



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**MONITORAMENTO DE ARTRÓPODES-PRAGA EM PIMENTÃO
CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO NO DISTRITO FEDERAL**

Tiago Felipe Moreira Silva

BRASÍLIA - DF
2021

TIAGO FELIPE MOREIRA SILVA

**MONITORAMENTO DE ARTRÓPODES-PRAGA EM PIMENTÃO
CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à
Banca Examinadora da Faculdade
de Agronomia e Medicina Veterinária como
exigência final para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.
Orientador: Prof^a. Dr^a. Michelle Souza Vilela

**BRASÍLIA - DF
2021**

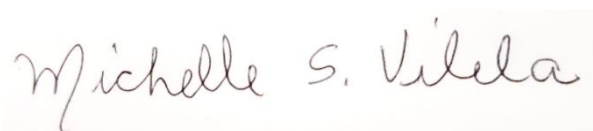
MONITORAMENTO DE ARTRÓPODES-PRAGA EM PIMENTÃO CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO NO DISTRITO FEDERAL

TIAGOFELIPE MOREIRA SILVA

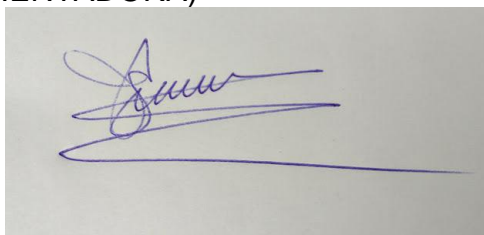
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 24/05/2021

BANCA EXAMINADORA



MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA)



JORGE ANDERSON GUIMARÃES, Dr. Embrapa Hortaliças
Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Hortaliças
(EXAMINADOR)

Antônio Alves de O. Júnior

ANTÔNIO ALVES DE OLIVEIRA JÚNIOR, Eng. Agrônomo
Mestrando do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB

(EXAMINADOR)

BRASÍLIA - DF
2021
AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, pela vida, saúde e sabedoria que me concedeu para conseguir fazer esse trabalho.

Aos meus pais que sempre fazem de tudo por mim.

À minha namorada, Isabelle, que sempre me apoiou e não mede esforços para poder me auxiliar.

À minha irmã Bárbara que sempre me deu muitas dicas em como proceder em diversas situações no decorrer do trabalho.

À Professora Dra. Michelle Vilela por ser uma excelente orientadora, por toda ajuda e paciência.

Ao Pesquisador Dr. Jorge Anderson pela ajuda imensa, pelas orientações, por ter me ensinado tanto na minha trajetória e pela paciência.

Aos Pesquisadores Juscimar da Silva e Ítalo Guedes pelas valiosas contribuições dadas para aprimoramento dos meus conhecimentos.

Aos meus grandes amigos da Universidade de Brasília.

Aos meus grandes amigos da Embrapa Hortaliças.

À Embrapa Hortaliças por ser um ambiente que tem me proporcionado muito aprendizado e por ser o local no qual pude realizar o experimento que deu origem a este trabalho.

À Universidade de Brasília por ser um local de muitas oportunidades e onde nos moldamos da melhor forma rumo ao sucesso.

RESUMO

O Distrito Federal se destaca na produção de pimentão em cultivo protegido, com produtividade de cerca de 80 ton/ha, bem acima da média nacional, que é de 50 ton/ha. O cultivo é feito nos moldes da agricultura familiar, em pequenas propriedades. No entanto, o pimentão é altamente atacado por artrópodes-praga que causam prejuízos ao longo do cultivo. O manejo dessas pragas é feito geralmente com uso de controle químico, por meio de calendário de aplicação, o que vem causando desequilíbrios no agroecossistema e

presença de resíduos nos frutos. As boas práticas agrícolas, com base no manejo integrado de pragas, determina a realização do monitoramento, como forma de estabelecer níveis para embasar a utilização de táticas de controle. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo, avaliar as variações populacionais das pragas (tripes e mosca branca) do pimentão a partir do monitoramento populacional e entender a eficiência dessa prática no cultivo de pimentão, sob ambiente protegido, no Distrito Federal. As amostragens foram feitas semanalmente, monitorando com uma lupa entomológica as armadilhas, folhas, flores e frutos de pimentão. Foram utilizadas armadilhas adesivas (12cm x 12cm) amarelas e azuis, instaladas de forma intercalada e espaçadas entre 2,5m. Analisando os dados do experimento, observou-se no início do experimento a presença de insetostripes e mosca-branca. O monitoramento de pragas demonstrou épocas com nível de controle indicando necessidade de controle em campo para tripes. Para mosca-branca não foi observado nível de controle durante o período do experimento. Concluiu-se que, por meio do monitoramento, é possível desenvolver controle efetivo do nível populacional dos insetos, indicando o momento certo de utilizar defensivos agrícolas e diminuindo significativamente o número de aplicações, importante para o custo benefício da cultura do pimentão e a segurança alimentar.

Palavras-chave: *Capsicum anum*; tripes, mosca branca, manejo integrado de pragas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo Geral	14
2.2. Objetivos Específicos	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. Origem e classificação botânica do pimentão	14
3.2. Dados Econômicos do pimentão no Brasil	16
3.3. Tratos culturais gerais	17
3.4. Pragas e doenças da cultura do pimentão	20
3.5. Manejo integrado de pragas na cultura do pimentão	21
3.6. Produção Integrada do Pimentão.....	22
4. METODOLOGIA	24
4.1. Local e época do desenvolvimento do experimento	24
4.2. Cultivar de pimentão utilizada	24
4.3. Monitoramento de artrópodes-pragas	25
4.4. Manejo integrado de pragas	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO	28
7. REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annuum*) pertence à família Solanaceae e está entre as dez hortaliças mais importantes para o mercado brasileiro. É originário do México e da América Central, tendo se adaptado facilmente ao clima tropical predominante no Brasil. Seu cultivo é realizado tanto em campo aberto quanto em estufas, sendo em campo aberto o responsável pela grande maioria da área ocupada, equivalente a 13 mil hectares, com produção média de 350 mil toneladas dos frutos. Os principais estados produtores de pimentão no Brasil são: Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Rio

de Janeiro, Espírito Santo e Pernambuco (87% do total de produção) (RIBEIRO, 2002).

