

Prospecção de ácaros predadores para o controle biológico de ácaros-praga em pimenta e pimentão



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura e Pecuária***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
381**

Prospecção de ácaros predadores para o
Controle biológico de ácaros-praga em pimenta e
pimentão

*Mércia Elias Duarte
Denise Navia Magalhães Ferreira
Peterson Rodrigo Demite
Renata Santos De Mendonça
Miguel Michereff-Filho
Maria Luíza Santa Cruz De Mesquita Alves
José Ricardo Peixoto
Elisangela Gomes Fidelis*

***Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2023***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica – PqEB
Av. W5 Norte (final)
CEP: 70770-917 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4700/(61) 3448-4739
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Presidente

Marcelo Lopes da Silva

Secretária-Executiva

Ana Flávia do Nascimento Dias

Membros

*Andrielle Câmara Amaral Lopes; Bruno Machado
Teles Walter; Débora Pires Paula;
Edson Junqueira Leite; Marcos Aparecido
Gimenes; Solange Carvalho Barrios Roveri José*

Supervisão editorial

Ana Flávia do Nascimento Dias

Revisão de texto

Elisângela Gomes Fidelis

Normalização bibliográfica

Rosameres Rocha Galvão (1/2122)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e capa

Roberta Barbosa

Foto da capa

Elisângela Gomes Fidelis

1ª edição

Publicação digital - PDF (2023)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Prospecção de ácaros predadores para o controle biológico de ácaros-praga em pimenta e pimentão / Mércia Elias Duarte... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2023.

PDF (19 p.) : il. color. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 381).

1. Controle biológico. 2. Phytoseiidae. 3. Tetranychidae. 4. Solanaceae. 5. Cerado. I. Duarte, M. E. II. Ferreira, D. N. M. III. Demite, P. R. IV. Mendonça, R. S. de V. Michereff Filho, M. VI. Alves, M. L. S. C. de M. VII. Peixoto, J. R. VIII. Fidelis, E. G. IX. Título. X. Série.

CDD (21. ed.) 632.5

Rosameres Rocha Galvão (CRB-1/2122)

© Embrapa, 2023

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	13
Conclusões.....	16
Referências	16

Prospecção de ácaros predadores para o controle biológico de ácaros-praga em pimenta e pimentão

Mércia Elias Duarte¹

Denise Navia Magalhães Ferreira²

Peterson Rodrigo Demite³

Renata Santos De Mendonça⁴

Miguel Michereff-Filho⁵

Maria Luíza Santa Cruz De Mesquita Alves⁶

José Ricardo Peixoto⁷

Elisangela Gomes Fidelis⁸

Resumo – As pimentas (*Capsicum frutescens* L.) e os pimentões (*Capsicum annuum* L.) são as principais hortaliças cultivadas no Distrito Federal. Esses cultivos são afetados por ataques de ácaros fitófagos, que usualmente são controlados com uso incorreto de agrotóxicos. O controle biológico com uso de predadores pode ser uma alternativa para manejo integrado de ácaros-praga. Este trabalho teve como objetivo identificar ácaros predadores associados a cultivos de pimenta e pimentão no bioma Cerrado, no Distrito Federal e Goiás, que podem ter potencial para o controle de ácaros-praga nessas culturas. Levantamentos foram realizados de fevereiro de 2017 a janeiro de 2021, em 24 localidades do Distrito Federal. Um total de 100 espécimes de ácaros predadores foram encontrados, a maioria (93 espécimes) pertence à família Phytoseiidae, um Ascidae (*Asca* sp.) e seis

¹ Bióloga, doutora em Proteção de Plantas, professora colaboradora da Universidade de Brasília, Brasília, DF

² Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisa em Agricultura, Alimentação e Meio Ambiente, Montferrier sur Lez cedex, França

³ Biólogo, doutor em Biologia Animal, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

⁴ Agrônoma, doutora em Biologia Animal, professora colaboradora da Universidade de Brasília, Brasília, DF

⁵ Agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Gama, DF

⁶ Agrônoma, Universidade de Brasília, DF

⁷ Agrônomo, doutor em agronomia, Secretário da Sociedade Brasileira de Monitoramento de plantas, Universidade de Brasília, DF

⁸ Agrônoma, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

lolinidae. Quatro espécies de Phytoseiidae foram identificadas: *Euseius concordis* (Chant), *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman) e *Typhlodromalus aripo* De Leon. As espécies mais abundantes foram *E. concordis* e *T. aripo*, e portanto, de maior potencial para uso no controle biológico de ácaros-praga em cultivos de pimenta e pimentão, em condições de baixa umidade do Cerrado.

