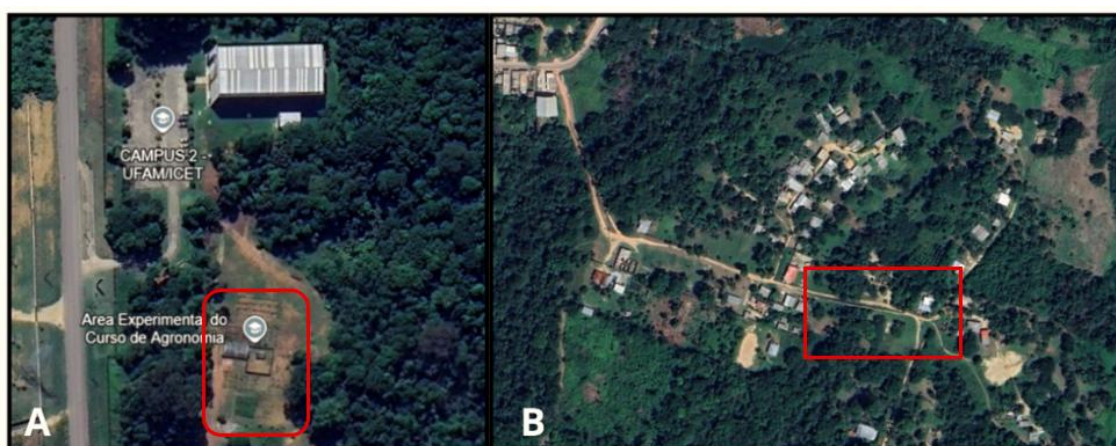
As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, embora haja uma concentração maior no período que vai de novembro a maio, considerado a estação chuvosa ou "inverno amazônico", (Marengo, 2006). A estação seca, ou "verão amazônico", ocorre de junho a outubro, mas mesmo nesse período, chuvas significativas podem ocorrer.

A umidade relativa do ar é geralmente superior a 80%, contribuindo para uma sensação constante de abafamento e para a manutenção das florestas tropicais, que dependem dessa umidade para seu desenvolvimento, (INMET - Instituto Nacional de Meteorologia, 2021).

3.2. Áreas de Coletas

As coletas foram feitas em duas áreas diferentes do município de Itacoatiara, sendo a área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II nas coordenadas geográficas (3°05'39"S 58°27'29"W), localizado na Rodovia AM-010, quilômetro 260, no sentido Manaus/Itacoatiara e na Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município nas coordenadas geográficas (3°08'47"S 58°25'16"W) do município de Itacoatiara-AM, (fig. 1).

Figura 1. A área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II e B - Comunidade Boa Esperança na área periurbana do município de Itacoatiara / AM.



Fonte: Google Earth, 2025.

A coleta teve duração de um ano, ocorrendo em agosto de 2024 a julho de 2025, nos locais de coleta foram observadas as culturas agrícolas e os respectivos insetos, como: Limão (*Citrus sinensis* (L.)), com os insetos *Aleurocanthus woglumi*, *Toxoptera citricida*, *Praelongorthezia praelonga* e *Unaspis citri*. Na Goiabeira (*Psidium guajava* L.) *Protopulvinaria longivalvata*, na Bananeira (*Musa* sp.) *Pentalonia nigronervosa*, Couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), *Bemisia tabaci*, Jambú (*Acmella oleracea* (L.)) *Aphis gossypii*, Coqueiro (*Cocos nucifera*) *Cerataphis brasiliensis*.

3.2.1. Caracterização da subordem Sternorrhyncha em plantas hospedeiras em campo

Os insetos passaram pela caracterização inicial, onde foram observados a disposição na planta e a forma da colônia. Foram observadas cinco plantas, onde foram avaliadas cinco unidades de flores, ramos, folhas, frutos, raízes e o número de insetos por planta. Em seguida foram registrados os danos como clorose, deformações nas folhas, aborto de flores e frutos, formação de galhas, má qualidade de frutos e folhas, bem como possíveis danos indiretos, como presença de fumagina e formigas. Também foram avaliadas as características da sazonalidade como temperatura (°C), precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa do ar (%) no período das coletas, sendo utilizado a estação meteorológica automática localizada no campus II. Todas as fases das caracterizações e registros desta etapa foram realizadas com auxílio de câmera de celular Samsung A15.