O Distrito Federal tem se destacado no cenário nacional pela sua produção em cultivo protegido, totalizando uma área cultivada de, aproximadamente, 50 hectares, com produtividade de cerca de 180 t/ha, bem acima da média nacional (RAGASSI & MELO, 2017).

No entanto, o pimentão é altamente atacado por pragas e doenças que dificultam bastante o seu manejo. Dentre os artrópodes-praga que atacam a cultura, merecem destaque as espécies de ácaros-praga, como ácaro rajado *Tetranychusurticae*, ácaro branco *Polyphagotarsonemuslatuse* as espécies de insetos vetores de doenças, como tripes *FrankliniellaschultzeieThripsalmi* e mosca-branca *Bemisiatabaci*. Essas pragas causam prejuízos ao longo de todo o cultivo, cujo manejo é feito de maneira convencional, geralmente com uso de agrotóxicos, e por meio do calendário de aplicação. Porém, essa prática, se aplicada de forma incorreta, pode causar desequilíbrios no agroecossistema. Além disso, pode acarretar problemas de contaminação do ambiente e dos frutos, com resíduos acima dos limites permitidos pela legislação (GUIMARÃES, 2020).

Neste cenário, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) pode ser uma importante ferramenta para auxiliar na manutenção dos inimigos naturais das pragas nos agroecossistemas, na redução dos riscos de poluição ambiental, na produção de alimentos mais seguros e na redução do custo de produção. Além disso, essas práticas atendem a outra preocupação desse sistema de cultivo que é assegurar a saúde do produtor, principalmente pela redução no uso dos agrotóxicos.

Entretanto, para que o MIP seja aplicado, é necessário que seja feito o monitoramento de pragas no campo, como forma de estabelecer os níveis populacionais das pragas a fim de embasar a utilização de táticas de controle. Nesse sentido, trabalhos que objetivam verificar como as técnicas de monitoramento e controle preconizados pelo MIP são importantes e podem promover um entendimento aos produtores de pimentão.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Este trabalho teve como objetivo geral verificar a eficiência da técnica de monitoramento das artrópodes-praga do pimentão (tripes e mosca-branca) preconizado para o uso na Produção Integrada de Pimentão.

2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar a técnica de monitoramento de tripses e mosca-branca na cultura de pimentão cultivado em ambiente protegido no Distrito Federal;
- Entender a eficiência do monitoramento no manejo integrado de pragas na cultura de pimentão cultivado em ambiente protegido no Distrito Federal.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Origem e classificação botânica do pimentão

O centro de origem do pimentão (*Capsicum annuum*, L) é considerado por muitos autores como a região tropical dos continentes americanos, relacionando o México, a América Central e a América do Sul (LIMA, 2019). O pimentão era desconhecido na Europa até a descoberta da América por Colombo. Em 1493, o Padre Pedro Mártir fez referência a uma planta encontrada por Colombo, de que os nativos faziam grande consumo e que era mais picante que a pimenta do Cáucaso. O nome comum “pimentão”, veio pelo fato das primeiras variedades introduzidas na Europa serem de sabor ardido. A utilização do pimentão não era apenas condimentar, mas também como substância conservante dos alimentos e para se evitar parasitas intestinais.

O pimentão possui a seguinte classificação botânica: Divisão: Spermatophyta; Subdivisão: Angiosperma; Sub-classe: Malvales-Tubiflorae; Ordem: Solanales; Família: Solanaceae; Gênero: *Capsicum*; Espécie: *Capsicum annuum*. Nesta família, estão incluídos onze gêneros de regiões temperadas e tropicais (CASALI & COUTO, 1984). Atualmente cinco espécies são aceitas como cultivadas: *C. annuum*, *C.*

frutescens, *C. chinense*, *C. baccatum* e *C. pubescens*. Dentre essas, apenas *C. pubescens* não é cultivada no Brasil. A espécie mais utilizada, *C. annum* é a que apresenta maior variabilidade. A esta espécie pertencem os pimentões, algumas cultivares de pimentas e poucas cultivares ornamentais. De acordo com Filgueira (2000), a planta é arbustiva, cujas raízes atingem até um metro de profundidade, com pouco desenvolvimento lateral.

O caule semilenhoso pode ultrapassar um metro de altura. Suporta uma carga leve de frutos, mas exige tutoramento dos híbridos, devido a alta produtividade. É uma planta autógama, embora a taxa de cruzamento possa ser elevada, dependendo da ação de insetos polinizadores. As flores são solitárias, hermafroditas, e o pedicelo é pendente ou inclinado, na fase de antese. A corola é branca, sem manchas na parte basal dos lóbulos, que são eretos. O cálice não possui constrição na junção com o pedicelo, porém pode apresentar-se enrugado principalmente em populações de fruto largo. Os dentes do cálice resultam do prolongamento das nervuras no próprio cálice e são 10 bastante pronunciados. O fruto, que é uma baga oca, apresenta polpa firme, ampla variação de formas e cores, e as sementes possuem cor de palha (CASALI & COUTO, 1984).