Termos para indexação: Controle biológico, Phytoseiidae, Tetranychidae, Solanaceae, Cerrado.

Prospection of predatory mites with potential for the biological control of pest mites in chili peppers and sweet peppers

Abstract – The chili peppers (*Capsicum frutescens* L.) and the sweet peppers (*Capsicum annuum* L.) are the main vegetables grown in the Distrito Federal. These crops are affected by phytophagous mites, which are usually controlled by the incorrect use of pesticides. Biological control using predators can be an alternative for integrated pest mite management. This work aimed to identify predatory mites associated with chili peppers and sweet peppers in the Savanna biome, in Distrito Federal and Goiás, that may have potential for controlling pest mites in these crops. Surveys were carried out from February 2017 to January 2021, in 24 locations in the Distrito Federal and Goiás. A total of 100 specimens of predatory mites were found, the majority (93 specimens) belonging to the family Phytoseiidae, one Ascidae (*Asca* sp.) and six Iolinidae. Four species of Phytoseiidae were identified: *Euseius concordis* (Chant), *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman) and *Typhlodromalus aripo* De Leon. The most abundant species were *E. concordis* and *T. aripo*, and therefore, with greater potential for use in the biological control of pest mites in chili pepper and sweet pepper crops under the dry conditions in Brazilian Savanna.

Index terms: Biological control, Phytoseiidae, Tetranychidae, Solanaceae, Savann

Introdução

As pimentas e pimentões são as principais hortaliças cultivadas no Distrito Federal (DF), com uma área de plantio de 175 ha, e produção de mais de 17 mil toneladas anuais e mais de 360 produtores (Emater-DF, 2022). O ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae) e o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Tarsonemidae), estão entre as principais pragas de pimentas e pimentões, inclusive no Distrito Federal (Moraes; Flechtmann, 2008; Guimaraes et al., 2020).

O controle de pragas no pimentão geralmente é feito com uso de agrotóxicos e de forma incorreta, causando sérios problemas de contaminação dos frutos com resíduos e impactos negativos ao ambiente. O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) já constatou várias vezes a presença de resíduos de agrotóxicos em frutos de pimentão.

O controle biológico com uso de predadores é uma alternativa para manejo integrado de ácaros-praga. Os ácaros da família Phytoseiidae são os predadores mais estudados e utilizados com sucesso no controle biológico de ácaros-praga, incluindo o ácaro-rajado e o ácaro-branco (Carrillo et al., 2015). Esses predadores são capazes de manter as populações de ácaros fitófagos em baixas densidades e apresentam altas taxas reprodutivas e rápi-do desenvolvimento em comparação com suas presas (Hoy, 2011). Além dis-so, algumas espécies podem ser multiplicadas em grande quantidade para liberação no campo ou casas-de-vegetação (Hoy, 2011; Carrillo et al., 2015).

No entanto, o controle biológico de pragas com uso de ácaros predadores em cultivos de pimentas e pimentões ainda não está bem estabelecido. No Distrito Federal, ainda existe um agravante, pois nos períodos de maior ataque de ácaros-praga, especialmente do ácaro-rajado, a umidade relativa do ar é muito baixa e limitante para a maioria das espécies de ácaros predadores hoje comercializadas para o controle biológico dessa praga. O primeiro passo para a implementação de programas de controle biológico eficazes é a prospecção de inimigos naturais adaptados às condições ambientais dos cultivos (Moraes; Zacarias, 2002; Carrillo et al., 2015). Assim, este trabalho teve como objetivo identificar ácaros predadores associados a cultivos de pi-

menta (*Capsicum frutescens* L.) e pimentão (*Capsicum annuum* L.) no Distrito Federal e Goiás que podem ter potencial para o controle de ácaros-praganezas nessas culturas.

