

MARCOS ANTONIO DE AGUIAR

**DIAGNÓSTICO DE ARTRÓPODES-PRAGAS E INIMIGOS NATURAIS EM
VIVEIROS DE CACAU, CAFÉ E CITROS EM ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Elisangela Gomes Fidelis

Coorientador: Fabio Regis de Souza

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2023**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

A282d Aguiar, Marcos Antonio de, 1980-
2023 Diagnóstico de artrópodes-pragas e inimigos naturais em viveiros de cacau, café e citros em Rolim de Moura, Rondônia / Marcos Antonio de Aguiar. – Viçosa, MG, 2023.
1 dissertação eletrônica (29 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Elisângela Gomes Fidelis.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Entomologia, 2023.
Referências bibliográficas: f. 27-29.
DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2024.078>
Modo de acesso: World Wide Web.

1. Pragas agrícolas - Controle. 2. Eriopyidae.
3. Phytoseeidae. 4. Pseudococcidae. 5. Tetranychidae. I. Fidelis, Elisângela Gomes, 1981-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. III. Título.

CDD 22. ed. 632.65


MARCOS ANTONIO DE AGUIAR

**DIAGNÓSTICO DE ARTRÓPODES-PRAGAS E INIMIGOS NATURAIS EM
VIVEIROS DE CACAU, CAFÉ E CITROS EM ROLIM DE MOURA, RONDÔNIA**


Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 29 novembro 2023.

Assentimento:

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS ANTONIO DE AGUIAR**
Data: 26/02/2024 15:37:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcos Antonio de Aguiar
Autor

Documento assinado digitalmente
 **ELISANGELA GOMES FIDELIS**
Data: 26/02/2024 15:47:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Elisangela Gomes Fidelis
Orientador

AGRADECIMENTOS

Neste momento de conclusão da minha jornada acadêmica, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e entidades que foram fundamentais para a realização desta dissertação.

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela orientação, força e sabedoria que concedeu ao longo desta jornada. Sua graça e misericórdia foram me fazer forte durante os desafios e conquistas deste estudo.

À minha esposa, Suzana, e as minhas três filhas, expresse minha profunda gratidão. Pelo amor incondicional, compreensão e apoio foram minhas inspirações diárias. Cada momento de dedicação a este trabalho foi possível graças ao suporte inabalável e paciência de vocês.

Aos meus pais Manoel e Cícera, meus primeiros, grandes e eternos mestres. Obrigado por ter conduzido meus passos e me ensinado as lições primordiais, isso foi o suficiente para eu ser quem sou.

Aos professores orientadores, Elisangela e Fabio, agradeço pela orientação cuidadosa, pelas críticas construtivas e pelo estímulo contínuo. Foram essenciais para o desenvolvimento desta dissertação.

À Agência de Defesa Sanitária Agrossilpastoril do Estado de Rondônia – IDARON, especialmente a GDSV, por ter fornecido os dados necessários para execução do trabalho;

À Universidade Federal de Viçosa que me deu o conhecimento necessário para concluir este trabalho e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

À Universidade Federal de Rondônia, pelos recursos e infraestrutura oferecidos.

À Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, pela identificação dos artrópodes.

Agradeço também aos viveiristas do município de Rolim de Moura e suas equipes por aceitarem participar ativamente deste estudo.

Por fim, a todos os amigos, colegas, e familiares que estiveram ao meu lado durante esta jornada, o meu muito obrigado. Sua presença, palavras de incentivo e apoio moral foram inestimáveis.

RESUMO

AGUIAR, M. A. de, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2023. **Diagnóstico de artrópodes-pragas e inimigos naturais em viveiros de cacau, café e citros em Rolim de Moura, Rondônia.** Orientador: Elisangela Gomes Fidelis. Coorientador: Fabio Regis de Souza.

Os cultivos de cacau, café e citros têm importância econômica e social para o estado de Rondônia. Mudanças destas culturas são propagadas em viveiros, onde a ocorrência de pragas pode causar danos que afetam o desenvolvimento e a qualidade das mudas e além disso, apresentar um risco de dispersão de pragas exóticas e quarentenárias para os cultivos. Por isso, a Agência Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON) executa programas de monitoramento e controle de pragas quarentenárias e regula a produção e o trânsito de mudas e partes vegetais no Estado. Com o objetivo de detectar a ocorrência de artrópodes (pragas e inimigos naturais) em mudas de cacau, café e citros em viveiros no município de Rolim Moura, Rondônia, foram realizadas coletas mensais em três viveiros, de maio de 2022 a abril de 2023. Quarenta folhas de 20 plantas de cada lote de mudas foram coletadas, observadas em estereomicroscópio e lavadas para retirada dos artrópodes que foram identificados. 772 artrópodes (ácaros e insetos) foram coletados, sendo, fitófagos, predadores e onívoros, pertencentes a quatro ordens e 11 famílias. Os artrópodes de maior abundância foram os ácaros da família Eriophyidae (40%), que ocorrem em citros; os ácaros Tetranychidae (23%), que ocorreram nas três culturas; e os ácaros predadores Phytoseiidae (11%). Nenhuma praga quarentenária foi encontrada nesse estudo. A grande diversidade e abundância de artrópodes fitófagos nas mudas de cacau, café e citros comercializadas em Rolim de Moura, Rondônia revela uma importante preocupação em relação aos viveiros, que podem de fato, representar um potencial para disseminação de pragas para cultivos agrícolas de importância econômica para o estado. Por isso, o monitoramento frequente dos viveiros é importante para detecção precoce das pragas e tomada de medidas de erradicação e controle.

Palavras-chave: Defesa sanitária vegetal. Eriophyidae. Phytoseiidae. Pseudococcidae. Tetranychidae.

ABSTRACT

AGUIAR, M. A. de, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, november de 2023. **Diagnosis of arthropod pests and natural enemies in cocoa, coffee and citrus nurseries in Rolim de Moura, Rondônia.** Advisor: Elisangela Gomes Fidelis. Co-supervisor: Fabio Regis de Souza.

Cocoa, coffee and citrus crops are economically and socially important for the Rondônia State. Seedlings of these crops are propagated in nurseries, where the occurrence of pests can cause damage that affects the development and quality of the seedlings and, in addition, present a risk of spreading exotic and quarantine pests to crops. Therefore, the Agência Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON) carries out monitoring and control programs for quarantine pests and regulates the production and transit of seedlings and plant parts in the State. With the aim of detecting the occurrence of arthropods (pests and natural enemies) in cocoa, coffee and citrus seedlings in nurseries in the municipality of Rolim de Moura, Rondônia, monthly collections were carried out in three nurseries, from May 2022 to April 2023. Forty leaves from 20 plants from each group of seedlings were collected, observed under stereo microscope and washed to remove the arthropods that were identified. 772 arthropods (mites and insects) were collected, being phytophagous, predatory and omnivorous, belonging to four orders and 11 families. The most abundant arthropods were mites from the Eriophyidae family (40%), which occur on citrus; the Tetranychidae mites (23%), which occurred in the three cultures; and Phytoseiidae predatory mites (11%). No quarantine pests were found in this study. The great diversity and abundance of phytophagous arthropods in cocoa, coffee and citrus seedlings sold in Rolim de Moura, Rondônia reveals an important concern in relation to nurseries, which may in fact represent a potential for the spread of pests to economically important agricultural crops for the State. Therefore, frequent monitoring of nurseries is important for early detection of pests and taking eradication and control measures.