Quanto às características culinárias, os frutos de *Capsicum* possuem atributos sensoriais como cheiro e sabor que agradam muito o ser humano. Por isso, o pimentão é utilizado maduro ou verde, como salada, condimento, seco e moído (“páprika”) ou cozido de diversas formas. Reifschneider (2000) mostrou que os frutos de *Capsicum* são fontes importantes de três antioxidantes naturais: a vitamina C, os carotenóides e a vitamina E. A “páprika” possui maior teor de vitamina C do que as frutas cítricas, sendo que um fruto de pimentão vermelho possui quantidade de vitamina C (180 miligramas por 100 gramas) suficiente para suprir as necessidades diárias de até seis pessoas. É também fonte de vitaminas do complexo B e vitamina A. O pimentão vermelho possui 650 microgramas de retinol por 100 gramas de parte comestível, necessidade próxima diária de um adulto que é de 750 microgramas. A quantidade de vitamina E pode variar conforme a cultivar de 3 a 10 miligramas por 100 gramas de parte comestível. Além dessas vitaminas, encontram-se também no pimentão: aminoácidos, proteínas de alto valor biológico, ácidos orgânicos e minerais (REIFSCHNEIDER, 2000).

A diferença entre o pimentão e a pimenta é de natureza genética. A presença de capsaicina, que confere pungência às pimentas, é controlada por um gene

dominante. Esta substância é acumulada pela planta no tecido de superfície da placenta, e é liberada pelo dano físico às células quando se extraem as sementes ou corta-se o fruto para qualquer fim (CASALI & SOUZA, 1984). Uma provável mutação entre as pimenteiras deu origem a plantas com frutos teores diferentes de pungência, surgindo a partir daí o pimentão (MELO, 1997).

3.2. *Dados Econômicos do pimentão no Brasil*

O pimentão é uma das hortaliças de maior importância econômica no mercado brasileiro, sendo uma atividade significativa para o setor agrícola nacional. Anualmente, cerca de 12.000 ha são cultivados com esta hortaliça, com uma produção de aproximadamente 280.000 toneladas de frutos (RIBEIRO, 2002).

A produção de pimentão existe em todos os Estados da Federação Brasileira, mas concentra-se nos Estados de São Paulo e Minas Gerais que plantam, em conjunto, cerca de 5.000 ha, alcançando uma produção de 120 mil toneladas. Somente o mercado nacional de sementes de pimentão movimenta US\$ 1,5 milhão (RIBEIRO, 2002). Os principais estados produtores de pimentão no Brasil são: Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Pernambuco (87% do total). Porém o Distrito Federal se destaca na produção de pimentão em cultivo protegido, com produtividade de cerca de 80 t/há, bem acima da média nacional que é de 50 t/há. O cultivo é feito nos moldes da agricultura familiar, em pequenas propriedades.

É possível produzir pimentão o ano todo, mas ele se desenvolve melhor em clima seco e ameno, com irrigação (RIBEIRO, 2002). Esta hortaliça pode ser produzida em campo aberto ou em estufas, e cada um desses locais exige tratamentos culturais específicos, geralmente necessitando de elevada quantidade de mão de obra. As principais variedades de pimentão podem variar entre as cores: verde, vermelho e amarelo e pelos formatos: retangular, quadrado e cônico.

A rentabilidade desta cultura, por sua vez, costuma ser positiva – mas pode variar muito. Apesar dos preços relativamente altos em vários estados, o custo de produção também é elevado, exigindo boa gestão em cada etapa da produção, visto que a demanda é bastante impactada pelos preços praticados no mercado (RIBEIRO, 2002).

A falta de defensivos agrícolas registrados é um fator desafiador para esta cultura. Em muitos casos, irregularidades quanto ao teor de resíduos ocorrem devido à ausência de produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e não necessariamente do mau uso de agroquímicos (RIBEIRO, 2002). Além disso, a falta de mão de obra disponível é um limitante, bem como o pequeno número de pesquisas a respeito da cultura. Por ser uma hortaliça com vida pós-colheita reduzida, as perdas são bastante elevadas.

3.3. *Tratos culturais gerais*

O plantio do pimentão ocorre preferencialmente após a obtenção de mudas, que são obtidas através da sementeira em bandejas adequadas e com a utilização de substrato. O preparo do leito da sementeira deve ocorrer de tal forma que proporcione porosidade, retenção de umidade ideal para a germinação e estar livres de ervas daninhas e contaminantes (HENZ, 2007). Depois do preparo do leito, segue-se com a adubação, sendo distribuídos 220g de superfosfato simples e 40g de cloreto de potássio a cada metro quadrado de leito de sementeira, e incorporado na profundidade de 5cm. Após a sementeira, as sementeiras devem permanecer cobertas com tela de nylon ou pano preto, afim de conservar a umidade e evitar o ressecamento na superfície do leito. As práticas de irrigação devem ser diárias na sementeira.

Quando as mudas atingem de 10 a 15cm de altura e possuem de seis a oito folhas definitivas, são retiradas dos leitos e plantadas, isso ocorre de 30 a 45 dias após a sementeira (HENZ, 2007). É ideal que o plantio seja realizado no início da manhã ou final da tarde para evitar os momentos mais quentes do dia. Nesta fase, é importante evitar ferimentos nas mudas, escolher as mais vigorosas e se atentar ao número de folhas definitivas. Os espaçamentos recomendados possuem variações e ficam em torno de 80cm a 120cm entre fileiras de plantio e 40cm a 60cm entre plantas.

Normalmente nos tratos culturais são feitas capinas, com o objetivo principal de evitar a competição por luz, água e nutrientes, sendo de duas a seis capinas por ciclo do pimentão (BALBINO, 1991). O tutoramento também é uma prática bastante importante, que consiste no amarrar das plantas em tutores de bambu com arames ou fitilhos fixados de forma horizontal, lateralmente às fileiras.

As plantas de pimentão podem atingir 80cm de altura e apresentar muitos ramos laterais e frutos pesados, dependendo da cultivar, da nutrição e práticas culturais adotadas (BALBINO, 1991). Essa situação aliada com a possível ação das chuvas fortes e ventos, pode ocasionar a quebra de hastes e ramos (na situação dos pimentões plantados em campo aberto), por isso a importância do tutoramento. Por isso, as desbrotas são bem recomendadas e têm o objetivo de intensificar a produção de frutos maiores. Deve-se iniciar esta prática após o segundo mês de plantio. Em campo aberto é feita a adubação de cobertura, com a finalidade de suplementar a adubação feita no plantio e alongar o período de colheita.