Material e Métodos

Os levantamentos de ácaros predadores foram realizados em 2017, 2020 e 2021, em 24 localidades do Distrito Federal (DF) e uma em Cristalina (GO) (Tabela 1 e Figura 1). As coletas foram feitas nos períodos mais secos do ano, com o objetivo de prospectar predadores adaptados às condições secas da região do Cerrado. Em 2017, as coletas foram feitas de março a junho, em 2020 no mês de setembro e em 2021, de setembro a novembro.

Amostras de folhas e ramos foram coletadas em áreas com cultivos orgânicos e convencionais (Regiões Brasília 2 a 4; Planaltina 1 a 11; Sobradinho 1 e 2; Gama 1; Samambaia; São Sebastião; Santa Maria; e Cristalina), incluindo o Banco de Germoplasma de Solanaceae e áreas experimentais da Embrapa Hortaliças (Região Gama 2 e 3), e também áreas experimentais na Fazenda Água Limpa (FAL), da Universidade de Brasília (Região Vargem Bonita) e da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Região Brasília 1) (Tabela 1).

As folhas e ramos coletados foram colocados em sacos de papel, com identificação da data e local da coleta, e levados para o Laboratório de Entomologia e Acarologia da Estação Quarentenária da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. No laboratório, as amostras foram lavadas em um balde de cinco litros contendo água e 0,5% de detergente líquido, mexendo vigorosamente o material dentro do balde. O material vegetal permaneceu nessa mistura por 20 minutos. Em seguida, a solução foi filtrada com um jogo de três peneiras granulométricas de 12 cm de diâmetro com as seguintes malhas (de cima para baixo): 16 Mesh (1000 μm), 32 Mesh (500 μm) e 270 Mesh (53 μm). A peneira superior foi 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 (53 μm), onde os ácaros ficam retidos, foram transferidas para um frasco com solução de álcool etílico a 70%, com o uso de um jato de álcool a 70% de uma pisseta (De Lillo, 2001).

A solução foi colocada em uma placa de Petri e examinada sob estereomicroscópio com aumento de 40 vezes. Os ácaros encontrados foram mon-

Tabela 1. Localidade e coordenadas das áreas de plantio de pimenta e pimentão onde foram realizadas as coletas de ácaros predadores, Distrito Federal.

Localidade	Coordenadas geográficas
Brasília 1	15°43'50"S, 47°54'03"W
Brasília 2	15°44'13"S, 47°52'51"W
Brasília 3	15°47'50"S, 47°48'33"W
Brasília 4	15°44'34"S, 47°54'40"W
Sobradinho 1	15°41'56"S, 47°50'03"W
Sobradinho 2	15°41'16"S, 47°49'42"W
Vargem Bonita	15°56'59"S, 47°56'02"W
Planaltina 1	15°39'10.9"S, 47°31'09.1"W
Planaltina 2	15°37'27.4"S, 47°32'48.0"W
Planaltina 3	15°39'20.3"S, 47°31'21.8"W
Planaltina 4	15°38'02.4"S, 47°31'51.5"W
Planaltina 5	15°30'50.7"S, 47°28'24.1"W
Planaltina 6	15°31'10.7"S, 47°29'35.6"W
Planaltina 7	15°30'50.7"S, 47°28'24.0"W
Planaltina 8	15°34'26.2"S, 47°29'34.3"W
Planaltina 9	15°38'02.4"S, 47°31'51.5"W
Planaltina 10	15°39'33.8"S, 47°33'04.3"W
Planaltina 11	15°34'40"S, 47°43'53"W
Gama 1	15°56'05"S, 48°09'44"W
Gama 2	15°55'58.9"S, 48°08'27.1"W
Gama 3	15°55'56.7"S, 48°08'45.8"W
Samambaia	15°53'25"S, 48°10'37"W
São Sebastião	15°54'04"S, 47°45'40"W
Santa Maria	15°57'02"S, 47°55'57"W
Cristalina-GO	16°14'01.1"S, 47°23'50.0"W

tados em lâminas de microscópio em meio de Hoyer e clarificados em estufa a 56 °C por 7-10 dias, após esse período foi realizada a selagem.