Keywords: Plant health defense. Eriophyidae. Phytoseiidae. Pseudococcidae. Tetranychidae.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa de Rondônia com as principais estradas, portos, aeroportos e postos de fiscalização sanitária. Fonte: IDARON, 2020. 13
- Figura 2. Caracterização dos viveiros de café, cacau e citros. A: Viveiro suspenso de Café; B: Viveiro suspenso de Cacau e C: Viveiro de Citros acomodação no solo: Fonte: Aguiar, 2023. 14
- Figura 3. Processo de triagem, acondicionamento e separação. A: Folhas em processo de lavagem para coleta dos artrópodes; B: Peneira granulométricas com 12 cm de diâmetro, com as seguintes malhas (de cima para baixo): 16 Mesh/1 mm, 32 Mesh/500 μm e 270 Mesh/53 μm e C: triagem para montagem e identificação. Laboratório de Microscopia da Universidade Federal de Rondônia- *Campus* Rolim de Moura-RO. Fonte: Aguiar, 2023. 16

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1. Nome comum, científico e cultivar de citros importados do estado de São Paulo controlados por autorização para aquisição e comercializado com emissão de PTV nos viveiros cadastrados na Agência Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON).....	15
Tabela 2. Ácaros e insetos coletados em viveiros de cacau, café e citros no município de Rolim de Moura, Rondônia, de maio de 2022 a abril de 2023, de acordo com hábitos alimentares (fitófagos, predadores e onívoros).	18
Tabela 3. Número e percentual de artrópodes coletados em viveiros de cacau, café e citros no município de Rolim de Moura, Rondônia, de maio de 2022 a abril de 2023..	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 Características dos viveiros.....	14
2.2 Variedades e cultivares das mudas.....	14
2.3 Coleta das amostras.....	15
2.4 Triagem, montagem e identificação dos artrópodes.....	15
3. RESULTADOS	17
4. DISCUSSÃO	20
4.1 Cacau	20
4.2 Café.....	21
4.3 Citros	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A atividade agrícola desempenha um papel fundamental na geração de renda para diversas famílias no estado de Rondônia, principalmente aquelas que buscam diversificar suas práticas agropecuárias em pequenas áreas de produção. Os cultivos de cacau, café e citros destacam-se como algumas das principais atividades agrícolas no estado (Sbrissa, 2019).

O cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) é originado na Bacia Amazônica e cultivado em regiões tropicais por todo o mundo. O cultivo visa à utilização das suas sementes (amêndoas) para produção de gordura e chocolate (Silveira, 2018). No Brasil, a produção de cacau é tradicionalmente encontrada nas áreas mais setentrionais, concentrado nas regiões norte e nordeste (Brainer, 2020). A área cultivada no país é cerca de 600 mil hectares, com 75 mil produtores, sendo 60% de agricultura familiar. O Brasil é o 6º maior produtor mundial de cacau, com uma produção superior a 200 mil toneladas de amêndoas/ano (IBGE, 2023).

A Bahia tem a maior área plantada e a segunda maior produção anual, com 440.050 mil hectares e 126.050 mil toneladas, respectivamente. O Pará tem a segunda maior área plantada e a maior produção anual, 152,8 mil hectares e 145,9 mil toneladas, respectivamente. O Espírito Santo é o terceiro maior produtor brasileiro com 17.488 mil hectares e produção de 11.703 mil toneladas. Rondônia é o quarto produtor nacional com uma área estimada em 7,5 mil hectares e uma produção de 5,01 mil toneladas, com rendimento de 663 kg/ha (IBGE, 2023).

O cacau é danificado por vários artrópodes-praga que podem ser dispersos por mudas, sendo que os principais são insetos pertencentes às ordens Coleoptera, Hemiptera, Lepidoptera e Thysanoptera, e ácaros da ordem Trombidiformes. As principais pragas da ordem Coleoptera são: brocas-dos-ramos (*Steirastoma breve*, Cerambycidae), a broca-do-cacauzeiro (*Xylosandrus morigerus*, Scolytidae), a vaquinha-do-cacauzeiro (*Taimbezhinia theobromae*, Chrysomelidae) e a vaquinha-verde (*Percolaspis ornata*, Chrysomelidae). Os Hemiptera são: pulgão-do-cacauzeiro (*Toxoptera aurantii*, Aphididae), cochonilha (*Orthezia praelonga*, Ortheziidae), cochonilha-branca (*Planococcus citri*, Pseudococcidae), cochonilha-parda (*Saissetia oleae*, Coccidae), monalônio (*Monalonia bondari*, Miridae) e mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B Aleyrodidae). Da ordem Lepidoptera: broca-dos-ramos

(*Stenoma decora*, Stenomidae), lagarta-enrola-folha (*Sylepta prorogata*, Pyralidae) e da ordem Thysanoptera, o tripses-do-cacaueiro (*Selenothrips rubrocinctus*, Thripidae). Além do ácaro causador falsa-ferrugem (*Phyllocoptruta oleivora*, Eriophyidae) (Sodré, 2017).

O café (*Coffea* sp.) é uma das bebidas mais consumidas no mundo, sendo o Brasil o maior produtor e exportador mundial. A produção na safra de 2022 ultrapassou 50 milhões de sacas com estimativa 7,9% para a safra de 2023. O estado de Rondônia é promissor na cafeicultura, destaca-se como o segundo maior produtor da espécie *Coffea canephora*, ocupando o quinto lugar no ranking nacional na produção. O estado alcançou em 2022 uma área de 65 mil hectares, com produção de 2,8 milhões de sacas e produtividade de 43,1 sacas/ha (CONAB, 2023).

A cafeicultura pode ser impactada por diversos artrópodes-praga. Segundo Costa *et al.*, (2015) as principais pragas do café são: o bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), com elevada infestação nas lavouras de Rondônia, sendo considerada a praga mais importante na região; o ácaro-vermelho, *Oligonychus ilicis* (Acari: Tetranychidae), considerado a segunda praga de maior importância para o cafeeiro no estado; a lagarta-dos-cafezais, *Eacles imperialis magnifica* (Lepidoptera: Saturniidae), que causa ataques esporádicos em plantios de café. Outras pragas podem ser citadas, como algumas espécies de cochonilhas, como por exemplo a cochonilha-verde, *Coccus viridis* (Hemiptera: Coccidae), as cochonilhas-branca ou dos frutos, *Planococcus citri* e *Planococcus minor* (Hemiptera: Pseudococcidae), cochonilha-de-cadeia, *Cerococcus catenarius* (Hemiptera: Coccidae), e *Dysmicoccus cryptus* (Hemiptera: Coccidae). Estas cochonilhas são consideradas insetos-praga emergentes, que vem causando preocupação aos produtores nos últimos anos no estado.

Além das culturas do cacau e café, o Brasil tem destaque como o maior produtor mundial de laranja (*Citrus sinensis*). A produção se destina quase que total para o mercado externo de sucos e concentrados congelados. A produção nacional de citros atingiu em 2022 16.929.631 mil toneladas em 568.132 hectares, e ocorre principalmente no estado de São Paulo, que concentra 85% da produção de laranjas. A citricultura no estado de Rondônia possui uma área de 514 ha de laranja e representa 0,027% da produção nacional (EMBRAPA, 2021).

