

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

ANA MARIA FERREIRA

**SUSCEPTIBILIDADE DAS CULTURAS DO PIMENTÃO VERDE, QUIABO E
TOMATE A ISOLADO DE *Phytophthora* sp.**

**Uberlândia
Outubro – 2012**

ANA MARIA FERREIRA

**SUSCEPTIBILIDADE DAS CULTURAS DO PIMENTÃO VERDE, QUIABO E
TOMATE A ISOLADO DE *Phytophthora* sp.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Lísias Coelho

**Uberlândia
Outubro – 2012**

ANA MARIA FERREIRA

**SUSCEPTIBILIDADE DAS CULTURAS DO PIMENTÃO VERDE, QUIABO E
TOMATE A ISOLADO DE *Phytophthora* sp.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Agronomia, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Engenheiro
Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 16 de outubro de 2012.

Prof. Dr Jonas Jäger Fernandes
Membro da Banca

Prof^ª. Dra. Nilvanira Donizete Tebaldi
Membro da Banca

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.
Orientador

RESUMO

O patógeno *Phytophthora capsici* encontra-se amplamente distribuído nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, facilitando o seu desenvolvimento em inúmeras culturas. Alguns dos diversos sintomas que pode causar são: a podridão das raízes, tombamento de plântulas (“damping off”), podridão da coroa, lesões no caule, queima das folhas, morte de plantas e podridão dos frutos no campo e no armazenamento, sendo um fator limitante à produção de várias espécies cultivadas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a susceptibilidade das culturas do pimentão, do quiabo e do tomate a um isolado de *Phytophthora* sp. O isolado, obtido da coleção do LAVIV, foi inoculado em oito de vasos da cultura do pimentão, do tomate e do quiabo para avaliação destas espécies quanto à susceptibilidade destas a *Phytophthora*, tendo-se como parâmetro de comparação espécies não inoculadas (testemunhas). As plantas de pimentão e de tomate apresentaram sintomas: murcha nas horas mais quentes do dia, clorose e “damping off”. E a cultura do pimentão foi a única a apresentar perda de folhas e esporulação do patógeno no caule. Conclui-se desta forma que as culturas do tomate e do pimentão são susceptíveis ao isolado de *Phytophthora*, enquanto a do quiabo não foi afetada pelo isolado utilizado.

Palavras-chave: *Phytophthora* sp.; *Capsicum annuum*; *Solanum esculentum*; *Abelmoschus esculentus*, susceptibilidade, isolado.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.
2.1 A cultura do pimentão verde	Erro! Indicador não definido.
2.2 A cultura do quiabo	Erro! Indicador não definido.
2.3 A cultura do tomate	Erro! Indicador não definido.
2.4 <i>Phytophthora</i> sp.....	Erro! Indicador não definido.
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	Erro! Indicador não definido.
3.1 Isolado de <i>Phytophthora</i> sp. utilizado	12
3.2 Multiplicação do isolado de <i>Phytophthora</i> sp.	Erro! Indicador não definido.
3.3 Produção de mudas de pimentão, quiabo e tomate.....	Erro! Indicador não definido.
3.4 Tratos culturais	Erro! Indicador não definido.
3.5 Inoculação do patógeno	Erro! Indicador não definido.
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	Erro! Indicador não definido.
CONCLUSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

O patógeno *Phytophthora capsici* encontra-se distribuído em regiões de clima tropical, subtropical e temperado, facilitando assim, o desenvolvimento de diferentes doenças em diversas culturas (CHELLEMI; SONODA, 1983 apud HENZ; LIMA, 1994).

Alguns dos diversos sintomas em diferentes partes da planta que o patógeno pode causar em curcubitáceas são: a podridão das raízes, tombamento de plântulas (“damping off”), podridão da coroa, lesões no caule, queima das folhas, morte de plantas e podridão dos frutos no campo e no armazenamento (URBEN, 1980 apud HENZ; LIMA, 1994; AZEVEDO; SILVA, 1986 apud HENZ; LIMA, 1994; GUBLER; DAVIS, 1996 apud HENZ; LIMA, 1994), sendo assim, um fator limitante à produção de várias espécies cultivadas (CAFÉ FILHO et al., 2007). Nos Estados Unidos já foram relatados casos de *Phytophthora capsici* afetando abóbora, moranga, abobrinha, melão e pepino (KREUTZER et al., 1940 apud HENZ; LIMA, 1994; TOMPKINS; TUCKER, 1941 apud HENZ; LIMA, 1994; CROSSAN et al., 1954 apud HENZ; LIMA, 1994; CHELLEMI; SONADA, 1983 apud HENZ; LIMA, 1994; RISTAINO, 1990 apud HENZ; LIMA, 1994).