A identificação morfológica dos espécimes foi realizada sob um microscópio de contraste de interferência de fase e diferencial (Eclipse 80i Nikon,

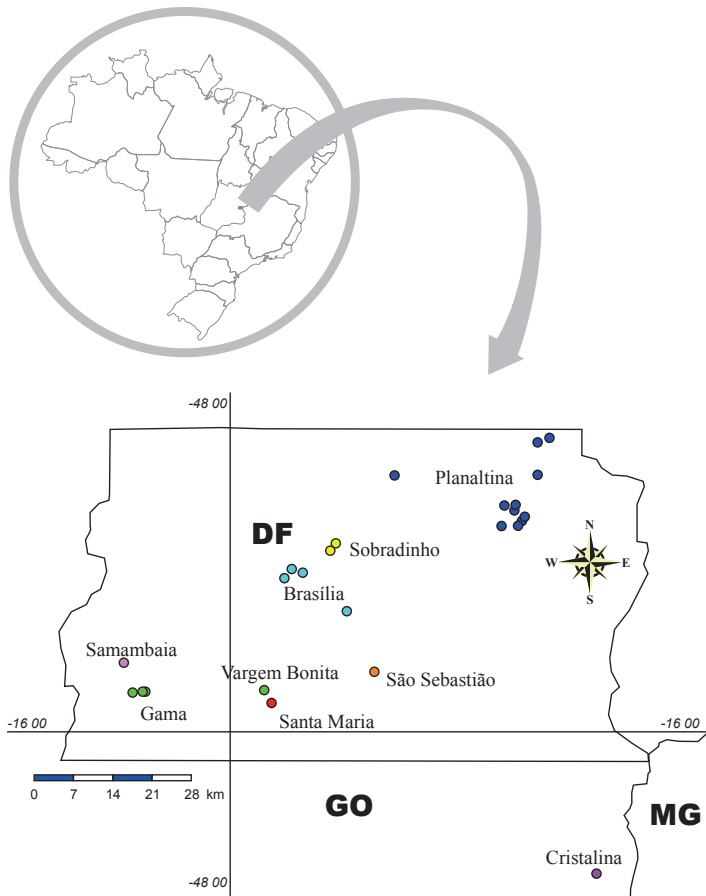


Figura 1. Distribuição dos pontos de coleta de ácaros predadores em plantio de pimenta e pimentão no Distrito Federal e Goiás, Brasil.

Tóquio, Japão), com base nas descrições e chaves disponíveis na literatura. A distribuição mundial atual das espécies de Phytoseiidae foi obtida do Banco de Dados de Phytoseiidae (Demite et al., 2022).

Os vouchers dos espécimes foram depositados na coleção de ácaros da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, Distrito Federal, e também no Laboratório de Acarologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em São José do Rio Preto, São Paulo.

Resultados e Discussão

Um total de 100 espécimes de ácaros predadores foram amostrados, sendo 17 em pimenta e 83 em pimentão. A maioria (93 espécimes) pertence à família Phytoseiidae; foram registrados também ácaros das famílias Ascidae (*Asca* sp.; um espécime), e Iolinidae (*Parapronematus* sp. com três espécimes e 3 espécimes não identificados) (Tabela 2). Quatro espécies de Phytoseiidae foram identificadas: *Euseius concordis* (Chant), *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman), *Proprioseiopsis ovatus* (Garman) e *Typhlodromalus aripo* De Leon.

Typhlodromalus aripo foi o predador mais abundante (51 indivíduos) e encontrado tanto em pimenta quanto pimentão, porém mais comum em pimentão. *Euseius concordis* foi o segundo mais abundante e também encontrado em ambas as culturas. Apenas um indivíduo de *P. mexicanus* e um de *P. ovatus* foi encontrado em pimenta. Um total de 17 imaturos de Phytoseiidae também foram encontrados, não sendo, portanto, possível serem identificados ao nível de espécie (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância de ácaros predadores encontrados em pimentas e pimentão no Distrito Federal.