Segundo Carvalho *et al.*, (2015), os principais insetos-pragas que atacam os citros são: broca-da-laranjeira, *Cratosomus flavofasciatus* (Coleoptera: Curculionidae), cochonilha-dos-citros, *Orthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae), cochonilha-do-tronco e ramos, *Unaspis citri* (Hemiptera: Diaspididae), cochonilha da folha *Pinaspis aspidistrae* (Hemiptera: Diaspididae), pulgão-preto *Toxoptera citricida* (Hemiptera: Aphididae), pulgão-verde *Aphis spiraeicola* (Hemiptera: Aphididae), mosca-branca, *Aleurothrixus floccosus* (Hemiptera: Aleyrodidae), e minador-da-folha dos citros *phyllocnistis Citrela* (Lepidoptera: Gracillariidae).

A produção e comercialização de mudas de cacau, café e citros em Rondônia é realizada em viveiros comerciais. O viveiro é o local apropriado para a produção de mudas de plantas com qualidade. No entanto, muitas pragas que ocorrem em viveiros são economicamente importantes, pois provocam problemas na formação, atraso no desenvolvimento e morte de mudas, com reflexo direto na implantação e produção de novos plantios (Rodrigues, 2008). De acordo com Vieira Junior *et al.*, (2015), a fiscalização de viveiros é uma das medidas preventivas a ser tomadas para impedir a comercialização e a distribuição de mudas não certificadas, desta forma, visando impedir a disseminação de patógenos para áreas indenens.

Visando fortalecer o sistema de vigilância e fiscalização agropecuária do Estado de Rondônia, a Agência Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON) publicou portarias disciplinando a produção, trânsito, comércio de mudas, além de legislação sobre o cadastro de plantas ornamentais (IDARON 2022a). Por isso, todos os viveiros no estado devem se cadastrar junto à IDARON, de acordo com duas categorias: 1) Produtor de Mudas: aquele que, assistido por responsável técnico, produz mudas destinadas à comercialização; ou 2) Comerciante de Mudas: aquele que exerce o comércio de mudas, adquiridas de viveiros produtores (IDARON, 2022a).

O trânsito de mudas de cacau não possui regulamentação própria, sendo exigida a nota fiscal/produtora para transporte. O café é regulamentado pela portaria nº 558, de 8 de janeiro de 2016 da IDARON (IDARON, 2016, IDARON, 2022a). A portaria exige que o comércio, a entrada e o trânsito de mudas e outros materiais de propagação de café fiquem condicionados à apresentação da Permissão de Trânsito Vegetal (PTV), emitida pela IDARON, fundamentada em Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) e contendo declaração adicional que a partida está livre de *Meloidogyne spp.* Para a movimentação interna de mudas de citros, é exigida nota

fiscal, para o trânsito interestadual de mudas deve estar acobertado com a PTV, enquanto que as cargas oriundas de outros estados têm trânsito permitido mediante autorização prévia (IDARON, 2022b).

Conforme levantamento das autorizações para aquisição de mudas cítricas emitida pela Idaron no período de 2013 a 2022, para os viveiros de Rolim de Moura, foram adquiridas (366.245 mudas) vindas do estado de São Paulo, dos municípios de: Cajobi, Colina, Engenheiro Coelho, Estiva Gerbi, Limeiras, Monte Azul Paulista, Mogi-Mirim, Olímpia, Santa Albertina, Uchoa, sendo que, 81% dessas mudas tiveram origem do município de Limeira. As mudas são destinadas às propriedades nos 52 municípios dos estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Mato Grosso e Pará (IDARON 2023). Além disso, a IDARON executa programas de monitoramento de pragas quarentenárias que não ocorrem em Rondônia. Os programas são para as seguintes pragas: HLB ou Greening causada por *Candidatus Liberibacter* spp., transmitidas pelo psílideo *Diaphorina citri* (praga quarentenária presente, que ainda não ocorre em Rondônia e ataca citros); o ácaro-hindustânico-dos-citros *Schizotetranychus hindustanicus* (praga quarentenária presente, que ainda não ocorre em Rondônia e ataca citros); mosca-da-carambola *Bactrocera Carambolae* (praga quarentenária presente, que ainda não ocorre em Rondônia e ataca diferentes espécies de fruteiras); e Monilíase do Cacau e Cupuaçu *Moniliophthora roreri* (praga quarentenária ausente, que ataca o cacau e cupuaçu).

Por isso, nesses programas, a IDARON realiza mensalmente inspeções em viveiros para monitoramento dessas pragas quarentenárias. Havendo suspeita, amostras são coletadas e encaminhadas para o laboratório para diagnose.

O trânsito de mudas é uma via importante de ingresso de pragas quarentenárias e exóticas em uma região. No estado de Rondônia, as prováveis vias de ingresso de material de plantio (mudas e sementes) são por vias aéreas: aeroporto Internacional de Porto Velho, aeroporto de Ji-Paraná, aeroporto de Cacoal, aeroporto de Vilhena. Por vias fluviais: porto do Rio Madeira; e por vias terrestres: fronteiras com os estados de Acre, Amazonas, Mato Grosso e Bolívia, onde estão localizados Postos Fixos de Fiscalização (Figura 1).

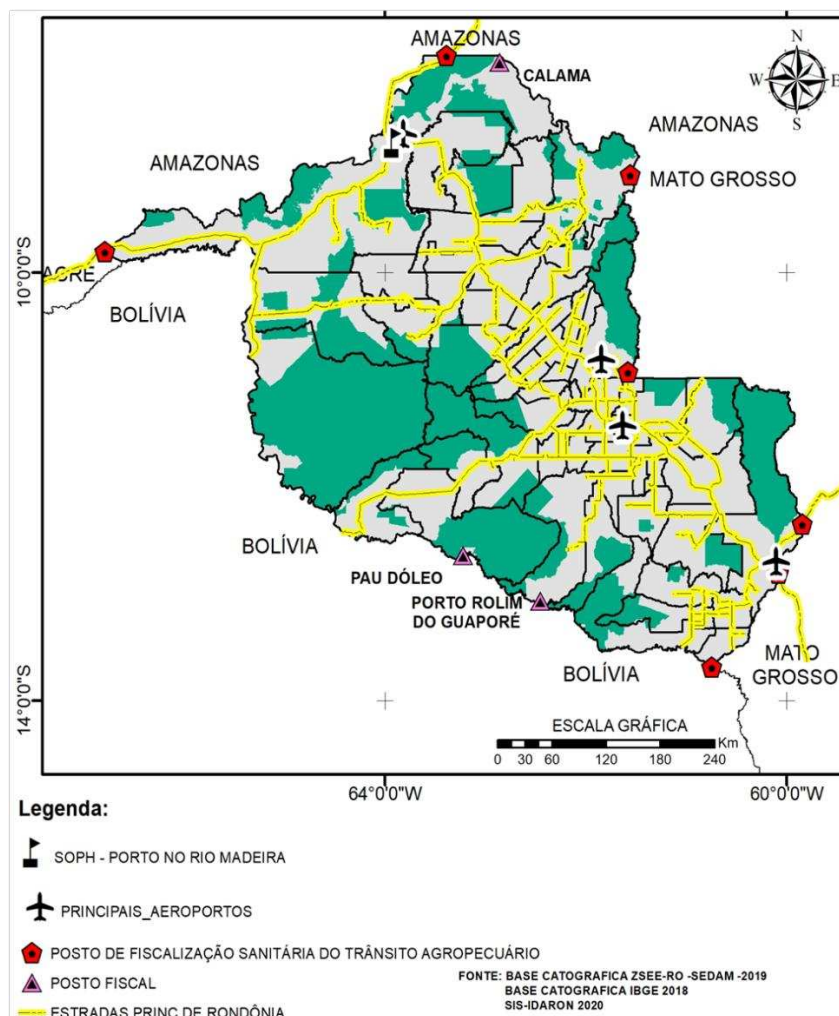


Figura 1. Mapa de Rondônia com as principais estradas, ports, aeroportos e postos de fiscalização sanitária. Fonte: IDARON, 2020.