3.2.2. Análise do levantamento da flutuação populacional das espécies de coccídeos, afídeos e aleirodídeos.

O levantamento da flutuação populacional das espécies de coccídeos, afídeos, e aleirodídeos, teve a análise dos dados realizadas no software RStudio, sendo feito a correlação de Pearson, considerando a variável número de organismos por planta, e os fatores climáticos como temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm). Os dados climáticos foram obtidos através da estação automática localizada na área da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, *campus* II, sendo feita a média de 30 dias anteriores ao dia da coleta. Tais análises permitiram compreender a flutuação populacional para cada espécie presente na região do município.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A flutuação populacional das espécies de Sternorrhyncha registradas no município de Itacoatiara-AM evidenciou variações sazonais ao longo do período de estudo entre as superfamílias. De maneira geral, observou-se maior abundância populacional durante o período de seca (junho a outubro) (Tabela.1), coincidindo com temperaturas médias elevadas e redução da precipitação pluviométrica. Durante o período chuvoso (novembro a maio) (Tabela.1), verificou-se redução na densidade populacional da maioria das espécies, possivelmente associada ao impacto mecânico das chuvas intensas, que podem provocar mortalidade direta de ninfas e dispersão de indivíduos, especialmente nas fases móveis.

Tabela 1: Parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em um período de 30 dias antes da coleta, Itacoatiara - AM, agosto de 2024 a julho de 2025.

DADOS METEOROLÓGICOS PERÍODO DE 2024-2025			
Mês	Temperatura °C	Umidade %	Precipitação Acumulado (mm)
Ago.	27,9	89,2	118,8
Set.	28,9	85,8	54,9
Out.	29,4	80,7	20,4
Nov.	28,6	86,1	155,4
Dez.	27,4	91,7	131,1
Jan.	26,3	95,7	195,6
Fev.	25,8	95,5	245,7
Mar.	26,1	95,0	189,6
Abr.	26,0	96,4	252,0
Mai.	27,1	94,5	234,0
Jun.	26,6	95,5	124,5
Jul.	26,9	92,6	168,6

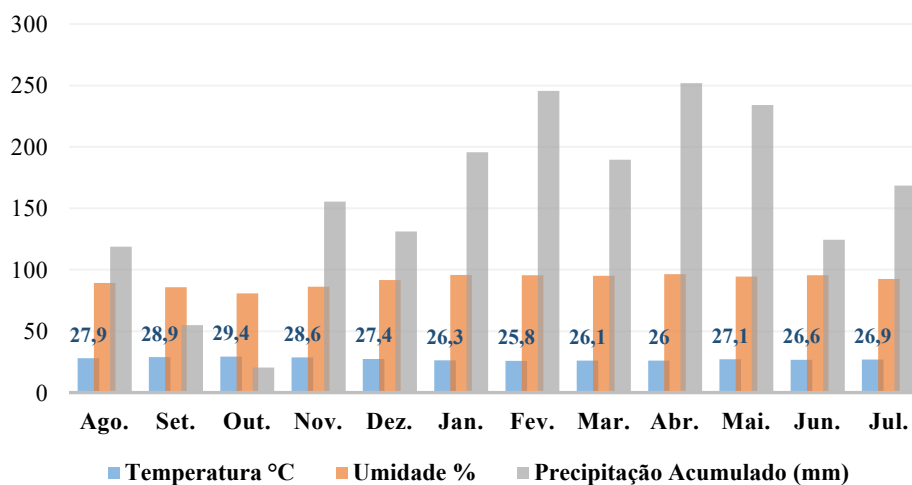
Fonte: Autoria própria, 2025.

A flutuação populacional das espécies de Sternorrhyncha registradas no município de Itacoatiara-AM evidenciou variações ao longo do período de estudo, com diferenças sazonais associadas aos parâmetros climáticos. De modo geral, observou-se que a dinâmica populacional esteve relacionada principalmente às variações na precipitação pluviométrica, a qual apresentou aumento expressivo entre os meses de fevereiro e maio (Figura 2), enquanto a temperatura média se manteve relativamente estável ao longo do período.

Nos meses com menores índices pluviométricos, como agosto a janeiro, as condições ambientais podem ter favorecido a manutenção ou aumento das populações, possivelmente devido à menor interferência mecânica das chuvas. Por outro lado, durante os meses de maior precipitação, verificou-se tendência de redução populacional, o que pode estar associado ao impacto direto das chuvas intensas, promovendo mortalidade de ninfas e dispersão de indivíduos, especialmente nas fases mais suscetíveis.

Figura 2: Parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em um período de 30 dias antes da coleta, Itacoatiara - AM, agosto de 2024 a julho de 2025.

Parâmetros climáticos



Fonte: Autoria própria, 2025.

Os dados apresentados na Tabela 2 demonstram que algumas espécies estiveram presentes na área da Comunidade Boa Esperança na maior parte dos meses de coleta, como *Protopulvinaria longivalvata*, *Aleurocanthus woglumi* e *Bemisia tabaci*. Considerando a análise de frequência de ocorrência em estudos de comunidades ecológicas, essas espécies podem ser classificadas como comuns (50–75%), por apresentarem ampla distribuição temporal ao longo do período amostral, indicando maior adaptação às condições ambientais locais (Coelho, 2000).