Família/Espécie	Pimenta	Pimentão	Total
Ascidae			
<i>Asca</i> sp.	1		1
Iolinidae			
<i>Parapronematus</i> sp.		3	3
Morfoespécie 1		3	3
Phytoseiidae			
<i>Euseius concordis</i> (Chant)	2	21	23
<i>Proprioseiopsis mexicanus</i> (Garman)	1		1
<i>Proprioseiopsis ovatus</i> (Garman)	1		1
<i>Typhlodromalus aripo</i> De Leon	9	42	51
Imaturos	3	14	17
Total	17	83	100

Euseius concordis foi encontrado na localidade do Gama, em pimenta e pimentão e os ácaros associados a esse predador foram: *Brevipalpus yothersi* Baker (Tenuipalpidae) e *T. urticae* (Tetranychidae). Além do Brasil, a ocorrência de *E. concordis* é reportada na Argentina, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Montenegro, Nicarágua, Paraguai, Peru, Portugal, Trinidad, EUA e Venezuela (Demite et al., 2022).

Proprioseiopsis mexicanus foi encontrado na área do Gama em pimenta, associado aos ácaros fitófagos *Catarhinus* sp. (Diptilomiopidae) e *Viginticus lupusmalum* Duarte & Navia (Eriophyidae). Foi anteriormente reportada na Austrália, Benin, Brasil, Canadá, China, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Galápagos, Gana, Guadalupe, Havaí, Jamaica, Quênia, Madagascar, Martinica, México, Nova Zelândia, Nicarágua, Panamá, Peru, Ilha Reunião, Ilha Rodrigues, Arábia Saudita e EUA (Demite et al., 2022).

Proprioseiopsis ovatus também foi encontrado na localidade do Gama em pimenta, associado ao ácaro fitófago *T. urticae*. Esta espécie já foi previamente registrada na Argentina, Brasil, Canadá, China, Colômbia, Costa Rica, Cuba, República Democrática do Congo, Equador, Egito, El Salvador, Fiji, Gana, Guadalupe, Guiana, Havaí, Honduras, Índia, Japão, Lesoto, Madagascar, Malásia, Malawi, Marie Galante, Martinica, Ilha de Mayotte, Moçambique, Nova Caledônia, Papua Nova Guiné, Paraguai, Peru, Filipinas, Porto Rico, Ilha da Reunião, Arábia Saudita, Serra Leoa, África do Sul, Espanha, Sri Lanka, Taiwan, Tailândia, Turquia, EUA, Venezuela e Zimbábue (Demite et al., 2022).

Typhlodromalus aripo foi reportado em pimenta, na área do Gama e em pimentão na localidade Vargem Bonita. Esse predador estava associado às seguintes espécies de ácaros fitófagos: — *Catarhinus* sp. e *Rhynacus lippius* Duarte, Chetverikov & Navia (Diptilomiopidae); *Aceria solani* Duarte & Navia, *Aculops lycopersici* (Tryon), *Aculus michereffi* Duarte & Navia, *Calacarus speciosissimum* Flechtmann, *Paraphytoptus tuberculosus* Duarte & Navia. e *V. lupusmalum* (Eriophyidae); *Brevipalpus obovatus* (Donnadieu) e *B. yothersi* (Tenuipalpidae); *Aponychus mauritianum* Ferla & Ferla e *T. urticae* (Tetranychidae). *Typhlodromalus aripo* tem ocorrência reportada na Argentina, Benin, Brasil, Camarões, Colômbia, Congo, Costa Rica, El Salvador, Guadalupe, Guiana, Jamaica, Quênia, Malawi, México, Moçambique, Paraguai, Peru, Trinidad e Uganda (Demite et al., 2022).

Todas as espécies de predadores encontradas neste estudo já foram relatadas no bioma Cerrado, em estudos realizados nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo (Lofego et al., 2004; Demite et al., 2009; Furtado et al., 2014; Rezende et al., 2014; Demite et al., 2017; Conceição et al., 2021; Demite et al., 2021; Duarte et al., 2021). Isso demonstra que essas espécies de fitoseídeos são adaptadas às condições ambientais do Cerrado, especialmente a baixa umidade e também às plantas de pimenta e pimentão.