Diante do exposto, o objetivo geral desse trabalho foi detectar a ocorrência de artrópodes pragas e inimigos naturais presentes em mudas de cacau, café e citros em viveiros no município de Rolim Moura, Rondônia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada em viveiros de mudas, de cacau, café e citros, no município de Rolim Moura (Latitude: 11° 43' 48" Sul, Longitude: 61° 46' 47" Oeste). As coletas das amostras foram mensais, de maio de 2022 a abril de 2023, sempre na última semana de cada mês.

2.1 Características dos viveiros

Foram realizados levantamentos em três viveiros com cadastrados ativos na IDARON, dois viveiros de citros e um que produz cacau e café. Os viveiros de citros importam mudas produzidas no estado de São Paulo, as quais chegam prontas para o plantio e ficam apenas para revenda. Nestes viveiros também são produzidas mudas de outras frutíferas e plantas ornamentais. Os dois viveiros de citros possuem cerca de 0,2 hectare, com cobertura de telado (sombrite 50%) e as laterais abertas, sem proteção, com acesso livre para agentes indesejáveis.

O terceiro viveiro produz mudas de cacau e café, mas também junto às instalações também comercializam mudas de frutíferas e plantas ornamentais. Ele afé tem uma área de 0,5 hectare, com proteção de telados (sombrite 50%), na cobertura e nas laterais, e com produção de mudas o ano inteiro.



Figura 2. Caracterização dos viveiros de café, cacau e citros. A: Viveiro suspenso de Café; B: Viveiro suspenso de Cacau e C: Viveiro de Citros acomodação no solo: Fonte: Aguiar, 2023.

2.2 Variedades e cultivares das mudas

No viveiro de cacau, as mudas são cultivadas a partir de sementes da variedade “Forasteiro”, sendo estas destinadas a atuar como porta-enxerto. Essas mudas, posteriormente, passam pelo processo de enxertia, utilizando as cultivares da série EEOP desenvolvidas pela CEPLAC Rondônia. Dentre essas cultivares, destacam-se as variedades EEOP 7, 26, 34 e 50, reconhecidas por apresentarem um desempenho superior em termos de produção na região. Este método aprimorado visa não apenas a eficácia, mas também a promoção do conhecimento

científico, incentivando a participação ativa de professores doutores no aprimoramento dessas práticas agrícolas.

No viveiro de café, são produzidos os híbridos oriundos dos cruzamentos naturais entre plantas dos grupos conilon (GS1) e robusta (GS2), utilizando os genótipos conhecidos como os Clones AS2, R-22, 05, 06, 07, 08, 10, 25, 41, 80, 180.

As variedades de citros comercializadas nos viveiros estão listadas na tabela 1.

Tabela 1. Nome comum, científico e cultivar de citros importados do estado de São Paulo controlados por autorização para aquisição e comercializado com emissão de PTV nos viveiros cadastrados na Agência Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON).

Nome comum	Nome científico	Cultivar
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Pera IAC
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Lima verde
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Natal
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Chamute de Brotas
Limão	<i>Citrus aurantifolia</i>	Taiti
Limão	<i>Citrus limonia</i>	Galego
Limão	<i>Citrus limonia</i>	Cravo
Ponkan	<i>Citrus poonesis</i>	Ponkan
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	Montenegrina
Tangerina	<i>Citrus paradisi</i>	Piemonte

2.3 Coleta das amostras

Amostras de folhas de cacau, café e citros foram coletadas mensalmente em cada um dos viveiros. Foram retiradas em 20 plantas, 40 folhas, sendo duas folhas por planta, em cada lote de mudas, ou seja, mudas de mesma idade e com mesma metodologia de produção. As folhas coletadas foram as de plantas com sintomas de ataque ou com suspeita de ocorrência de pragas.

As folhas foram colocadas em sacos de papel devidamente identificados com data, local e lote. Os sacos de papel foram acondicionados em sacos plásticos, e armazenados em caixas térmicas com gelo até a chegada ao laboratório.

2.4 Triagem, montagem e identificação dos artrópodes.

Os processos de triagem e acondicionamento/preservação dos artrópodes foram realizados no Laboratório de Microscopia da Universidade Federal de Rondônia- Campus Rolim de Moura-RO. O processo de triagem foi feito por meio de dois métodos. O primeiro foi o de lavagem e o segundo pela inspeção visual em estereomicroscópio. No método de lavagem, todas as folhas coletadas foram imersas durante 20 minutos em um Becker de vidro de 2000 ml contendo água e 0,5% de detergente líquido neutro (Figura 3A). Em seguida, as folhas foram agitadas para o desprendimento dos artrópodes e a solução filtrada com um jogo de três peneiras granulométricas com 12 cm de diâmetro, com malhas (de cima para baixo): 16 Mesh/1 mm, 32 Mesh/500 μm e 270 Mesh/53 μm . Sendo a peneira superior lavada com água abundante e em alta pressão, para facilitar a passagem das partículas menores que a abertura da peneira. As partículas retidas na última peneira, onde os artrópodes ficaram retidos, foram transferidas para um frasco com solução de álcool etílico a 70%, com o auxílio de um jato de álcool a 70% de uma pisseta (De Lillo, 2001).

Posteriormente, as folhas foram observadas sob microscópio estereoscópio usando uma ampliação de 40X, para contagem e retirada de insetos que ficaram presos (por exemplo, cochonilhas). Esses insetos sendo retirados com auxílio de um pincel de cerdas finas e colocados em frascos com álcool 70% e 100%, para posterior identificação (Figura 3B).



Figura 3. Processo de triagem, acondicionamento e separação. A: Folhas em processo de lavagem para coleta dos artrópodes; B: Peneira granulométricas com 12 cm de diâmetro, com as seguintes malhas (de cima para baixo): 16 Mesh/1 mm, 32 Mesh/500 μm e 270 Mesh/53 μm e C: triagem para montagem e identificação. Laboratório de Microscopia da Universidade Federal de Rondônia- Campus Rolim de Moura-RO. Fonte: Aguiar, 2023.

O processo identificação dos artrópodes foi realizado no Laboratório de Acarologia e Entomologia da Estação Quarentenária de Germoplasma Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen). Os frascos com os atropodes foram acondicionados em caixas de isopor e enviados por Correio de Rolim de Moura para a Embrapa Cenargen.

