

Brasília, DF / Fevereiro, 2025

Método de amostragem e nível de controle do ácaro-rajado na produção integrada de pimentão

Jorge Anderson Guimarães⁽¹⁾, Alexandre Pinho de Moura⁽¹⁾, Ítalo Moraes Rocha Guedes⁽¹⁾, Marcos Brandão Braga⁽¹⁾, Miguel Michereff Filho⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Introdução

O pimentão *Capsicum annuum* var. *annuum* L. é cultivado em praticamente todos os estados do Brasil. O cultivo é feito em estufas ou em campo aberto e tem nos estados de São Paulo (27%), Bahia (14,7%) e Minas Gerais (14,6%) os seus maiores produtores. São 32.507 estabelecimentos rurais dedicados à cultura, onde são produzidas 224 mil toneladas, com faturamento de R\$319 milhões (Pedroso; Ferreira, 2023).

O pimentão é atacado por pragas que causam severos danos em todas as fases de desenvolvimento (Gallo et al., 2002). Entre elas, destaca-se o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, uma praga fitófaga, que vive em colônias numerosas e causa deformação nas folhas e frutos. Quando em ataques severos pode paralisar o desenvolvimento e até mesmo causar a morte das plantas (Filgueira, 2002; Moraes; Flechtmann, 2008).

O manejo do ácaro-rajado é geralmente realizado com base no uso de agrotóxicos, muitas vezes de forma preventiva ou por calendário de aplicação, independente da presença da praga no cultivo. O uso de produtos sem registro para a cultura, em dosagens elevadas e sem critérios técnicos pode contribuir para acelerar o processo de seleção de populações resistentes destes ácaros-praga a diversos ingredientes ativos, levando à perda

da sustentabilidade da cultura em várias regiões (Moura et al., 2015).

Além disso, essa prática pode levar a sérios problemas de contaminação dos frutos com resíduos de agrotóxicos, conforme apresentado nos relatórios do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2023).

Portanto, para realizar um manejo mais racional do ácaro-rajado, o produtor pode adotar a Produção Integrada de Pimentão (PIP), que é um sistema baseado nas boas práticas agrícolas e tem como finalidade a padronização do sistema produtivo do pimentão em todas as etapas do cultivo, com vistas a evitar os problemas citados anteriormente e ainda atender aos requisitos de rastreabilidade e certificação da qualidade exigidos pelo mercado (Brasil, 2018).

APIP é totalmente baseada em Normas Técnicas Específicas, que foram elaboradas e publicadas no Diário Oficial da União de 9 de agosto de 2018 e que contemplam 18 áreas temáticas. Dentre elas, a área temática n. 11, que trata exclusivamente da Proteção Integrada da Cultura, por meio do seu item 11.1, que estabelece a obrigatoriedade do manejo integrado de pragas (MIP) (Brasil, 2018).

De acordo com Kogan (1998), o manejo integrado de pragas (MIP) é um sistema de decisão

de controle de pragas, baseado em análises de custo/benefício, que leva em consideração os interesses do produtor e o respeito à sociedade e ao ambiente. O MIP consiste na realização do monitoramento constante da população das pragas, visando definir a presença e a densidade populacional delas, a fim de evitar que elas atinjam o nível de controle (NC), que representa a densidade da praga na qual medidas de controle já são necessárias para evitar o dano econômico (Kogan, 1995; Gallo et al., 2002; Picanço et al., 2000; Brasil, 2018).

Assim, esta publicação apresenta uma metodologia de amostragem do ácaro-rajado e nível de controle mais adequado para permitir a tomada de decisão sobre a necessidade ou não de controlar o ácaro-rajado no âmbito da Produção Integrada de Pimentão.