No cultivo de pimentão em casas de vegetação ou telado, deve-se eliminar todas as brotações laterais das plantas abaixo da primeira bifurcação e selecionar, acima desta, quatro hastes para conduzir, eliminando-se as demais (COSTA, 2007). Esta prática tem por objetivo reduzir o desenvolvimento exagerado das plantas, muito comum em cultivo protegido, em que as plantas chegam a três metros de altura. A condução é feita por meio de arames e fitilhos, dispostos na horizontal, em cada lado da fileira, com espaçamento vertical de 30cm entre eles.

Para o cultivo de pimentão em campo aberto, não é necessário eliminar as brotações laterais. Frutos em excesso devem ser retirados para o melhor desenvolvimento dos frutos restantes. A eliminação da flor ou fruto que surge na primeira forquilha da planta pode aumentar a produção da planta em até 40% (COSTA, 2007). Outra vantagem é evitar o excesso de peso que os frutos exercem sobre os galhos laterais, que podem quebrar quando sustentam mais que três frutos.

O pimentão é geralmente cultivado em campo aberto, mas se adapta bem ao cultivo protegido pelo melhor controle nos tratamentos culturais e das condições ambientais. Este sistema de cultivo é adotado em regiões com invernos frios, como a região Sul, e em áreas com períodos de chuvas intensas, como a região Norte e Centro-Oeste. O Distrito Federal segue como o principal polo de produção de pimentão em cultivo protegido no país, com aproximadamente 50 ha de área cultivada anual. A produtividade do pimentão cultivado em campo fica em torno de 25-40 t/ha, e em cultivo protegido chega a 180 t/ha (HENZ, 2007).

O desenvolvimento, o florescimento e a frutificação das plantas de pimentão são influenciados pela temperatura. No Distrito Federal, esta cultura tem boas condições climáticas para se desenvolver durante a maior parte do ano. No entanto, nos períodos chuvoso e seco ocorrem problemas, principalmente de doenças, como

a antracnose nas chuvas e o oídio na seca (HENZ, 2007). Por esta razão, no principal polo de produção do Distrito Federal tem-se utilizado o cultivo protegido, por meio de casas de vegetação, com cobertura plástica, evitando-se as chuvas e seus problemas. Outra tecnologia recentemente empregada na região é a dos telados, utilizada prioritariamente no período seco para amenizar um dos principais problemas do pimentão, a queima de folhas e frutos, causada pelo excesso de luminosidade e ventos secos, comuns neste período.

O pimentão exige suprimento regular de água durante todo o ciclo (CARVALHO, 2007). Deve-se evitar o acúmulo de água para não favorecer o surgimento de doenças que podem causar apodrecimento do colo e raízes, assim como o abortamento e queda de flores. O déficit hídrico, durante os estádios de floração e pegamento de frutos, reduz a produtividade em decorrência da queda de flores e abortamento de frutos e também provoca o aparecimento de podridão apical nos frutos. O gotejamento é o método mais indicado no cultivo de pimentão, principalmente quando plantados em canteiros com uso de “mulching” e em cultivo protegido. O gotejamento é mais econômico e eficiente, e possibilita a técnica da fertirrigação.

3.4. *Pragas e doenças da cultura do pimentão*

Durante o cultivo produtivo do pimentão, podem ocorrer muitas pragas e doenças prejudiciais ao seu crescimento. Os danos causados pelo ataque dos patógenos podem reduzir o desenvolvimento, lesionar tecidos, ou até matar a planta, o que causa de forma direta, uma baixa produtividade da cultura, ou danificar diretamente o fruto a ser colhido, prejudicando sua aparência e reduzindo a qualidade (VIDA, 2004).

As condições ambientais predominantes nas regiões de cultivo, como umidade relativa, temperatura e precipitação, são determinantes para o aparecimento de doenças. Porém, para que medidas preventivas ou até curativas de controle possam ser empregadas de forma eficiente, é necessário que o produtor conheça os principais patógenos que ocorrem na cultura, na região onde está sendo plantada a lavoura e quais as condições favoráveis para o estabelecimento destes nas plantas (REIS,

2011). Há uma série de métodos alternativos aos agrotóxicos poderão ser adotados de forma integrada para controlar ou até mesmo prevenir a ocorrência de doenças no pimentão.

As principais doenças que podem prejudicar o cultivo de pimentão são causadas por fungos e bactérias. A Antracnose (*Colletotrichum spp.*), uma doença fúngica, com danos principais ocorrendo nos frutos, na qual são observadas lesões circulares e de tamanhos distintos (PEREIRA, 2015). Nas hastes podem ser observadas lesões escuras em forma de estrias, e nas folhas manchas necróticas, secas, irregulares e de coloração parda. A Murcha-de-fitóftora (*Phytophthora capsici*) pode acometer as mudas de pimentão ainda em sementeira ou em plantas adultas. Os sintomas podem ser observados principalmente nas horas mais quentes do dia. Na região do coleto e raízes das plantas murchas observa-se uma podridão úmida, posteriormente estas plantas secam e morrem. Dependendo do estágio de desenvolvimento, a planta infectada tem a possibilidade de não secar, mas seus frutos poderão murchar. Quando a umidade é muito elevada, o fungo pode desenvolver um micélio de coloração branca sobre ramos e frutos infectados ou produzir manchas encharcadas nas folhas, ramos e frutos.