Tabela 2: Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área da Comunidade Boa esperança, Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.

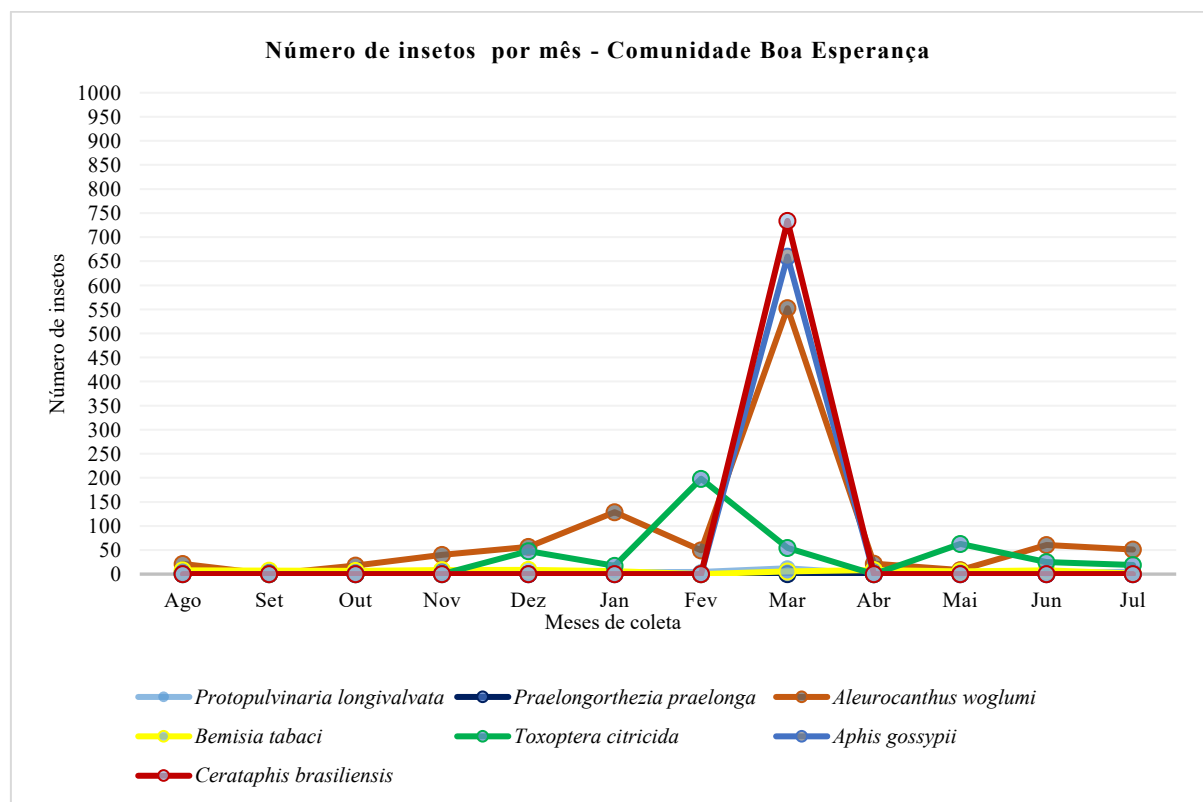
Espécies	Nº de insetos por mês											
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
<i>Protopulvinaria longivalvata</i>	4,0	3,8	2,8	0,0	0,6	4,0	4,6	12,2	0,0	0,0	2,0	5,0
<i>Praelongorthezia praelonga</i>	2,6	3,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aleurocanthus woglumi</i>	21,2	0,0	17,8	39,8	56,4	128,6	49,6	552,4	21,6	8,4	60,4	51,0
<i>Bemisia tabaci</i>	7,6	7,4	6,8	8,4	8,8	6,0	0,0	5,6	8,2	5,8	7,6	1,2
<i>Toxoptera citricida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	47,6	17,2	198,2	54,2	0,0	62,6	25,0	19,0
<i>Aphis gossypii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	659,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cerataphis brasiliensis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	733,8	0,0	0,0	0,0	0,0

*O número de insetos por mês, (média das cinco plantas avaliadas durante a coleta mensal).

Fonte: Autoria própria, 2026.

Em relação à dinâmica populacional, observa-se na Figura 3 que algumas espécies apresentaram picos populacionais bem definidos como *Aphis gossypii* e *Cerataphis brasiliensis* foram registradas apenas no mês de março, sendo classificadas como raras (0–25%). Apesar da baixa frequência de ocorrência, essas espécies apresentaram elevado número de indivíduos por colônia no período em que foram observadas, o que pode indicar surtos populacionais pontuais associados a condições ambientais favoráveis ou à disponibilidade específica de plantas hospedeiras.