A solução dos frascos do processo de lavagem foi transferida para placas de Petri de 49x13mm e examinada sob estereomicroscópio usando uma ampliação de 40X (Figura 2C). Os ácaros encontrados foram montados em lâminas de microscópio em meio de Hoyer e clarificados em estufa a 56°C por um período de 7–10 dias, até a selagem. Os insetos como os tripes e cochonilhas também foram montados para identificação.

A identificação morfológica dos espécimes foi realizada sob um microscópio de contraste de interferência de fase e diferencial, com base nas descrições e chaves disponíveis para cada grupo (Moraes; Flechtmann, 2008; Walter; Krantz, 2009).

3. RESULTADOS

Foram coletados neste estudo, um total de 772 artrópodes (ácaros e insetos), pertencentes a quatro ordens e 11 famílias. Os artrópodes encontrados apresentavam hábitos alimentares fitófagos, predadores e onívoros (Tabela 2). A maior abundância foi de fitófagos, distribuídos entre os ácaros das ordens: Mesostgmata e, especialmente, Prostigmata (85,6% dos artrópodes coletados), e Hemiptera (Aphididae e Pseudococcidae). A família com maior abundância foi Eriophyidae, com 312 ácaros coletados nas mudas de citros. Os predadores representaram 11,27% dos artrópodes, todos da ordem Mesostgmata, famílias Phytoseiidae e Cunaxidae. Os onívoros encontrados pertencem às ordens Astigmata (ácaros da família Oribatidae) e Mesostgmata (ácaros da família Ascidae), representando 1,41% da pesquisa (Tabela 2).

Tabela 2. Ácaros e insetos coletados em viveiros de cacau, café e citros no município de Rolim de Moura, Rondônia, de maio de 2022 a abril de 2023, de acordo com hábitos alimentares (fitófagos, predadores e onívoros).

Táxons	Fitófagos		Predadores		Onívoros		Geral	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Astigmata								
Oribatida	0	0	0	0,0	10	1,29	10	1,29
Mesostgmata								
Phytoseiidae	0	0,0	84	10,88	0	0,0	84	10,88
Cunaxidae	0	0,0	3	0,38	0	0,0	3	0,38
Ascidae	0	0,0	0	0,0	1	0,12	1	0,12
Prostigmata								
Eriophyidae	312	40,41	0	0,0	0	0,0	312	40,41
Tarsonemidae	76	9,84	0	0,0	0	0,0	76	9,84
Tenuipalpidae	12	1,55	0	0,0	0	0,0	12	1,55
Tetranychidae	180	23,31	0	0,0	0	0,0	180	23,81
Tydeidae	81	10,49	0	0,0	0	0,0	81	10,49
Hemiptera								
Aphididae	1	0,12	0	0,0	0	0	1	0,12
Pseudococcidae	12	1,55	0	0,0	0	0,00	12	1,55
Total	676	87,30	87	11,26	11	1,41	772	100,0

Cerca de 98% dos artrópodes encontrados são ácaros pertencentes às ordens: Astigmata, Mesostgmata e Prostigmata. Os insetos coletados são sugadores (Hemiptera), sendo as cochonilhas da família Pseudococcidae e os pulgões (Aphididae) (Tabela 2).

Em mudas de cacau, foram coletados 220 ácaros e cinco cochonilhas; em cafeeiro, 98 ácaros e três cochonilhas, e em citros, 442 ácaros, quatro cochonilhas e um pulgão (Tabela 3).

Tabela 3. Número e percentual de artrópodes coletados em viveiros de cacau, café e citros no município de Rolim de Moura, Rondônia, de maio de 2022 a abril de 2023.

Táxons	Cacau		Café		Citros		Geral	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Astigmata								
Oribatida	5	0,64	0	0,0	5	0,64	10	1,29
Mesostigmata								
Phytoseiidae	29	3,75	47	6,08	8	1,03	84	10,88
Cunaxidae	0	0,0	3	0,38	0	0,0	3	0,38
Ascidae	0	0,0	0	0,0	1	0,12	1	0,12
Prostigmata								
Eriophyidae	0	0,0	0	0,0	312	40,41	312	40,41
Tarsonemidae	27	3,49	40	5,18	9	1,16	76	9,84
Tenuipalpidae	2	0,25	1	0,12	9	1,16	12	1,55
Tetranychidae	157	20,33	7	0,90	16	20,07	180	23,31
Tydeidae	0	0,0	0	0,0	81	10,49	81	10,49
Hemiptera								
Aphididae	0	0,0	0	0,0	1	0,12	1	0,12
Pseudococcidae	5	0,64	3	0,38	4	0,25	12	1,55
Total	225	29,14	101	13,0	446	57,7	772	100

Entre as culturas estudadas, a maior abundância de artrópodes foi encontrada em citros, totalizando 58% dos organismos coletados. A família mais abundante foi a Eriophyidae. Por outro lado, as famílias com menor número de espécimes foram Aphididae, Ascidae, e Tydeidae, as quais foram encontradas apenas nas mudas de citros.

Entre os artrópodes encontrados nas amostras da cultura do cacau, destacou-se a família Tetranychidae, que constituiu 29% do total coletado.

Os artrópodes presentes na cultura do café representam apenas 13% da amostragem total. A família mais abundante nessa cultura foi a dos ácaros Phytoseiidae (6,08 %), que são predadores importantes no controle de biológico de pragas. A família Cunaxidae foi observada somente nesta cultura.

As famílias de artrópodes presentes nas três culturas estudadas foram: Phytoseiidae, Tarsonemidae, Tetranychidae e Pseudococcidae, totalizando 45,58% dos artrópodes coletados.

4. DISCUSSÃO

4.1 Cacau

A família Tetranychidae apresentou maior abundância nas mudas de cacau. Os ácaros pertencentes a essa família são pragas que geram significativas perdas econômicas nas culturas agrícolas. Essa família possui cerca de 1.321 espécies conhecidas, sendo consideradas pragas em mais de 3.800 espécies de plantas, ocasionando perdas no rendimento da cultura e consequentemente perda econômica para o produtor (Migeon; Dorkeld, 2023; Jin *et al.*, 2018).

Os ácaros da família Tetranychidae são fitófagos, alimentam-se do conteúdo celular da planta hospedeira, usando o estilete presente no aparelho bucal para penetrar na planta (Bensoussan *et al.*, 2016), devido a esse hábito alimentar, indivíduos dessa família possuem potencial para criar interações vírus-ácaro-plantas, como por exemplo infecção pelo vírus *Dicistroviridae*, além disso, em decorrência do ataque, pode ocorrer uma redução na área foliar para fotossíntese e consequentemente um atraso no desenvolvimento da planta e de novos frutos (Franco *et al.*, 2009; Niu *et al.*, 2019).

Os indivíduos pertencentes a essa família podem atacar as plantas em diferentes estágios de desenvolvimento, localizando-se na parte abaxial da folha, sugam a seiva das plantas, provocando amarelecimento das folhas, desfolha, queima das folhas e eventualmente a morte das plantas (Abdallah *et al.*, 2019).

Espécies de ácaros fitófagos da família Tetranychidae foram relatadas por Flechtmann (1979) pela primeira vez no caule lenhoso e nas fendas do caule de plantas de cacau em Belém, Pará, Brasil e estudos mais recentes relacionaram associação com *Theobroma* spp. em diversas pesquisas sumarizadas (Migeon; Dorkeld 2023).