A Murcha-bacteriana (*Ralstoniasolanacearum*), uma grave doença causada por bactéria, apresentam sintomas que começam com murcha das folhas e progridem para a morte da planta (PEREIRA, 2015). O pimentão é altamente atacado por artrópodes-praga que são importantes economicamente pelos prejuízos causados, seja pela transmissão de viroses ou pela destruição de raízes, caule, hastes, folhas e frutos destas hortaliças (PICANÇO, 2010). Alguns exemplos de artrópodes-praga são: a mosca-branca, o tripses, o ácaro-rajado, ácaro-branco, pulgão, dentre outros.

A Mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (Hemiptera: Aleyrodidae) é responsável por causar danos diretos (sucção de seiva) e indiretos (injeção de toxinas, desenvolvimento de fumagina e transmissão de fitoviroses) às plantas (MOURA, 2015). Transmitem o Tomatochlorosisvirus (ToCV; gênero Crinivirus; família Closteroviridae) e diversas espécies de vírus do gênero Begomovirus, da família Geminiviridae. Por se tratar de um inseto vetor de viroses, o nível de controle é de um ou mais insetos por planta, em média.

Tripses (*Frankliniella schultzei* e *Thrips palmi*) (Thysanoptera: Thripidae) são pequenos insetos de 1 a 3mm de comprimento que podem ser ápteras ou aladas (GUIMARÃES, 2015). Alimentam-se da seiva das plantas, atacando,

preferencialmente, as flores podendo causar esterilidade e/ou prejudicar o desenvolvimento de frutos novos. Sua maior importância como praga do pimentão se deve ao fato de atuarem como vetores de viroses. Os vírus mais importantes transmitidos por tripes são: Tomatospottedwiltvirus (TSWV), Groundnutring-spotvirus (GRSV) e Tomatochlorotic spot virus (TCSV), do gênero Tospovirus, família Bunyaviridae, causando a doença vira-cabeça. O nível de controle adotado para os tripes é de um ou mais adultos por planta, em média.

3.5. Manejo integrado de pragas na cultura do pimentão

O surgimento dos inseticidas organo-sintéticos (DDT e BHC) na década de 40 foi um marco na agricultura moderna, porque estes produtos viabilizavam um controle rápido das pragas, de modo eficaz e de fácil utilização. Desse modo, surgiu um tipo de modelo de controle de pragas, baseado na aplicação de produtos em intervalos definidos de tempo, na forma de calendários de aplicações (PAPA, 2003).

Porém, a utilização desses produtos ao longo do tempo, causou problemas graves ao ambiente. Nos dias atuais, sabe-se que o uso indiscriminado de inseticidas pode levar ao aumento dos custos de produção e de problemas de resíduos de agrotóxicos nos frutos e o aumento dos riscos de intoxicação de trabalhadores rurais e de consumidores, além da contaminação ambiental, desequilíbrio biológico do agroecossistema, além de promover a seleção de insetos e ácaros resistentes aos pesticidas; diminuir a população de insetos benéficos (inimigos naturais e polinizadores) e contaminar o solo e o lençol freático com resíduos químicos (PAPA, 2003).

O desenvolvimento de um modelo de controle de pragas tornou-se necessário, visando suprimir a necessidade crescente de alimentos e, ao mesmo tempo, respeitar os preceitos da sustentabilidade do agroecossistema, da conservação do meio ambiente e do bem-estar do ser humano. Neste cenário, surgiu o manejo integrado de pragas (MIP), definido por Kogan (1998), como *“Sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente”*. Assim, o MIP

estabeleceu o uso de medidas de controle com bases ecológicas, abolindo as aplicações fixas por meio de calendários.

Diante disso, segundo VIANA (2007), o Manejo Integrado de Pragas se dá numa maneira de manejar certa cultura para que as plantas possam expressar sua resistência natural as pragas e patógenos, assim devem-se consorciar diversos métodos de controles, levando-se em consideração o custo de produção e o impacto sobre o meio ambiente, e conseqüentemente diminuir ao máximo a utilização de agrotóxicos.

3.6. Produção Integrada do Pimentão

Nas últimas décadas, a humanidade tem experimentado de uma forma geral um notável aumento de sua qualidade de vida e um acesso quase infinito à informação. Deste modo, um novo tipo de consumidor se sobressai, com a exigência de níveis de qualidade e confiabilidade dos produtos adquiridos. Portanto, para este novo consumidor, a qualidade e a segurança dos produtos, aferidas por meio de padrões estabelecidos por órgãos de controle de qualidade, são cada vez importantes (GUIMARÃES, 2016).

É comum o consumidor brasileiro se interessar por frutas e hortaliças tendo base meramente na aparência externa e, principalmente, no menor preço. Este tipo de comportamento pode explicar uma menor oferta de alimentos de melhor qualidade, tendo em vista a baixa remuneração do agricultor. Alimentos de qualidade superior são produzidos em quantidades reduzidas e oferecidos apenas para pequenos nichos de mercado, principalmente na forma de alimentos orgânicos aos consumidores dispostos a pagar mais pelo produto (GUIMARÃES, 2016)

O pimentão, vem sendo considerado pela grande mídia como o grande vilão da horticultura, por apresentar problemas relacionados à contaminação dos frutos com resíduos de agrotóxicos. Este problema teve início no ano de 2008 com a divulgação do relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), contendo os resultados da contaminação química de frutas e hortaliças amostradas em supermercados de 15

estados do Brasil, incluindo o Distrito Federal, onde o pimentão foi o primeiro colocado, com 64,36% de suas amostras com resultados insatisfatórios (GUIMARÃES, 2016). Foram encontrados 22 ingredientes ativos utilizados na cultura, dos quais 18 não estão registrados e quatro com registro, porém, com limites máximos de resíduos acima dos permitidos pela legislação. Nos anos seguintes, a situação tornou-se ainda pior, alcançando em 2010, o pico de 91,8% de amostras de pimentão com resultados insatisfatórios para resíduos químicos (GUIMARÃES, 2016).