Figura 3: Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área da Comunidade Boa esperança, Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.



Fonte: Autoria própria, 2026.

De forma intermediária, espécies com ocorrência entre 25% e 50% podem ser classificadas como ocasionais, refletindo uma presença irregular ao longo do período de estudo, possivelmente influenciada por fatores como variações climáticas, fenologia das plantas hospedeiras e interações ecológicas.

Segundo Coelho, 2000, os índices de ocorrências das espécies, conforme os critérios de classificação ecológica (0–25% = raras; 25–50% = ocasionais; 50–75% = comuns), observou-se variação na constância das espécies ao longo do período de amostragem na área experimental

da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (Campus II), evidenciando diferentes padrões de distribuição temporal e adaptação às condições ambientais locais, tabela 3.

Tabela 3: Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área experimental da Universidade Federal do Amazonas – UFAM (*Campus II*), Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.

Espécies	Nº de insetos por Mês											
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
<i>Protopulvinaria longivalvata</i>	4,0	1,8	2,8	0,0	0,0	0,0	12,0	5,2	4,8	3,2	7,0	5,4
<i>Unaspis citri</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	119,0	86,0	0,0	0,0	0,0	345,0	0,0	0,0
<i>Aleurocanthus woglumi</i>	24,0	2,0	16,3	60,4	48,0	68,2	45,0	179,0	29,2	59,2	14,4	8,2
<i>Bemisia tabaci</i>	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,6	8,0	4,8	6,8	3,8	3,2
<i>Toxoptera citricida</i>	34,0	0,0	0,0	32,0	0,0	54,4	196	282,2	87,4	36,2	57,8	45,4
<i>Pentalonia nigronervosa</i>	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

O número de insetos por Mês, é a média das cinco plantas avaliadas durante a coleta mensal.
Fonte: Autoria própria, 2025.

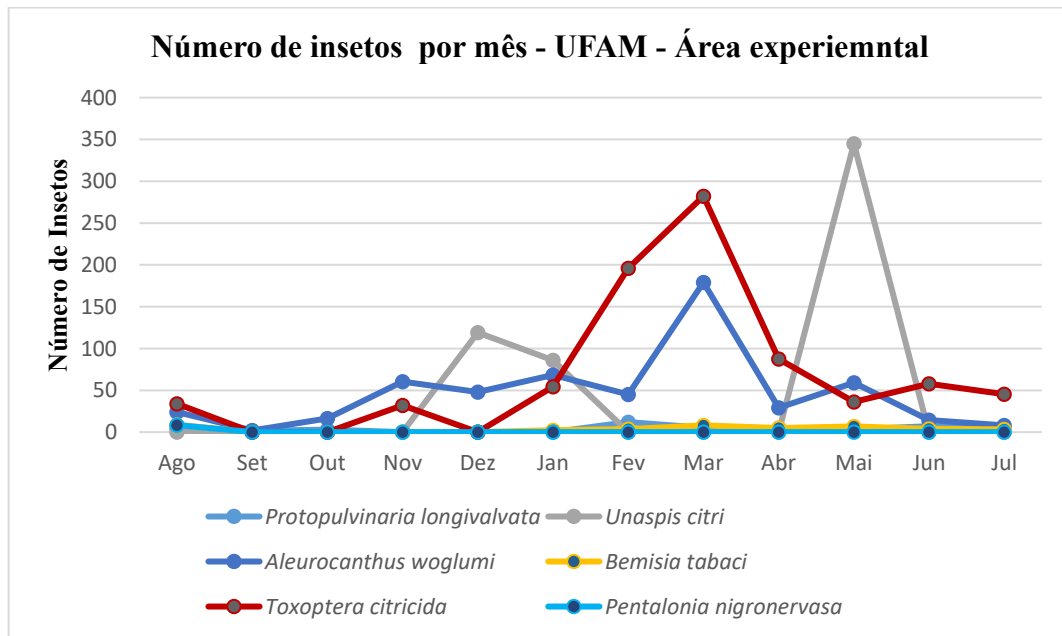
As espécies *Aleurocanthus woglumi*, *Toxoptera citricida* e *Protopulvinaria longivalvata* foram registradas na maior parte dos meses avaliados, sendo classificadas como comuns, evidenciando ampla adaptação às condições ambientais locais e maior estabilidade populacional ao longo do tempo, padrão também observado na Figura 4, que ilustra a variação mensal dessas populações.

Por outro lado, *Bemisia tabaci* apresentou ocorrência intermediária, sendo classificada como ocasional, com registros distribuídos em alguns meses, porém sem constância ao longo de todo o período, conforme evidenciado na Tabela 3 e na Figura 4.