A espécie *Tetranychus mexicanus*, conhecida como ácaro-mexicano é o principal representante da família Tetranychidae, sendo considerada uma praga chave na cultura do cacau, sendo frequentemente encontrada em viveiros de mudas de cacau, também é relatado ataque dessa praga em cacau adulto sem sombreamento e em durante o período seco (Oliveira *et al.*, 2017).

Desta forma o monitoramento desses artrópodes-praga é de suma importância em viveiros, para impedir sua disseminação para áreas de cultivos.

4.2 Café

Nos cafezais brasileiros, as três principais espécies de ácaros-pragas são pertencentes a família Tetranychidae, Tenuipalpidae e Tarsonemidae, sendo *Oligonychus ilicis*, *Brevipalpus phoenicis* e *Polyphagotarsonemus latus*, respectivamente (Reis; Souza, 1986; Reis *et al.*, 2000).

Os Tetranychidae tiveram uma participação significativa de ácaros encontrados nas mudas de café. Dentre as principais pragas desse grupo destaca-se o ácaro-vermelho *Oligonychus ilicis* (McGregor), que é o principal ácaro fitófago encontrado nos cafezais (Franco *et al.*, 2009; Mineiro *et al.*, 2006). Esse ácaro localiza-se na superfície das folhas do cafeeiro, provocando perfurações nas células da epiderme e dos mesófilos para extração do conteúdo celular (Moraes; Flechtmann, 2008).

A família Tarsonemidae é constituída por pequenos ácaros com cerca de 150 a 250 µm de comprimento, dividida em 45 gêneros e com mais de 600 espécies identificadas em todo mundo (Lin; Zhang, 2002). Uma característica dessa família é apresentar uma grande variação entre táxons, que ocorre desde a sua morfologia até seus hábitos alimentares. São pragas muito versáteis podendo colonizar uma infinidade de produtos e podem se adaptar a diversas condições, podendo viver em plantas, solos, grãos armazenados, animais e poeira doméstica (Di Palma; Kitajima; Lofego, 2021). Além disso, essa família apresenta uma grande variação quanto a seus hábitos alimentares, podendo ser fitófagos, predadores, parasitas, parasitoides de artrópodes, alimentando-se de algas, fungos, líquens e outras substâncias orgânica (Lindquist, 1986).

Dentre as famílias que mais apresentaram indivíduos na cultura do café foram os ácaros da família Phytoseiidae. Estima-se que essa família possua mais de 2.521 espécies conhecidas, das quais muitas são predadoras (Demite *et al.*, 2020, Van Lenteren *et al.*, 2018). Algumas dessas espécies predadoras possuem valor comercial, devido ao potencial emprego no controle biológico de pragas, onde são comercializadas e liberadas em cultivos agrícolas como importante ferramenta no manejo integrado de pragas (Knapp *et al.*, 2018). Devido a essa característica, pode-se associar a presença dos ácaros phytoseiideos a baixa porcentagem de ácaros fitófagos coletados na cultura do café.

4.3 Citros

Aproximadamente doze espécies de ácaros fitófagos ocorrem na citricultura brasileira, pertencentes a Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Tarsonemidae e Tydeidae (Parra *et al.*, 2003; Cassino; Rodrigues 2004; Moraes; Flechtmann, 2008).

Os ácaros pertencentes ao gênero Eriophyidae têm sido registrados em pomares de citros em diferentes regiões do Brasil, principalmente a espécies *Tegolophus brunneus* (Brassan; Ott, 2017) e *Phyllocoptruta oleivora* (Moraes; Flechtmann, 2008). Segundo Bobot *et al.*, (2011), em seu estudo com acarofauna no estado da Amazônia verificou que a espécie *T. brunneus*, pertencente ao gênero Eriophyidae, foi a segunda espécies com maior abundância nas folhas de citros, além de apresentar uma alta taxa de variação na abundância ao longo do ano.

O ácaro-da-ferrugem-dos citros, *P. oleivora* é uma das pragas mais importantes dos citros (Moraes; Flechtmann, 2008). Esse ácaro é cosmopolita dos citros e se nutre de ramos jovens, folhas e, sobretudo, de frutos, penetrando nas células da epiderme e resultando na morte das células. Esse ácaro inflige graves danos econômicos e pode reduzir o rendimento da cultura dos citros em 70-100%, se não for tratado (Gerson; Vacante, 2011).

Dentro do grupo de ácaros de relevância agrícola, os membros da família Eriophyidae são conhecidos por atacar frutas, folhas e galhos, causando a formação de galhas, como erínios e bolhas. Essas galhas têm um impacto negativo no crescimento, desenvolvimento e produção normais das culturas, conforme mencionado por Lindquist *et al.*, (1996) e Javadi-Khederi *et al.*, (2018). Além disso, algumas espécies de eriofídeos podem atuar como vetores de vírus que afetam as plantas (Oldfield; Proeseler, 1996; Lillo; Skoracka 2010; Van Leeuwen *et al.*, 2010; Mielke-Ehret *et al.*, 2010). Além disso, outros eriofídeos são considerados de grande importância em termos de quarentena, como indicado por (Navia *et al.*, 2010). Isso coloca esse grupo de ácaros em uma posição de destaque nos agrossistemas, sendo sua importância apenas superada pelos Tetranychidae (Van Leeuwen *et al.*, 2010).

Nesse estudo, também foram identificados ácaros predadores pertencente à família Phytoseiidae nas mudas de citros. Esse grupo são considerado ácaros

predadores mais abundante na cultura dos citros (Yaninek; Moraes 1991). Os ácaros Phytoseiidae se alimentam de ácaros fitófagos, como os Tetranychideos, que são pragas comuns dessa cultura. São componentes essenciais da estratégia de controle biológico, reduzindo a necessidade de controle químico e contribuindo para sanidade das plantas (Cruz, 2019).

A cultura de citros teve a maior incidência de ácaros e cochonilhas, e isso pode estar ligado à proteção com barreiras de telados, bem como à proximidade de plantas de diferentes idades. A ocorrência de artrópodes-praga pode estar relacionada ao estágio fenológico das plantas, que são observados principalmente nas fases iniciais (Da Rocha, 2017).

As cochonilhas da família Pseudococcidae são insetos sugadores de seiva, elas podem ser prejudiciais às culturas de cacau, café e citros, controle desses artrópodes pode ser necessário em algumas situações para evitar danos significativos às culturas, pois podem enfraquecer as plantas e facilitar a propagação de doenças (Hommay *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o monitoramento e levantamento de ácaros em viveiro permitido a criação e desenvolvimento de planos de amostragem confiáveis para determinar o nível de controle, indispensável no manejo integrado de ácaros de importância agrícola (Brassan; Ott, 2017).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A grande diversidade e abundância de artrópodes fitófagos nas mudas de cacau, café e citros comercializadas em Rolim de Moura, Rondônia revela uma importante preocupação em relação aos viveiros, que podem de fato representar um potencial significativo para disseminação de pragas para cultivos agrícolas de importância econômica para o estado. A movimentação frequente de plantas entre viveiros, muitas vezes sem os devidos cuidados com o controle de pragas, aumenta ainda mais o risco de propagação.