Com base no Manejo Integrado de Pragas (MIP), no monitoramento constante das pragas e no uso de formas variadas de controle, a fim de obter uma agricultura mais sustentável e ecologicamente correta, foi criada a Produção Integrada de Pimentão (PIP). Por definição, a PI é um tipo de produção econômica de alta qualidade, obtida por meio da priorização de métodos ecologicamente mais seguros, com redução dos efeitos colaterais e indesejáveis do uso de agroquímicos, para aumentar a proteção do ambiente e a saúde humana (GUIMARÃES, 2016).

Diante disso, as boas práticas agrícolas, com base no manejo integrado de pragas, determina a realização do monitoramento, como forma de estabelecer níveis para embasar a utilização de táticas de controle. Assim, o produtor pode avaliar as variações populacionais de pragas do pimentão e, a partir dos resultados das avaliações, pode reduzir o número de aplicações de produtos inseticidas, gerando maior segurança e economia ao produtor (GUIMARÃES, 2016).

4. METODOLOGIA

4.1. Local e época do desenvolvimento do experimento

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Hortaliças localizada à altitude de 996 metros e coordenadas geográficas de 15°56'00" de latitude Sul e 48°08'00" de longitude a Oeste. Teve início em 24 de janeiro de 2019 e foi finalizado em 20 de junho de 2019. O experimento foi conduzido em casa de vegetação/estufa de 50m x 8m. Além disso, a estufa contava com telas antiafídicas, com controle de raios solares de 40% e estacas instaladas e contendo fitilhos para o tutoramento do pimentão.

4.2. Cultivar de pimentão utilizada

A cultivar de pimentão utilizada foi a Dhara RX da Sakata. Cultivar com alto nível de resistência a *Xanthomonas*, fruto liso de coloração verde brilhante e parede grossa frutos com peso médio de 290g. As mudas foram compradas no viveiro Brazplant e transplantadas no dia 24 de janeiro de 2019, em vasos plásticos de coloração branca, para proporcionar propriedades térmicas mais adequadas ao sistema radicular do pimentão, sendo metade contendo como substrato a fibra de coco moída e metade dos vasos com areia lavada de rio.

O pimentão foi cultivado em sistema semi-hidropônico sob ambiente protegido, permitindo alta eficiência no uso de nutrientes e água. As plantas eram nutridas com soluções nutritivas, armazenadas em caixas d'água, com todos macro e micronutrientes necessários para garantir uma ótima produtividade. Eram feitas doze irrigações por dia a partir das 6h, de duas em duas horas.

4.3. Monitoramento de artrópodes-pragas

As amostragens foram feitas semanalmente, monitorando com uma lupa entomológica as armadilhas, folhas, flores e frutos de pimentão. Foram utilizadas armadilhas adesivas (12cm x 12cm) amarelas e azuis, instaladas de forma intercalada e espaçadas entre 2,5m. Os insetos encontrados no monitoramento eram contabilizados e anotados numa prancheta de campo.

4.4. Manejo integrado de pragas

Com base no Manejo Integrado de Pragas, foi feito o monitoramento das folhas, flores e frutos de pimentão, assim como monitorado as armadilhas adesivas. No momento em que fosse atingido o Nível de Controle, que era de um ou mais insetos por planta, no cultivo protegido, eram aplicados os defensivos agrícolas. Foram feitas quatro aplicações, a primeira no dia 12 de fevereiro de 2019, em que foi aplicado o Evidence 700 WG, inseticida que tem como ingrediente ativo (grupo químico), imidacloprido (neonicotinóide).

A segunda aplicação ocorreu no dia 13 de março com o Vertimec 18 EC, com ingrediente ativo (Grupo químico) sendo Abamectina. A terceira aplicação foi no dia 10 de abril, sendo feita com o Vertimec 18 EC novamente. E a quarta aplicação ocorreu no dia 22 de maio, utilizando o Evidence 700 WG inseticida que tem como ingrediente ativo (grupo químico), imidacloprido (neonicotinóide). Os produtos foram aplicados de maneira correta seguindo as orientações da bula e aplicados duas vezes cada e de forma intercalada para evitar o advento da resistência dos insetos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados analisados foi possível verificar que, nos primeiros meses do ano, foi observado necessidade de controle de artrópodes-praga na estufa que foi cultivado o pimentão. No tocante ao tripes, o nível de controle foi verificado sempre que se observava um ou mais adultos por planta avaliada. Dessa forma, de fevereiro a junho de 2019 foram necessárias aplicações de medidas de controle por três vezes, nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 2019 (Figura 1).