No Brasil, a doença é de grande relevância para as cucurbitáceas, uma vez que causa a morte de plantas e a podridão dos frutos em abóbora e moranga, com comprovação de perdas nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal (CRUZ FILHO; PINTO, 1982 apud HENZ; LIMA, 1994; AZEVEDO; SILVA, 1986 apud HENZ; LIMA, 1994; BRUNE; LOPEZ, 1994 apud HENZ; LIMA, 1994).

Trata-se de um patógeno de difícil controle, visto que pode atacar hortaliças importantes tais como o tomate, o pimentão e a berinjela (GUBLER; DAVIS, 1996 apud GOMES et al., 2007). Além disso, consegue manter-se na forma de micélio e esporângio, por até 120 dias, no solo e em restos culturais (ANSANI, 1981 apud HENZ; LIMA, 1994).

No campo, a doença é devastadora, assim como também, durante o período de armazenamento (GUBLER; DAVIS, 1996 apud GOMES et al., 2007).

O controle de doenças ocasionadas por *Phytophthora* sp. compreende o uso de produtos químicos (fungicidas), medidas culturais, desinfestação de solos para produção

de mudas, dentre outros (MAYDE MIO et al., 2002 apud SANTOS, 2010). Os fungicidas são de grande importância no controle do patógeno *Phytophthora* sp. No entanto, deve-se atentar a seu uso exclusivo quanto a questões como: aplicação inadequada, impacto ambiental e o surgimento de raças resistentes de patógenos (TÖFOLI et al., 2005 apud SANTOS, 2010).

As principais estratégias de controle, no manejo integrado de doenças, são uso de variedades resistentes e agentes biológicos, emprego de fungicidas, e controle cultural.

O controle cultural da doença consiste na manipulação das condições de pré-plantio e durante o desenvolvimento do hospedeiro em detrimento ao patógeno, a fim de prevenir ou impedir a interceptação da epidemia por outros meios que não sejam a resistência genética e o uso de agentes químicos. O controle cultural baseia-se na redução do contato entre o hospedeiro suscetível e o inóculo viável, de maneira a reduzir a taxa de infecção e conseqüentemente, o progresso da doença (ROTEM; PALTI, 1980 apud REIS et al., 2005). Objetiva-se, portanto, mais a obtenção de plantas saudáveis do que controlar o agente causal.

As principais práticas culturais envolvidas no controle cultural são: rotação de culturas, manejo do solo e dos restos culturais, população adequada de plantas, irrigação, adubação verde, compostagem, fertilização do solo, época de plantio e profundidade de semeadura (BAILEY, 1997; REIS; FORCELINI, 1995; ROTEM; PALTI, 1980; WATKINS; BOOSALIS, 1994 apud REIS et al., 2005).

A rotação de culturas continua sendo a mais eficiente entre os métodos culturais de controle do patógeno. No Brasil, têm-se dado ênfase na rotação de culturas com cereais de inverno (REIS; SANTOS, 1983 apud REIS et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a susceptibilidade das culturas do pimentão verde, quiabo e tomate a isolado de *Phytophthora* sp.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do pimentão verde

A espécie *Capsicum annuum*, também conhecida como pimentão, é pertencente à família das solanáceas, tem sua origem no Continente Americano e possui capacidade de produzir sob temperaturas elevadas e amenas (FILGUEIRA, 2003).

Trata-se de uma planta arbustiva, que possui caule semilenhoso com porte para uma carga leve de frutos. As cultivares modernas necessitam de tutoramento por apresentarem frutos mais pesados. Suas flores são pequenas, esbranquiçadas, isoladas, hermafroditas e, normalmente, a reprodução é por autopolinização. O sistema radicular é pivotante e profundo, com reduzido desenvolvimento lateral. O fruto é do tipo baga, oco, de formato alongado ou cúbico, podendo apresentar diferentes colorações. A capsaicina, substância presente no fruto, é responsável pelo sabor picante deste vegetal (FILGUEIRA, 2003).

As temperaturas favoráveis ao desenvolvimento da cultura do pimentão variam com o seu estágio fenológico, sendo que a ideal para a germinação se situa em volta de 25°C, de 20-25°C na fase adulta, porém temperaturas abaixo de 15° C são limitantes, afetando, principalmente, os estádios iniciais da cultura e temperaturas acima de 35° C levam ao abortamento de flores (MALDONADO, 2000).

No plantio são mais adequados solos bem arejados, profundos, com boa drenagem por se tratar de uma planta sensível à asfixia radicular. Os solos argilosos são desfavoráveis, principalmente pelo acúmulo de água e os arenosos requerem adubação organo-mineral mais farta (MALDONADO, 2000).