A espécie mais abundante nesse estudo, *T. aripo*, é classificada, como subtipo IIIA, ou seja, é um predador generalista que vive em folhas pubescentes (McMurtry et al., 2013). Fitoseídeos classificados neste subtipo possuem idiossoma pequeno e comprimido lateralmente, pernas longas e cerdas longas e eretas, que facilita sua movimentação entre os tricomas foliares e permite a colonização de microhabitats não ocupados por fitoseídeos maiores, evitando possível competição e predação intraguildda (Cavalcante et al., 2017).

Typhlodromalus aripo é considerado um agente de controle biológico eficaz para o ácaro-verde-da-mandioca, *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Tetranychidae) (Yaninek et al., 1998; Zannou et al., 2007). Esse predador apresenta alta tolerância à seca (Mutisya et al., 2014) e permanece no ápice das plantas de mandioca durante o período seco do ano (Zundel et al., 2007). Estudos de história de vida já demonstraram que *T. aripo* pode se alimentar e se desenvolver quando alimentados de ácaro-rajado (Gnanvossou et al., 2003). Esse predador também é abundante em outras solanáceas cultivadas e também espontâneas que ocorrem no Cerrado (Duarte et al., 2021).

Euseius concordis é um predador comumente encontrado em fruteiras, tomate e mandioca e também na vegetação circundante aos cultivos (Rezende; Lofego, 2012; Furtado et al., 2014; Spongowski et al., 2005; Demite; Feres, 2007, Rezende e Lofego, 2011; 2012; Demite et al. 2017). A tecnologia de criação massal desse ácaro já é conhecida (Figueiredo et al., 2018). É considerado como predador generalista tipo IV que se alimenta preferencialmente de pólen, mas que também preda outros ácaros, como eriofiídeos, tarsonemídeos e tetraniquídeos (McMurtry et al., 2013). Essa espécie também parece bem adaptada às condições de seca, pois é comumente encontrado em cultivos e em ambientes naturais em áreas de Cerrado (Spongowski et al., 2005; Demite; Feres, 2007, Rezende; Lofego, 2011; 2012;

Demite et al., 2017).

Portanto, estudos são necessários para avaliar a eficiência das populações de *T. aripo* e de *E. concordis* encontradas na região do Cerrado no controle dos ácaros-praga, especialmente do ácaro-rajado, em cultivos de pimenta e pimentão nos períodos secos do Distrito Federal. Também serão necessários estudos de desenvolvimento de técnicas de criação massal e de liberação desses predadores no campo. Tais informações são importantes para conduzir recomendações promissoras para manejo de ácaros-praga nessas culturas.

Conclusões

Os ácaros predadores mais promissores para o controle biológico de ácaros-praga nos cultivos de pimenta e pimentão em períodos secos do Cerrado Distrito Federal e Goiás são *Euseius concordis* (Chant) e *Typhlodromalus aripo* De Leon (Phytoseiidae).

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA)**. Relatório de atividades de amostras monitoradas no período de 2013 e 2015. Brasília, DF 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/3778json-file-1>. Acesso em: 21 de jun. de 2022.

CARRILLO, D.; MORAES, G.; PENA, J. **Prospects for biological control of plant feeding mites and other harmful organisms**. Switzerland: Springer International, 2015. (Progress in biological control, 19).

CAVALCANTE, A. C. C.; SOURASSOU, N. F.; DE MORAES, G. J. Potential predation of the exotic *Amblyseius swirskii* on *Euseius concordis* (Acari: Phytoseiidae), a predatory mite commonly found in Brazil. **Biocontrol Science and Technology**, v. 27, n. 2, p. 288-293, 2017.