A espécie *Unaspis citri* foi registrada em poucos meses específicos (dezembro, janeiro e maio), sendo classificada como rara, embora tenha apresentado elevado número de indivíduos por colônia nesses períodos, indicando surtos populacionais pontuais, claramente visualizados na Figura 4.

Da mesma forma, *Pentalonia nigronervosa* ocorreu apenas no mês de agosto, com baixa densidade populacional, sendo também classificada como rara, caracterizando ocorrência esporádica na área de estudo.

Figura 4: Variação mensal da população de insetos, por espécie, na área da Universidade Federal do Amazonas – UFAM – área experimental, Itacoatiara – AM, agosto de 2024 a julho de 2025.



Fonte: Autoria própria, 2026.

A flutuação populacional de insetos fitófagos está diretamente associada a fatores bióticos e abióticos, dentre os quais se destacam temperatura, umidade relativa do ar e precipitação (Gullan; Martin, 2009). Nesse contexto, na Comunidade Boa Esperança, a espécie *Protopulvinaria longivalvata* não apresentou correlação estatisticamente significativa com os fatores climáticos avaliados (Tabela 4). Esse resultado sugere que, nessa área, a variação de temperatura, umidade e precipitação não foi suficiente para determinar alterações expressivas na densidade populacional da espécie. Segundo Gullan; Kosztarab (1997), embora os fatores climáticos sejam determinantes para muitas espécies de Coccoidea, a resposta populacional pode variar consideravelmente em função da plasticidade ecológica e das condições ambientais específicas do local.

Por outro lado, na área experimental da UFAM - Campus II, observou-se maior abundância de *P. longivalvata* em períodos caracterizados por maior umidade relativa e maior precipitação, além de redução populacional associada ao aumento da temperatura, (Tabela 4). Esse padrão é coerente com a literatura que indica que a umidade favorece a sobrevivência de ninfas e adultos de cochonilhas, especialmente por reduzir a dessecação e favorecer a manutenção da turgidez dos tecidos vegetais (Hodgson, 1994).

Tabela 4: Coeficientes de correlação de Pearson entre número de insetos por planta, e os parâmetros climáticos: média da temperatura (°C), média da umidade reativa (%) e o acumulado da precipitação pluviométrica (mm) em

um período de 30 dias antes da coleta, na Comunidade Boa Esperança e área experimental da UFAM – Campus II Itacoatiara - AM, 2024/2025.

Espécies - Local	Parâmetro Climático		
	Tem	Umi	Pre
<i>Protopulvinaria longivalvata</i> Boa Esperança	ns ^a	ns	ns
<i>Praelongorthezia praelonga</i> Boa Esperança	40,02% ^b (0,0015) ^c	-36,46% (0,0042)	ns
<i>Protopulvinaria longivalvata</i> UFAM - Campus II	-39,64% (0,0017)	31,22% (0,0152)	27,17% (0,0357)
<i>Unaspis citri</i> UFAM - Campus II	Ns	ns	ns
<i>Aleurocanthus woglumi</i> Boa Esperança	-37,81% (0,0029)	29,45% (0,0224)	ns
<i>Bemisia tabaci</i> Boa Esperança	27,26% (0,0351)	ns	ns
<i>Aleurocanthus woglumi</i> UFAM - Campus II	-32,48% (0,0113)	27,57% (0,0330)	31,15% (0,0154)
<i>Bemisia tabaci</i> UFAM - Campus II	-38,43% (0,0024)	39,45% (0,0018)	35,92% (0,0048)
<i>Toxoptera citricida</i> Boa Esperança	-47,73% (0,0001)	39,43% (0,0018)	46,34% (0,0002)
<i>Aphis gossypii</i> Boa Esperança	-29,74% (0,0210)	ns	ns
<i>Cerataphis brasiliensis</i> Boa Esperança	-27,78% (0,0316)	ns	ns
<i>Toxoptera citricida</i> UFAM - Campus II	-47,20% (0,0001)	30,39% (0,0033)	37,65% (0,0030)
<i>Pentalonia nigronervosa</i> UFAM - Campus II	ns	ns	ns

^ans = não significativo. ^bCoefficiente de correlação. ^cValor de *p*.

Nesse sentido, a divergência entre as duas áreas analisadas evidencia que a influência climática não se manifesta de forma uniforme. A interação entre clima e estrutura do agroecossistema incluindo: sombreamento, diversidade vegetal e manejo local, podendo criar microambientes distintos, capazes de modificar a resposta populacional do inseto. Estudos ecológicos indicam que pequenas variações microclimáticas podem resultar em diferenças significativas na abundância de insetos sugadores, especialmente em regiões tropicais, onde a sazonalidade pluviométrica é marcante (Ricklefs, 2010). Dessa forma, a dinâmica populacional da espécie é condicionada não apenas por variáveis climáticas isoladas, mas pela interação entre clima e características locais do ambiente.