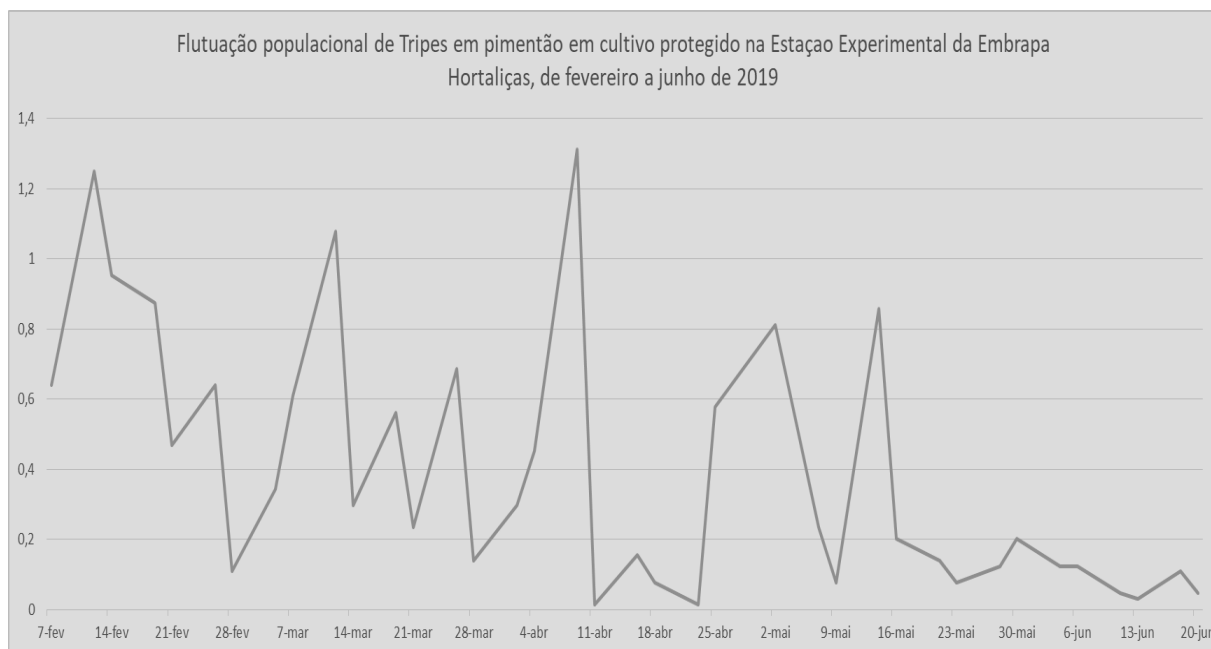


Figura 1. Flutuação populacional de Tripes (*Frankliniella schultzei* e *Thrips palmi*) em pimentão sob cultivo protegido na Estação Experimental da Embrapa Hortaliças no Distrito Federal, de fevereiro a junho de 2019.

Na figura 1 é possível observar a ocorrência de maiores quantidade de tripes nos meses de fevereiro, março e abril de 2019. Segundo Moura et. al. (2013) os tripes apresentam preferência a climas quentes e secos. No período de avaliação, os meses de fevereiro a abril representavam o verão, com condições de temperatura e umidade mais elevadas. No entanto, como o experimento foi desenvolvido em ambiente protegido, a temperatura pode ter influenciado, mas as chuvas não incidiram diretamente nas plantas, já que havia controle de umidade devido a proteção da casa de vegetação, apresentando condição favorável ao desenvolvimento dos insetos (tripes) nos meses referidos.

O uso de armadilhas na estufa em que o experimento foi desenvolvido promoveu coleta adequada, demonstrando a importância do monitoramento com armadilhas do tripes no pimentão a partir no nível de controle do inseto (Figura 1). Arashida et. al. (2009), desenvolveram estudo para identificar qual armadilha e se o uso de feromônio influenciaria no monitoramento de tripes (família: Thysanoptera) no cultivo de pimentão sob cultivo protegido e observaram que as armadilhas de cor amarela promoveram melhor monitoramento, ajudando da decisão de controle quando o nível de controle era observado.

O desenvolvimento de cultivo protegido na cultura do pimentão, de diferentes colorações, tem demonstrado maior produtividade e qualidade dos produtos colhidos. Mas, além de promover o melhor desenvolvimento de plantas, o ambiente protegido também favorece melhor reprodução de tripes, devido a melhor regulação do ambiente (FRANÇA et.al., 2004). Nesse sentido, desenvolver técnicas de monitoramento de artrópodes-praga ode favorecer a tomada de decisão do produtor no controle de pragas.

Além do tripses, outra praga que apresentou grande ocorrência no experimento desenvolvido foi a mosca-branca. Os dados referentes ao monitoramento da mosca-branca estão apresentados na Figura 2.



Figura 2. Flutuação populacional de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em pimentão sob cultivo protegido na Estação Experimental da Embrapa Hortaliças no Distrito Federal, de fevereiro a junho de 2019.

Durante o período que o experimento foi conduzido quantidades superiores de mosca-branca foram observadas nos meses de maio e junho de 2019 (Figura 2). No entanto, como o nível de controle da mosca-branca é de 1 ou mais insetos, este foi atingido apenas uma vez, sendo necessário o controle dos insetos na casa de vegetação. No experimento, ocorreu também, de forma esporádica pragas como fungusgnats (Diptera: Sciaridae), ácaro branco (Acari: Tarsonemidae), lagarta mede-palmo (Lepidoptera: Noctuidae), *Spodoptera* spp. (Noctuidae). Mas essas não ocasionaram problemas no cultivo e não foi necessário entrar com nenhuma medida de controle.

A observação de maiores quantidades de mosca-branca no experimento ocorreu nos meses de maio e junho de 2019. Nesses meses as plantas já estavam com 105 dias de cultivo, respectivamente, correspondendo à fase de senescência das plantas. Segundo Simmons (1999), existe uma tendência de aumento na ocorrência da população de ninfas e adultos de moscas-brancas com o envelhecer de plantas das culturas de berinjela, pimentão, pepino, moranga, dentre outras. Essa informação é importante para a tomada de decisão na aplicação de medidas de controle, visto

que, se o campo já estiver em fases final de cultivo, o controle da praga não será necessário.

A partir dos resultados observados, foi possível verificar que a prática monitoramento de populacional de pragas é importante no direcionamento de ações a produtores de pimentão e de diferentes culturas. Essa prática considera o comportamento dos insetos, tanto os que são considerados pragas como os que são considerados como inimigos naturais (GRAVENA & BENVENGA, 2003).

O monitoramento populacional de pragas também pode determinar épocas mais propícias de ocorrências de pragas no campo, possibilitando o planejamento adequado de ações de controle, com inseticidas ou controle biológico/alternativo, promovendo melhoria nas ações do produtor com influência, inclusive, no melhor custo benefício da cultura (PICANÇO, 2010).

Além disso, essa pratica de monitoramento é uma das premissas da produção integrada do pimentão que, segundo Guimarães (2016) corresponde a uma forma de produção com ótimo custo benefício, já que, a partir de medidas preventivas, como o monitoramento, prioriza métodos ecologicamente mais seguros, o que reduz os efeitos colaterais e indesejáveis do uso de agroquímicos para meio ambiente, produtor, trabalhador rural e consumidor final, além de promover um produto de qualidade (GUIMARÃES, 2016).