Manejo integrado de pragas

O manejo integrado de pragas (MIP) é realizado com base em uma pirâmide de informações que se somam para permitir a adoção de medidas de controle de determinada praga de forma sustentável. Assim, o MIP é esquematizado na forma de uma casa (Figura 1), que tem na identificação correta das pragas, inimigos naturais e no monitoramento/tomada de decisão (níveis de controle), os alicerces que sustentam as colunas e o telhado. Neste esquema as colunas correspondem aos métodos de controle que podem ser utilizados de forma integrada e o telhado seria o resultado propriamente dito (Kogan, 1998).

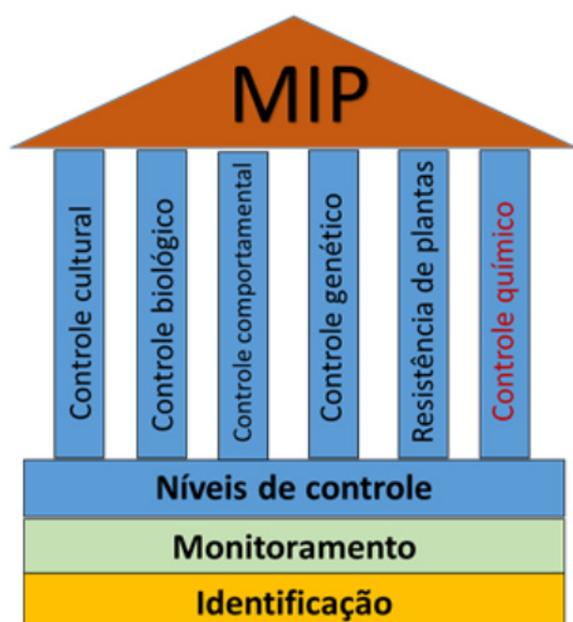


Figura 1. Esquema do manejo integrado de pragas (MIP).

Fonte: adaptado de Kogan (1998).

Identificação da praga

Saber identificar a praga, conhecer sua biologia, seu comportamento e o tipo de injúrias que ela causa na cultura é de fundamental importância para a realização do MIP de maneira segura e consciente (Gallo et al., 2002).

O ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch pertence a ordem Acari e à família Tetranychidae, que compreende, geralmente, aqueles ácaros que tecem teias nas folhas da planta, semelhante às teias de aranhas (Moraes; Flechtmann, 2008).

O ácaro-rajado é uma praga diminuta, com cerca de 0,5 mm de comprimento e corpo de coloração amarelada, com duas manchas escuras no dorso, uma de cada lado (Moraes; Flechtmann, 2008), sendo esta característica usada para caracterizá-lo mais facilmente e que foi usada para dar o seu nome vulgar (Figura 2).



Foto: Flávia M. V. Teixeira.

Figura 2. Ácaro-rajado adulto na teia característica, na qual é possível ver os ovos.

Este ácaro é fitófago, ou seja, se alimenta da seiva da planta. Possui aparelho bucal com estiletos, que usa para raspar a superfície das folhas, por onde extravasa a seiva, que é sugada pelos adultos e ninfas da praga (Moraes; Flechtmann, 2008). Portanto, o ácaro não suga a planta, como fazem um pulgão ou uma mosca-branca e, assim, é incorreto afirmar que ele é uma praga sugadora (Gallo et al., 2002).

Geralmente, os ácaros se concentram na face inferior das folhas, próximos da nervura principal. O ataque da praga danifica a superfície foliar, que fica com aspecto de manchas, inicialmente de coloração amarelada, mas que progridem para a cor

marrom, devido à necrose dos tecidos (Figura 3). Em ataques severos pode causar a morte de plantas jovens (Moraes; Flechtmann, 2008).



Foto: Jorge Anderson Guimarães

Figura 3. Folha de pimentão com sintomas de amarelecimento e necrose causados pelo ataque do ácaro-rajado.

O ciclo de vida do ácaro-rajado tem duração média de duas semanas e se beneficia do clima quente e seco, muito comum no centro-oeste do Brasil e em condições de casa-de-vegetação e estufas, onde ficam protegidos das chuvas (Moura et al., 2015).