A espécie *Praelongorthezia praelonga*, na comunidade Boa Esperança apresentou aumento populacional associado à elevação da temperatura, enquanto a umidade relativa do ar exerceu efeito inverso, reduzindo a densidade de indivíduos. A precipitação, por sua vez, não apresentou influência estatisticamente significativa (Tabela 4). Segundo Price *et al.*, 2011, a

temperatura é reconhecida como um dos principais fatores determinantes da taxa de crescimento populacional de insetos, pois regula a velocidade das reações metabólicas e o tempo de desenvolvimento. Além disso, níveis elevados de umidade podem modificar a estrutura da camada cerosa característica de muitas cochonilhas, afetando sua proteção contra agentes externos (Gullan; Martin, 2009). Esse padrão sugere que a espécie responde positivamente a condições mais quentes e relativamente menos úmidas, o que pode estar relacionado à sua fisiologia e às características do microambiente e a planta hospedeira em que se desenvolve.

A população de *Unaspis citri* no Campus II não apresentou associação estatisticamente significativa com os fatores climáticos avaliados (Tabela 4), sugerindo que temperatura, umidade e precipitação não influenciaram diretamente sua densidade populacional no período estudado. Esse resultado pode estar relacionado à presença do escudo ceroso típico da família Diaspididae, que confere proteção contra variações ambientais e reduz a exposição às oscilações climáticas (Miller; Davidson, 2005). Além disso, conforme destacado por Price *et al.* (2011), a dinâmica de insetos fitófagos em agroecossistemas nem sempre responde de forma linear às variáveis climáticas, podendo refletir condições de equilíbrio ecológico ou estabilidade microclimática na área avaliada. Nesse sentido, a ausência de associação estatística pode indicar equilíbrio ecológico relativo ou estabilidade microclimática no Campus II, reduzindo a intensidade das variações ambientais percebidas pela espécie.

A dinâmica populacional de aleirodídeos está intimamente associada às condições climáticas, uma vez que temperatura e umidade exercem influência direta sobre o desenvolvimento embrionário, a longevidade e a taxa de reprodução desses insetos (Byrne; Bellows Junior, 1991). Na Comunidade Boa Esperança, observou-se que a população de *Aleurocanthus woglumi* foi favorecida pelo aumento da umidade relativa do ar, enquanto apresentou redução associada ao aumento da temperatura, não foi detectada interação significativa com a precipitação, (Tabela 4). De acordo com Hoddle (2006), aleirodídeos tendem a apresentar maior sucesso reprodutivo em ambientes com umidade moderada a elevada, condição que contribui para a manutenção da integridade fisiológica dos estágios imaturos. Embora insetos sejam organismos ectotérmicos e dependam do calor para regular suas atividades metabólicas, temperaturas elevadas podem provocar estresse térmico, reduzindo fecundidade e sobrevivência (Price *et al.*, 2011).

No Campus II, verificou-se padrão semelhante quanto à influência positiva da umidade e ao efeito negativo da temperatura. Entretanto, diferentemente da Comunidade Boa Esperança,

a precipitação também apresentou associação positiva com o aumento populacional, (Tabela 4). Esse resultado pode estar relacionado a diferenças estruturais entre as áreas, como densidade de plantas hospedeiras, sombreamento ou configuração do microclima. A precipitação pode favorecer o vigor vegetativo das plantas cítricas, ampliando a disponibilidade de tecidos jovens, preferenciais para oviposição e alimentação de aleirodídeos (Byrne; Bellows Junior, 1991). Dessa forma, o efeito indireto da chuva sobre a qualidade do hospedeiro pode explicar a resposta observada no Campus II.

A divergência quanto ao papel da precipitação entre as duas áreas reforça a importância de considerar características locais do agroecossistema. Conforme discutido por Ricklefs; Relyea (2016), a influência de fatores abióticos sobre populações de insetos raramente ocorre de forma isolada; ao contrário, resulta da interação entre clima e estrutura da vegetação. Esses resultados indicam que a dinâmica populacional da espécie pode ser modulada por interações entre variáveis climáticas e fatores locais de cada área.

A espécie *B. tabaci* na Comunidade Boa Esperança, embora tenha sido observada uma tendência de aumento populacional com a elevação da temperatura, não houve associação estatisticamente significativa entre densidade de indivíduos e os fatores climáticos avaliados, (Tabela 4). Esse resultado pode indicar que, apesar da resposta direcional aparente, as variações ambientais registradas não foram suficientes para explicar, de forma consistente, as oscilações populacionais da espécie na área estudada. De acordo com CABI, 2023, as populações de *B. tabaci* frequentemente apresentam comportamento complexo, no qual variáveis climáticas interagem com condições locais, dificultando a identificação de relações lineares simples.