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que, por meio do monitoramento, é possível desenvolver controle efetivo do nível populacional dos insetos, indicando o momento certo de utilizar defensivos agrícolas e diminuindo significativamente o número de aplicações, importante para o custo benefício da cultura do pimentão, segurança alimentar e segurança do produtor.

7. REFERÊNCIAS

ARASHIDA, F. M.; NUNES, D; BRAGA, R; KOBORI, R. F.; MORAES, W. da S.; POLETTI, M. 2009. Uso de feromônio para monitoramento de tripses (Família:

Thysanoptera) em pimentão sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira** 27: S3588-S3593.

BALBINO, J. M. de S.; COSTA, H.; PREZOTTI, L. C. Cultivo do Pimentão. **Emcapa**, 1991. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/1262/1/BRT-instrucoestecnicas-n4-Emcapa.pdf>>. Acesso em: 14 de maio de 2021.

BLEICHER, E. **Princípios de manejo integrado de pragas**. Fortaleza: UFC, 2003. 226 p. Apostila – Curso AC 489.

BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; LINDEMBERGUE, A. M. M.; CHAGAS, M. C. M.; FERNANDES, O. A.; FREITAS, J. A. D. Monitoramento de pragas na produção integrada do meloeiro. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 25 p.

CASALI, V.W.D., COUTO, F.A.A. **Origem e botânica de Capsicum**. Inf. Agropecu., v.10, n.113, p.8-10, 1984.

CASALI, V.W.D., SOUZA, R.J. **Cultivares de pimentão e pimenta**. Inf. Agropecu., v. 10, n.113, p.14-8, 1984.

FRANÇA, F. H.; BARBOSA, S.; ÁVILA, A. C. **Pragas do pimentão e da pimenta: características e métodos de controle**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte. 1984.

HENZ, G. P.; COSTA, C. S. R. da; CARVALHO, S. Como cultivar pimentão. **Cultivar Hortaliças e Frutas**, 2007. Disponível em: <<http://www.almanaquedocampo.com.br/imagens/files/Piment%C3%A3o%20como%20cultivar.pdf>>.

HORTIFRUTI/CEPEA: Principais características do pimentão no BR. **HFBrasil**, 2017. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-principais-caracteristicas-do-pimentao-no-br.aspx>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena Ltda., 2003. 144 p.

GUIMARÃES, J. A. Manejo integrado de pragas na cultura do pimentão. **Promip**, 2016. Disponível em: <[https://promip.agr.br/blog-2016-02-como-produzir-pimentao-de-forma-sustentavel-e-rentavel/#:~:text=Outras%20pragas%20tamb%C3%A9m%20ocorrem%20no,a%20cultura%20\(Figura%205\).](https://promip.agr.br/blog-2016-02-como-produzir-pimentao-de-forma-sustentavel-e-rentavel/#:~:text=Outras%20pragas%20tamb%C3%A9m%20ocorrem%20no,a%20cultura%20(Figura%205).>)>. Acesso em: 10 de maio de 2021.

KOGAN, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspective and contemporary developments. **Annu. Rev. Entomol.** 43:2043-70.

LIMA, I. G. V. de. **Qualidade de mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) submetidas a diferentes substratos e a tipos de bandejas**. Alagoas, 2019.

MELO, A. M. T. **Análise genética de caracteres de fruto em híbridos de pimentão**. Piracicaba, 1997. 112f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

MOURA, A. P. de; GUIMARÃES, J. A.; LIMA, M. F. Guia Prático para o Reconhecimento e Monitoramento das Principais Pragas na Produção Integrada de Pimentão. **Embrapa Hortaliças**, 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1035973/1/DOC148FINAL.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2021.

PAPA, G. Manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIN, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T. (Ed.). **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2003. p.203-233.

PEREIRA, R. B.; LIMA, M. F.; PINHEIRO, J. B.; LOPES, C. A. **Guia Prático para Identificação de Doenças na Produção Integrada de Pimentão**. Embrapa Hortaliças. Brasília, 2015.

PICANÇO, M. C. **Manejo integrado de pragas**. Minas Gerais, 2010.

RAGASSI, C. F.; MELO, R. A. C. **Recomendações para manejo da compactação do solo no contexto da produção integrada do pimentão no Distrito Federal.** Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 115. 11p. 2017.

REIFSCHNEIDER, F.J.B. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil.** Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Embrapa Hortaliças, 2000.

REIS, E.M.; CASA, R.T.; BIANCHIN, V. Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.3, p.85-91, 2011.

RIBEIRO, C.S. da C.; CRUZ, D. M. R. Tendências de mercado. **Grupo Cultivar**, 2002. Disponível em: <<https://www.grupocultivar.com.br/artigos/tendencias-de-mercado#:~:text=O%20cultivo%20de%20piment%C3%B5es%20%C3%A9,aproximadamente%20280.000%20toneladas%20de%20frutos>>. Acesso em: 14 de maio de 2021.

SANTOS, H. S. **Enxertia em plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) no controle da murcha de fitóftora (*Phytophthora capsici*) em ambiente protegido.** São Paulo. 2001.

SIMMONS, A. M.
Nymphal survival and movement of crawlers of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on leaf surfaces of selected vegetables. **Environmental Entomology**, Hyattsville, v. 28, n. 2, p. 212-216, 1999.

VIANA, P.A. **Sistemas de Produção Integrada.** Embrapa Milho e Sorgo. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica – 3ª edição. Set./2007.

VIDA, J.B., ZAMBOLIM, L., TESSMANN, D.J., BRANDÃO FILHO, J.U.T., VERZIGNASSI, J.R. & CAIXETA, M.P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira** 29:355-372. 2004.