As fêmeas dessa praga depositam ovos esféricos, esbranquiçados e translúcidos com cerca de 0,1 mm de diâmetro, geralmente nas teias produzidas nas folhas e ramos. Dos ovos eclodem as larvas, que inicialmente são incolores, tornando-se amareladas à medida que crescem. Essas larvas possuem apenas três pares de pernas e, à medida que crescem, passam para o estágio de ninfa, com quatro pares de pernas. Em seguida, sofrem ecdise e se transformam em adultos, que possuem cerca de 0,5 mm de comprimento nas fêmeas e 0,3 mm

nos machos. Possuem alto potencial biótico, onde cada fêmea tem a capacidade de depositar até 100 ovos ao longo de toda a sua vida, ou seja, cerca de 10 ovos por dia (Moraes; Flechtmann, 2008).

Essa espécie é polífaga, capaz de atacar várias espécies de plantas de várias famílias botânicas, sendo as solanáceas as mais atacadas. Isso faz com que essa espécie esteja presente em vários locais, muitas vezes despercebida, em plantas espontâneas à espera de novos cultivos para se disseminarem (Moraes; Flechtmann, 2008). A contaminação pode ocorrer por contato direto entre as plantas, e indireto, sendo o ácaro transportado de um local para outro por pessoas, animais, máquinas e implementos agrícolas, e por objetos de trabalho. Também pode haver a infestação de uma cultura pela ação do vento, transportando as formas imaturas do ácaro por longas distâncias (Moura et al., 2015).

O ácaro-rajado pode atingir altas populações quando em condições favoráveis e sem manejo adequado, formando colônias que tecem teias para sua proteção e também para servirem de local para depositar os ovos. Essas teias podem cobrir as folhas, ramos e os botões florais e flores do pimentão (Figura 4).

Além disso, quando as populações crescem muito e a competição intraespecífica torna-se exacerbada, os ácaros tendem a se agrupar no ápice das teias, para se dispersarem para outros locais, onde ocorra menor competição (Gallo et al., 2002; Moraes; Flechtmann, 2008). Assim, eles são facilmente transportados por vetores e também pelo vento (Figura 4).



Foto: Jorge Anderson Guimarães

Figura 4. Colônia de ácaro-rajado em teia construída na parte apical de uma planta de pimentão.

Método de amostragem para o monitoramento do ácaro-rajado na produção integrada de pimentão (PIP)

O método de amostragem do ácaro-rajado proposto consiste na avaliação da presença/ausência de adultos da praga em cinco folhas de pimentão, localizadas no terço superior da planta. As folhas do terço apical são as mais novas da planta, apresentando assim, uma elevada concentração de nitrogênio, tornando-as muito atrativas para os ácaros fitófagos (Gallo et al., 2002). Para auxiliar nesta avaliação pode-se utilizar uma lupa de bolso (10X).

Ao todo, devem ser avaliados 20 pontos amostrais por parcela, totalizando 100 folhas por amostragem (Figuras 5 e 6). Cada ponto amostral é representado por uma planta de pimentão, da qual devem ser avaliadas 5 folhas do terço apical (Moura et al., 2015). Na PIP, utilizam-se as parcelas (talhão), que devem ser identificadas com placas e que correspondem a uma área definida, contendo plantas da mesma variedade, plantadas na mesma data (Brasil, 2018).

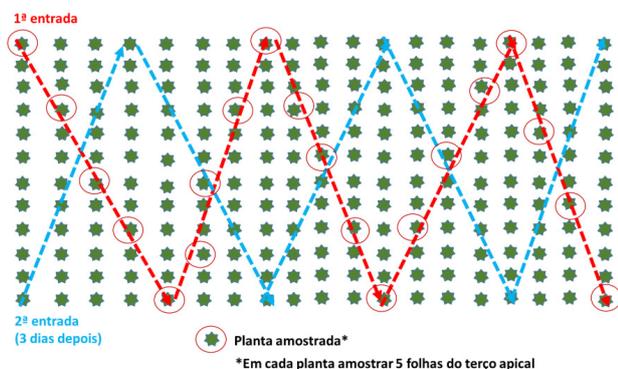


Figura 5. Modelo de amostragem a ser usado no monitoramento do ácaro-rajado na Produção Integrada de Pimentão (PIP).