O fato de os viveiros de cacau, café e citros não terem proteção lateral com tela antiáfídeos aumentam os riscos de ocorrência e disseminação de pragas nas mudas.

Portanto, é essencial que os viveiristas da região e os fiscais da IDARON monitorem a presença de pragas nas mudas, afim de evitar sua disseminação e consequente impactos negativos à produção local.

Nenhuma praga quarentenária foi encontrada nesse estudo, como o psilídeo, *Diaphorina citri*, vetor do HLB e o ácaro-hindustânico-dos-citros, *Schizotetranychus hindustanicus*, ambas pragas quarentenárias presentes no Brasil, que não ocorrem em Rondônia e atacam em citros. Porém o monitoramento frequente dos viveiros é importante para detecção precoce das pragas, para que medidas de erradicação e controle da dispersão sejam tomadas.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, A.M.; ISMAIL, M. S. M.; ABOGHALIA, A. H.; SOLIMAN, M. F. M. Factors affecting population dynamics of *Tetranychus urticae* and its predators on three economic plants in Ismailia, Egypt. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 39, p. 115-124. 2019.
- BENSOUSSAN, N.; SANTAMARIA, M. E.; ZHUROV, V.; DIAZ, I.; GRBIĆ, M.; GRBIĆ, V. Plant-herbivore interaction: dissection of the cellular pattern of *Tetranychus urticae* feeding on the host plant. **Frontiers in plant science**, v. 7, p. 1105. 2016.
- BOBOT, T.E.; FRANKLIN, E.; NAVIA, D; GASNIER, T. R. J.; LOFEGO, A. C.; OLIVEIRA, B. M. D. Mites (Arachnida, Acari) on **Citrus sinensis** L. Osbeck Orange trees in the State of Amazonas, Northern Brazil. **Acta Amazonica**, v. 41, p. 557-566, 2011.
- BRAINER, M. S. P. **Produção de cacau. 2021**. Caderno Setorial ETENE. Ano 6, Nº 149, 2021. Banco do Nordeste. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/650/3/2021_CDS_149.pdf. Acesso em: 19 de julho de 2022.
- BRESSAN, L. R.; OTT, A. P. Distribuição intra-planta e flutuação populacional de *Tegolophus brunneus* (Acari: Eriophyidae: Phyllocoptinae) em tangerineira. **Caderno de Pesquisa**. Santa Cruz do Sul, v. 29, n. 1, p. 23-29, 2017.
- CARVALHO, R. da S. **Guia para: reconhecimento dos principais insetos e ácaros praga e inimigos naturais em citros** / Romulo da Silva Carvalho, Lailla Rodrigues de Macedo. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura BA., 2015.
- CASSINO, P. C.; RODRIGUES, W.C. **Citricultura Fluminense: pragas mais importantes e seus inimigos naturais**. Rio de Janeiro, Seropédica. 168 p. 2004.
- CHILDERS, C.C. **Biological control of phytophagous mites on Florida citrus utilizing predatory arthropods**. In: ROSEN, D.; BENNETT, F.D.; CAPINERA, J.L. (eds). Pest management in the subtropics, biological control: a Florida perspective. Andover: Intercept Ltd., p. 255-288. 1994.
- COELHO, Y.S.; NASCIMENTO, H.G. **Citriculture in Amazonas: problems, productive potentials and fruit quality**. EMBRAPA: Bahia, 2004. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/citros_26.pdf/ Acesso em: 01 set. 2023.
- CONAB. (Companhia Nacional de Abastecimento). Café, Safra 2021: **segundo levantamento**. Brasília: **CONAB, 2023**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 12 fevereiro de 2023.

- COSTA, J. N. M.; TEIXEIRA, C. A. D.; TREVISAN, O. Pragas do cafeeiro In: MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. 2015. **Café na Amazônia. Rondônia, Brasil: Embrapa.** Cap. 12, p. 257-275. 2015.
- CRUZ, J. B. da. **Ácaros plantícolas de três cultivos no Estado de São Paulo e biologia de duas das espécies de ácaros encontradas.** 2019. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2019. doi:10.11606/T.11.2019.tde-02092019-160400. Acesso em: 08 ago. 2023
- DE LILLO, D. **In the Ruins of the Future.** The Guardian, v. 22, p. 33-40, 2001.
- DE LILLO, E.; SKORACKA, A. What's "cool" on eriophyoid mites?. **Experimental and Applied Acarology**, n. 51, p. 3-30. 2010.
- DEMITE, P. R.; MORAES, G.J DE.; MCMURTRY, J.A.; DINAMARCA, H.A, CASTILHO, R.C. **Banco de dados Phytoseiidae.** 2023. Disponível em: www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae. Acesso em: 03 set. 2023.
- DI PALMA, A.; KITAJIMA, E. W.; LOFEGO, A. C. The extravagantly modified dorsal setae of Daidalotarsonemus oliveirai and Excelsotarsonemus caravelis (Acari: Prostigmata: Tarsonemidae) females: Ultrastructure and functional implications. **Arthropod Structure & Development**, v. 63, p. 101057. 2021.
- EMBRAPA. (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Agência Embrapa de Informação Tecnológica.** EMBRAPA 2020. Disponível em: [/http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/lara](http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/lara). pd Acesso em: 14 maio 2022.
- FLECHTMANN, C. H. W. Tuckerella ornata (Tucker), um ácaro novo para o Brasil e outros Tetranychoida (Acari) do Estado do Pará. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 615-620, 1979.
- FRANCO, R. A.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S.; ALTOÉ, B. F.; BARBOSA, J. P. R. A. D. Influência da infestação de Oligonychus ilicis (McGregor, 1917)(Acari: Tetranychidae) sobre a taxa de fotossíntese potencial de folhas de cafeeiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, n. 76, p. 205-210. 2009.
- GAUTAM, S. G.; OUYANG, Y.; GU, P.; GRAFTON-CARDWELL, E. Field Ecology and Food Suitability of Tarsonemus spp.(Acari: Tarsonemidae). **Environmental Entomology**, v. 50, n. 3, p. 744-751, 2021.
- GERSON, U.; VACANTE, V. Acari. **Controle integrado de pragas de citros na região mediterrânea.** Editores Bentham Science, p 88–108. 2011.
- HOMMAY, G.; BEUVE, M.; HERRBACH, E. Transmission of grapevine ampelo-and vitiviruses by the Bohemian mealybug *Heliococcus bohemicus* Šulc (Hemiptera: Pseudococcidae). **Viruses**, v. 14, n. 7, p. 1430, 2022.

- IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) Indicadores, IBGE **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola dezembro 2022**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2022_dez.pdf Acesso em: 12 Fevereiro de 2023.
- IDARON – **Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia**. 2022a. Disponível em <http://www.idaron.ro.gov.br/index.php/guia-do-viveirista-de-mudas-de-cafe/>. Acesso em: 07 junho de 2022.
- IDARON – **Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia**. 2022b. <http://www.idaron.ro.gov.br/index.php/gerencia-vegetal/transito-de-vegetais/>. Acesso em: 07 junho de 2022.
- IDARON (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia). 2016. **Requisitos fitossanitários para a produção, o comércio, entrada, o trânsito, armazenamento e utilização de mudas de café no Estado de Rondônia**. Disponível em. https://rondonia.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Portaria-IDARON-n%C2%BA-558-DE-08_01_2016.pdf. Acesso em: 07 janeiro de 2023.
- JAVADI, K.S.; KHANJANI, M.; GHOLAMI, M.; PANZARINO, O.; LILLO, E. Influence of the erineum strain of *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) on grape (*Vitis vinifera*) defense mechanisms. **Experimental and Applied Acarology**, n. 75, p. 1-24. 2018.
- JIN, P.Y.; TIAN, L.; CHEN, L.; HONG, X. Y. Spider mites of agricultural importance in China, with focus on species composition during the last decade (2008–2017). **Systematic and Applied Acarology**, v. 23, n.11, p. 2087-2098. 2018.
- KNAPP, M.; VAN HOUTEN, Y.; VAN BAAL, E.; GROOT, T. Use of predatory mites in commercial biocontrol: current status and future prospects. **Acarologia**, n. 58 (Suppl), p. 72–82. 2018.
- KNEGT, B.; MEIJER, T.T.; KANT, M.R.; KIERS, E.T.E.; EGAS, M. As populações de ácaros *Tetranychus evansi* suprimem as defesas do tomate em vários graus. **Ecologia e Evolução**, v. 10, n. 10, p. 4375-4390, 2020.
- KRANTZ, G.W.; WALTER, D.E. **A Manual of Acarology**. 3rd Edition. Texas Tech University Press, Lubbock: 807 p. 2009.
- LIN, J. Z.; ZHANG, Z. Q. Tarsonemidae of the World: Key to Genera, Geographical Distribution, Systematic Catalogue and Annotated Bibliography. **Systematic and Applied Acarology**, Society, London. 2002.
- LINDQUIST, E. E. The world genera of Tarsonemidae (Acari: Heterostigmata): a morphological, phylogenetic, and systematic revision, with a reclassification of family-group taxa in the Heterostigmata. **The Memoirs of the Entomological Society of Canada**, v. 118, n. S136, p. 1-517. 1986.

- LINDQUIST, E.E.; BRUÍN, J.; SABELIS, MAURICE W. (Ed.). **Ácaros Eriofióides: sua biologia, inimigos naturais e controle**. Elsevier, 1996.
- MIELKE-EHRET, N.; THOMA, J.; SCHLATERMUND, N.; MÜHLBACH, H. P. Detection of European mountain ash ringspot-associated virus-specific RNA and protein P3 in the pear leaf blister mite *Phytoptus pyri* (Eriophyidae). **Archives of virology**, n. 155, p. 987-991. 2010.
- MIGEON, A.; DORKELD, F. **Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae**. 2023. <https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/spmweb/>. Accessed: Acesso em: 01 set. 2023.
- MINEIRO, J. L. D. C.; SATO, M. E.; RAGA, A.; ARTHUR, V.; MORAES, G. J. D.; SARRETA, F. D. O.; CARRIJO, A. Diversidade de ácaros (Arachnida: Acari) em *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, nos municípios de Jeriquara e Garça, Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 6, 2006.
- MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Holos, Ribeirao Preto, 308p. 2008.
- NIU, J.; ZHANG, W.; SUN, Q.Z.; WANG, J.J. RNA virome screening in diverse but ecologically related citrus pests reveals potential virus-host interactions. **Journal of invertebrate pathology**, v. 170, p. 107329. 2020.
- OLDFIELD, G. N; PROESELER, G. Ácaros eriofióides como vetores de patógenos de plantas. In: **Pragas das Culturas Mundiais** . Elsevier, 1996. p. 259-275.
- OLIVEIRA, M. L.; CHEPOTE, R. E. S.; MARROCOS, P. C. L.; LEITE, J. B. V.; MAIA, V. B., VALVERDE, M. J. O.; SANTOS, D. M. **Cultivo do cacaueteiro no estado da Bahia**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, 2017.
- PARRA, J.R.P.; OLIVEIRA, H.N.; PINTO, A.S. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba, SP 140 p. 2003.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de. **Pragas do cafeeiro**. In: Rena, A. B. et al. (Eds.). **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba: POTAFOS, p. 323-378, 1986.
- REIS, P. R.; SOUZA, J. C. D.; PEDRO, M.; TEODORO, A. V. **Flutuação populacional do ácaro da mancha-anular do cafeeiro e seus inimigos naturais**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos...** Brasília: EMBRAPA-CAFÉ, v. 2, p. 1210-1212, 2000.
- RODRIGUES, C. A. G.; CAON, J. D. A.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; LEMOS, E.; WITECK NETO, L. **Produção de Mudás, Controle das Principais Pragas e Herborização de Essências Florestais Nativas e Exóticas no sul do Estado do Rio Grande do Sul**. Embrapa Territorial-Documents (INFOTECA-E), 2008. 35 p.

- SBRISSA, F. C. **Perfil da atividade agropecuária familiar como subsídio para elaboração de projetos socioeconômicos em um município do estado de Rondônia**. Dissertação (mestrado profissional MPAGRO) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo. 2019. 63 f.
- SILVEIRA, P. T. de S. de S.; ROCHA CONCEIÇÃO, I. S.; SILVA, G. de S.; FERREIRA, C. D.; SOARES, S. E. ESTUDO PROSPECTIVO RELATIVO AO CACAU E PRODUTOS DE CACAU, COMO CHOCOLATE, CONTENDO PEPTÍDEOS E PROTEÍNAS. **Cadernos de Prospecção**, [S. l.], v. 11, p. 340, 2018.
- SODRÉ, G. A. **Cultivo do cacauzeiro no Estado da Bahia**. Ilhéus, BA, MAPA/Ceplac/Cepec. 126p.
- VAN LEEUWEN, T.; VONTAS, J.; TSAGKARAKOU, A.; DERMAUW, W.; TIRRY, L. Acaricide resistance mechanisms in the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and other important Acari: a review. **Insect biochemistry and molecular biology**, n. 40, v.8, p. 563-572. 2010.
- VAN LENTEREN, J.C.; BOLCKMANS, K.; KOHL, J.; RAVENSBERG, W.J.; URBANEJA, A. Biological control using invertebrates and microorganisms: plenty of new opportunities. **BioControl**, n. 63, p. 39–59. 2018.
- YANINEK, J. S.; MÉGEVAND, B.; DE MORAES, G. J.; BAKKER, F.; BRAUN, A.; HERREN, H. R. Establishment of the neotropical predator *Amblyseius idaeus* (Acari: Phytoseiidae) in Benin, West Africa. **Biocontrol Science and Technology**, n. 1, v. 4, p. 323-330. 1991.
- VIEIRA JÚNIOR, J. R.; FERNANDES, C. DE F.; MATOS, S. I.; FREIRE, T. C.; FONSECA, A. S.; MARREIROS, J. A. A.; ZEFERINO, D. M.; SILVA, D. S. G. DA. **Levantamento da ocorrência de populações do nematoide-das-galhas-docafeeiro (*Meloidogyne spp.*) em Rondônia** – primeira atualização. Comunicado Técnico 397. Porto Velho, RO: Embrapa, 2015.
- WALTER, D. E.; KRANTZ, G. W. Collecting, rearing, and preparing specimens. **A manual of Acarology**, v. 3, p. 83-96, 2009.