Na segunda área no Campus II, a espécie apresentou maior densidade em períodos de elevada umidade relativa e maior precipitação, enquanto temperaturas mais altas estiveram associadas à redução populacional, (Tabela 4). Esse declínio pode estar relacionado ao estresse térmico, que afeta principalmente ovos e ninfas, comprometendo sua sobrevivência. Segundo Oliveira *et al.*, (2001), embora *Bemisia tabaci* se desenvolva bem em temperaturas moderadamente elevadas, extremos térmicos podem aumentar a mortalidade e reduzir a fecundidade. Assim, as diferenças entre as áreas ressaltam a influência das condições microclimáticas na dinâmica populacional da espécie.

Nas duas áreas avaliadas, Comunidade Boa Esperança e Campus II, observou-se padrão semelhante na dinâmica populacional de *Toxoptera citricida*, com aumento do número de indivíduos em períodos de maior umidade relativa e maior precipitação, e redução associada a temperaturas mais elevadas, (Tabela 4). Embora os afídeos apresentem desenvolvimento favorecido por temperaturas moderadas, valores térmicos acima da faixa ótima podem causar

estresse fisiológico e elevar a mortalidade (Hullé *et al.*, 2010). A recorrência desse comportamento em ambientes distintos reforça a dependência climática da espécie, especialmente em relação à precipitação, que além de favorecer condições microclimáticas adequadas, estimula a emissão de brotações nas plantas hospedeiras, fator diretamente relacionado aos surtos populacionais em regiões tropicais (Michaud, 1998).

Na Comunidade Boa Esperança, a população de *Aphis gossypii* apresentou correlação negativa com a temperatura, indicando redução no número de indivíduos em condições térmicas mais elevadas, (Tabela 4). Não foram observadas influências significativas da umidade relativa e da precipitação, possivelmente devido à baixa variação desses fatores. Embora a precipitação possa exercer efeitos indiretos, como remoção mecânica de indivíduos ou estímulo ao crescimento vegetativo, tais impactos nem sempre resultam em variações estatisticamente detectáveis, reforçando que a resposta climática é específica para cada espécie (Blackman; Eastop, 2000).

Na Comunidade Boa Esperança, observou-se que a população de *Cerataphis brasiliensis* apresentou redução associada ao aumento da temperatura, (Tabela 4). A influência negativa da temperatura pode também estar relacionada à interação indireta com a planta hospedeira. Nesse sentido, a redução populacional não necessariamente decorre apenas de efeitos diretos do calor sobre o inseto, mas também, podem ser de mudanças na fisiologia da planta. Por outro lado, os fatores umidade relativa e precipitação não apresentaram associação estatisticamente significativa com a densidade de indivíduos, (Tabela 4). A ausência de influência pode indicar que tais variáveis permaneceram dentro de uma faixa de variação que não comprometeu a sobrevivência da espécie. De acordo com, Blackman; Eastop (2000) é relatado que nem todos os afídeos respondem de forma direta à precipitação, especialmente quando ocupam microhabitats protegidos que minimizam o impacto mecânico da chuva.

No Campus II, o pulgão *Pentalonia nigronervosa* foi registrado no pseudocaule das bananeiras, não houve associação significativa entre os fatores climáticos avaliados, (Tabela 4). Afídeos tropicais apresentam ampla tolerância térmica, o que pode explicar a estabilidade observada (Hullé *et al.*, 2010). De modo geral, a dinâmica populacional de afídeos é influenciada por fatores climáticos, como temperatura, umidade e precipitação, que afetam fecundidade, desenvolvimento e sobrevivência (Dixon, 1998). Além disso, fatores bióticos, como disponibilidade contínua de hospedeiros e interação com inimigos naturais, podem exercer maior influência sobre a regulação populacional do que as variáveis climáticas isoladas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu avaliar a influência dos fatores climáticos sobre a flutuação populacional das principais espécies de Sternorrhyncha em agroecossistemas de Itacoatiara-AM, demonstrando que temperatura, umidade e precipitação atuam de forma diferenciada conforme a espécie e a área analisada. Entre as espécies de maior relevância destacaram-se *Aleurocanthus woglumi*, *Toxoptera citricida* e *Protopulvinaria longivalvata*, que apresentaram maior frequência e constância ao longo do período de amostragem nas duas áreas estudadas, estando associadas principalmente a culturas como citros e outras plantas hospedeiras presentes nos sistemas avaliados. Além dessas, espécies como *Bemisia tabaci*, *Unaspis citri*, *Aphis gossypii* e *Ceroplastes brasiliensis* também contribuíram para a composição da entomofauna, sendo observadas em diferentes hospedeiros, incluindo frutíferas, plantas ornamentais e espécies espontâneas, ainda que com ocorrência mais restrita ou com picos populacionais pontuais. Foi possível verificar que algumas espécies apresentaram associação significativa com variáveis climáticas, enquanto outras não demonstraram correlação estatística, indicando que a dinâmica populacional resulta também da interação entre condições ambientais, características biológicas e especificidade das plantas hospedeiras. Assim, os resultados reforçam a importância do monitoramento climático e populacional aliado ao conhecimento das plantas hospedeiras como ferramenta fundamental para subsidiar estratégias de manejo integrado mais ajustadas à realidade local.