A escolha das plantas a serem amostradas respeitará o caminhamento em ziguezague, onde serão selecionadas plantas de pimentão aleatoriamente, de forma que cada amostragem seja capaz de cobrir toda a área da parcela (Figura 5), conforme definido nas normas da PIP (Brasil, 2018; Moura et al., 2015).

A frequência das amostragens deverá ser de, no mínimo, a cada três dias, pois o ácaro-rajado, em condições adequadas de desenvolvimento,

apresenta potencial biótico muito elevado, com capacidade de se multiplicar e infestar a área em pouco tempo. Inicialmente, quando o ácaro-rajado infesta um novo cultivo, procedente de outras áreas, ele tende a ocorrer em reboleiras por um determinado período, de onde se espalha para o restante da cultura, caso não seja controlado satisfatoriamente. Nesse caso, a identificação do foco de ocorrência da praga e seu manejo ainda na fase inicial são de fundamental importância para o manejo integrado, evitando a disseminação da praga em toda a área e permitindo o controle localizado, evitando maiores desequilíbrios no ambiente do cultivo (Moraes; Fletchmann, 2008).

Para exemplificar o processo, na Figura 5, a primeira avaliação é representada pelas linhas vermelhas, onde o amostrador caminha em ziguezague na parcela e seleciona 20 plantas aleatoriamente, distribuídas ao longo de toda a área. Na segunda avaliação, realizada 3 dias depois, o amostrador começa a amostragem pelo lado oposto ao realizado na primeira vez, conforme esquematizado pelas linhas azuis. Este procedimento se repete até o final do ciclo da cultura, de forma que, a cada avaliação realizada, tem-se uma amostragem de uma parte da parcela que, possivelmente, não tenha sido amostrada anteriormente.

De acordo com as normas da PIP, com vistas a rastreabilidade, todos os dados obtidos durante a amostragem devem ser registrados em uma planilha (Figura 6).

O modelo de planilha de amostragem a ser adotado na rastreabilidade é de livre escolha do produtor, mas deve conter informações, tais como: a identificação do produtor ou da empresa agrícola, a parcela de cultivo avaliada, a área da parcela, a cultivar plantada e o porta-enxerto utilizado (se for o caso), a idade da cultura e a data de realização da amostragem (Brasil, 2018).

Para facilitar o processo, recomendamos o modelo abaixo para auxiliar no registro das informações (Figura 6), no qual constam as informações obrigatórias de identificação da propriedade, parcela, etc.

No corpo da planilha, a primeira coluna se refere à data da realização da amostragem. Em seguida, constam 20 colunas que representam os pontos amostrais, ou seja, as plantas amostradas durante o caminhamento em ziguezague ao longo da lavoura. Em cada planta devem ser amostradas 5 folhas do terço superior, anotando a presença ou ausência de ácaros rajados (adultos), totalizando 100 folhas por amostragem (Moura et al., 2015).

PLANILHA DE AMOSTRAGEM DO ÁCARO-RAJADO *Tetranychus urticae* EM PIMENTÃO

Nome do produtor ou da empresa agrícola: _____

Parcela avaliada: _____ Área da parcela: _____

Cultivar plantada: _____

Porta-enxerto utilizado (se for o caso): _____

Idade da cultura: _____

Data da avaliação	Pontos amostrais/plantas																				% de folhas infestadas*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
04/02/2025	0	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
07/02/2025	0	2	2	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12

* Nível de controle do ácaro-rajado = 10% de folhas atacadas

** Essa planilha faz parte do caderno de campo da PIP e deverá ser arquivada por 2 anos, para fins de fiscalização pelas auditorias.