CONCEIÇÃO, E. M., DEMITE, P. R., REZENDE, J. M., CARNIELLO, M. A., LOFEGO, A. C. Phytoseiidae (Acari: Parasitiformes: Mesostigmata) inhabiting native plants from three biomes in Mato Grosso State, Brazil, with description of a new species. HYPERLINK "<https://www.researchgate.net/journal/Systematic-and-Applied-Acarology-1362-1971>" **Systematic and Applied Acarology**, v. 26, n. 12, p: 2268-2286, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11158/saa.26.12.6>

FIGUEIREDO, E. S.; MASSARO, M.; DO CARMO, S.; DE MORAES, G. J. Rearing system for the predatory phytoseiid *Euseius concordis* (Acari: Phytoseiidae). **Experimental and Applied Acarology**, v. 74, n. 1, p. 13-23, 2018.

HOY, M. A. **Agricultural acarology**: introduction to integrated mite management. Boca Raton, USA: CRC Press, 2011. 430 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/b10909>.

LOFEGO, A. C.; DE MORAES, G. J.; CASTRO, L. A. S. Phytoseiid mites (Acari : Phytoseiidae) on Myrtaceae in the State of Sao Paulo, Brazil. **Zootaxa**, n. 516, p. 1-18, 2004.

MCMURTRY, J. A.; DE MORAES, G. J.; SOURASSOU, N. F. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. **Systematic and Applied Acarology**, v. 18, n. 4, p. 297-320, 2013.

MORAES, G. J. D.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia**: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos. 2008.

MORAES, G. J.; ZACARIAS, M. S. Use of predatory mites for the control of eriophyid mites. 2002. In: FERNANDO, L. C. P.; MORAES, G. J.; WICKRAMANANDA, I. R. **Proceedings of the international workshop on coconut mite (Aceria guerreronis)**. Lunuwila, Sri Lanka: Coconut Research Institute, 2002. p. 78-88.

MUTISYA, D. L.; EL-BANHAWY, E. M.; KARIUKI, C. W.; KHAMALA, C. P. M. *Typhlodromalus aripo* De Leon (Acari: Phytoseiidae) development and reproduction on major cassava pests at different temperatures and humidities: an indication of enhanced mite resilience. **Acarologia**, v. 54, n. 4, p. 395-407, 2014.

REZENDE, J. M.; LOFEGO, A. C. Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) on plants of the central region of the Brazilian Cerrado. **Acarologia**, 51(4), 449-463. 2011.

REZENDE, J. M.; LOFEGO, A. C. Mites (Mesostigmata, Prostigmata, Astigmatina) associated with weeds among physic nut crops (*Jatropha curcas* L.: Euphorbiaceae) in Brazil. **Systematic and Applied Acarology**, v. 17, 15-26, 2012.

REZENDE, J. M.; LOFEGO, A. C.; NUVOLONI, F. M.; NAVIA, D. Mites from Cerrado fragments and adjacent soybean crops: does the native vegetation help or harm the plantation? **Experimental and Applied Acarology**, v. 64, n. 4, p. 501-518, 2014.

SPONGOSKI, S.; REIS, P. R.; ZACARIAS, M. S. Acarofauna of cerrado's coffee crops in Patrocínio, Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 9-17, 2005.

YANINEK, J. S.; MECEVAND, B.; OJO, B.; CUDJOE, A. R.; ABOLE, E.; ONZO, A.; ZANNOU, I. Establishment and spread of *Typhlodromalus manihoti* (Acari : Phytoseiidae), an introduced phytoseiid predator of *Mononychellus tanajoa* (Acari : Tetranychidae) in Africa. **Environmental Entomology**, v. 27, n. 6, p. 1496-1505, 1998.

ZANNOU, I. D.; HANNA, R.; AGBOTON, B.; DE MORAES, G. J.; KREITER, S.; PHIRI, G.; JONE, A. Native phytoseiid mites as indicators of non-target effects of the introduction of *Typhlodromalus aripo* for the biological control of cassava green mite in Africa. **Biological Control**, v. 41, n. 2, p. 190-198, 2007.

ZUNDEL, C.; HANNA, R.; SCHEIDEGGER, U.; NAGEL, P. Living at the threshold: Where does the neotropical phytoseiid mite *Typhlodromalus aripo* survive the dry season? **Experimental and Applied Acarology**, v. 41, n. 1-2, p. 11-26, 2007.



*Recursos Genéticos
e Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA
E PECUÁRIA



CGPE 018222