6.REFERÊNCIAS

- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. *Aphids on the world's crops: an identification and information guide*. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2000.
- BYRNE, D. N.; BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 36, p. 431–457, 1991.
- CABI. *Bemisia tabaci (tobacco whitefly)*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford: CAB International, 2023. Disponível em: <https://www.cabi.org>. Acesso em: 25 fev. 2026.
- COELHO, R. M. P. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, p. 252, 2000. ISBN: 85-7307-629-1.
- CSORBA, A.B. et al. **Corn leaf aphid (*Rhopalosiphum maidis*) population expansion influenced by endosymbiotic bacterial diversity along a gradient of maize management and climate conditions**. Symbiosis, 2025. Disponível em < <https://doi.org/10.1007/s13199-025-01054-1>. Acesso em 9 jan. 2026.
- CULIK, M. P.; VENTURA, J. A.; MARTINS, D. S. Range expansion of the invasive insect *Greenidea* (Trichosiphon) *psidii* (Hemiptera: Aphididae) in the Neotropical Region. **SpringerPlus**, v. 5, p. 734, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-016-2487-8>. Acesso em 12 jan. 2026.
- DIXON, A. F. G. *Aphid ecology: an optimization approach*. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1998.
- GRAZIA, J. et al. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 405p. 2012.
- GUEVARA-GONZÁLEZ, R. G.; PAROLA-CONTRERAS, I. Analysis of the population dynamics of whitefly (*Bemisia tabaci*) under greenhouse conditions. **Environmental Entomology**, p. 294–302. 2022.
- GULLAN, P. J.; KOSZTARAB, M. Adaptations in scale insects. *Annual Review of Entomology*, Palo Alto, v. 42, p. 23–50, 1997.
- GULLAN, P. J.; MARTIN, J. H. Sternorrhyncha (jumping plant-lice, whiteflies, aphids, and scale insects). In: RESH, V. H.; CARDÉ, R. T. (ed.). **Encyclopedia of Insects**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p. 957–967. 2009.
- HODDLE, M. S. The biology and management of *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae). **Crop Protection**, Guildford, v. 25, n. 12, p. 1213–1223, 2006.
- HODGSON, C. J. The scale insect family Coccidae: an identification manual to genera. Wallingford: **CAB International**, 1994.
- HULLÉ, M. et al. Aphids in the face of global changes. **Comptes Rendus. Biologies**, Paris, v. 333, n. 6-7, p. 497-503, 2010. DOI: 10.1016/j.crv.2010.03.005.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. (2021). Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010. Disponível em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acessado em 21 de Mai. De 2024.

KRAUSE-SAKATE, R.; WATANABE, L. F. M.; GORAYEB, E. S. **Population dynamics of whiteflies and associated viruses in South America: Research progress and perspectives**. Insects. Disponível em: < <https://doi.org/10.3390/insects11120847> > 2020. Acesso em 10 jan. 2026.

MARENGO, J. A. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade - Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI**. Ministério do Meio Ambiente. 2006. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_publicacao/13_publicacao01102009110300.pdf. Acessado em 21 mai.2024.

MICHAUD, J. P. A review of the literature on the black citrus aphid, *Toxoptera citricida* (Kirkaldy). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 81, n. 1, p. 37–61, 1998.

MILLER, D. R.; DAVIDSON, J. A. *Armored scale insect pests of trees and shrubs*. Ithaca: Cornell University Press, 2005.

OLIVEIRA, M. R. V.; HENNEBERRY, T. J.; ANDERSON, P. History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, Guildford, v. 20, n. 9, p. 709–723, 2001.

PRICE, P. W. et al. *Insect ecology: behavior, populations and communities*. Cambridge: **Cambridge University Press**, 2011. ISBN: 978-0521542609.

RAFAEL, J. A. et al. **Insetos do brasil: diversidade e taxonomia**. 2ª Edição Revisada e Ampliada Manaus: Editora INPA, 894p. 2024.

RICKLEFS, R. E. *A economia da natureza*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

RICKLEFS, R. E.; RELYEA, R. A. **A economia da natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.