Figura 6. Modelo de planilha de amostragem do ácaro-rajado *Tetranychus urticae* em sistema de produção integrada de pimentão.

A última coluna representa a somatória das folhas infestadas com a praga. O valor obtido nesta coluna deve ser comparado com o nível de controle preconizado pela PIP, que é de 10% de folhas atacadas (Moura et al., 2015).

Para exemplificar o processo de preenchimento da planilha, foi realizada uma simulação de duas amostragens de ácaros-rajados em pimentão, as quais estão destacadas em vermelho. Na primeira avaliação, realizada em 04/02/2025, foram selecionados 20 pontos amostrais, em caminhamento em ziguezague, nos quais foram examinadas 5 folhas do terço superior de cada planta, totalizando 100 folhas amostradas. Dessas 100 folhas, 7 estavam infestadas com ácaros, totalizando 7% de infestação. Esse valor é inferior ao nível de controle estabelecido nas normas da PIP e, por isso, com base nessa amostragem, não é necessário realizar nenhum tipo de controle nesta data.

Já no segundo monitoramento, realizado três dias depois, em 07/02/2025, constatou-se aumento da população da praga, com percentual de 12% de folhas atacadas. Esse valor é superior ao nível de controle definido na PIP (10%) e já justifica a adoção

de medidas adicionais de controle para evitar danos econômicos na cultura.

É muito importante salientar que o controle do ácaro-rajado deve ser feito com muito cuidado, por meio da integração de diversas táticas de controle e sempre baseado nos dados obtidos no monitoramento. Cabe ao produtor a responsabilidade de realizar a amostragem a cada três dias, no mínimo, sob pena de perder o controle da população da praga. Uma vez instalada e ao atingir elevadas populações, inclusive com a presença de teias nos ramos, o controle da praga fica muito difícil e complexo.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos (PARA). **Relatório dos resultados das análises de amostras monitoradas nos ciclos 2018-2019-2022**. Brasília, DF, 2023. 191 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 40, de 9 de agosto

de 2018. Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada do Pimentão. **Diário Oficial da União**, n. 163, 23 ago. 2018. Seção 1. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/37975846. Acesso em: 18 out. 2022.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, MG: UFV. 2002. 402 p.

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

MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A.; LIMA, M. F. **Guia prático para o reconhecimento e monitoramento das principais pragas na produção integrada do pimentão**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015. 30 p. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 148). Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1035973>. Acesso em: 03 out. 2024.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.43.1.243>.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308 p.

PEDROSO, M. T. M.; FERREIRA, Z. R. **Caracterização dos polos de produção e de produtores de pimentão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2023. (Embrapa Hortaliças. Documentos, 196). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1154405>. Acesso em: 03 out. 2024.

PICANÇO, M. C.; GUSMÃO, M. R.; GALVAN, T. L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: doenças, pragas e plantas daninhas**. Rio Branco: Suprema, 2000. cap.8, p.275-324.

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR 060, trecho Brasília-Anápolis, Km 9
Caixa Postal 218
CEP 70275-970, Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9000
Fax: (61) 3556-5744
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Henrique Martins Gianvecchio Carvalho*

Secretária-executiva: *Clidineia Inez do Nascimento*

Membros: *Geovani Bernardo Amaro, Lucimeire Pilon, Raphael Augusto de Castro e Melo, Carlos Alberto Lopes, Marçal Henrique Amici Jorge, Alexandre Augusto de Moraes, Giovanni Olegário da Silva, Francisco Herbeth Costa dos Santos, Caroline Jácome Costa, Iriani Rodrigues Maldonade, Francisco Vilela Resende, Italo Moraes Rocha Guedes*

Circular Técnica 178

ISSN 1415-30333
Fevereiro, 2025

Supervisão editorial: *Flavia Maria Vieira Teixeira*

Revisão de texto:

Normalização bibliográfica:

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Maria Goreti Braga dos Santos*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.