A família das solanáceas é uma das mais afetadas por problemas fitossanitários, e o pimentão é uma das culturas que apresenta tais problemas, porém com menor diversidade e intensidade em relação às culturas de batata e tomate (FILGUEIRA, 2008).

A podridão-do-colo é causada por *Phytophthora capsici*, sendo caracterizada pela podridão escura do colo, ao redor do caule e ao nível do solo. Ataques intensos afetam as folhas, ocasionam podridão nas raízes e resultam na murcha repentina da planta. Os meios de controle são: uso de cultivares resistentes e sementes sadias; produção de mudas sobre substrato estéril; uso de irrigação e drenagem; a não realização da prática de amontoa; rotação de culturas com poáceas (gramíneas); e

pulverização do colo da muda, por ocasião do transplante e, após, com fungicidas sistêmicos específicos (FILGUEIRA, 2008).

O ciclo da cultura, que se inicia com a sementeira e se finaliza com a colheita dos frutos ainda verdes, é de 100-110 dias. Este período pode ser mais extenso no caso da produção de frutos maduros, de coloração vermelha, amarela ou outra. Desta forma, a colheita prolonga-se por 3-6 meses, isto de acordo com o estado fitossanitário e nutricional das plantas.

A produtividade situa-se em torno de 40 a 60 t ha⁻¹, e com a introdução de novos híbridos, tende a elevar-se. Produtividades mais elevadas podem ser obtidas em casa de vegetação (FILGUEIRA, 2008).

2.2 A cultura do quiabo

A espécie *Abelmoschus esculentus* (quiabo), originária da África e pertencente à família das malváceas, é tradicionalmente cultivada em regiões tropicais, sendo bastante difundida na região nordeste do Brasil, por possuir clima favorável para o seu desenvolvimento (SILVA, 2004).

Trata-se de uma planta arbustiva anual, com caule ereto, esverdeado ou tingido de vermelho. As hastes, folhas e frutos são geralmente pubescentes e ásperos. Enquanto que, os frutos são mucilaginosos, do tipo cápsula e de coloração verde-clara. São consumidos ainda imaturos, devido ao baixo teor de fibras que apresentam ainda nesta fase. As flores são grandes, vistosas, com pétalas de coloração amarelo-clara e centro avermelhado, medindo cerca de 5 a 8 cm de diâmetro quando abertas. São hermafroditas e a polinização ocorre por meio de insetos como formiga lava-pé, vespa selvagem e abelha irapuá (SILVA, 1997).

Segundo Camargo (1981), o quiabeiro é bastante exigente em calor com temperatura ótima para desenvolvimento em torno de 21,1 a 29,4°C, sendo a máxima de 35°C e a mínima de 18,3°C. Esta espécie vegetal não tolera baixas temperaturas.

Solos profundos, permeáveis e com boa fertilidade são os indicados para a sementeira. Trata-se de uma planta bastante tolerante à falta de água, no entanto, para uma elevada produção, a disponibilidade de água durante todo o ciclo da cultura torna-se um fator indispensável (APHORTESP, 2009).

Na cultura de primavera-verão, as cultivares nacionais iniciam seu período produtivo aos 60-75 dias pós sementeira e, aos 85-100 dias, na de outono-inverno. A

colheita delonga-se de 5-8 meses, no caso de temperaturas favoravelmente cálidas e de 3-4 meses, quando se tratar de temperaturas amenas ou baixas. A produtividade é muito alta, aproximadamente de 15-20 t ha⁻¹ (FILGUEIRA, 2008).

2.3 A cultura do tomate

O tomateiro é pertencente à família das solanáceas, sendo originário dos Andes (região norte do Chile ao Sul do Equador). Trata-se de uma cultura herbácea e perene, no entanto é cultivada como anual. A planta possui folhas alternadas, que são divididas em folíolos. O crescimento é do tipo simpodial, uma vez que há o desenvolvimento de diversas gemas laterais durante a formação da planta. O fruto é do tipo baga, podendo ser amarelo, róseo ou vermelho, e com diversos formatos (oblongo, redondo, achatado). Os frutos desenvolvem-se em inflorescência do tipo cacho ou racimo (FILGUEIRA, 2008).

A temperatura média no período de cultivo é entre 22-25°C, mas a planta pode suportar uma amplitude de 10 a 34 °C. Quando submetida a temperaturas inferiores a 12°C, o tomateiro tem seu crescimento reduzido, além de pequena liberação e germinação do grão de pólen (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006).

A produção de tomate torna-se difícil em verão chuvoso e quente, como é o caso da maioria das localidades da região Sudeste situadas a 500-700 m de altitude. São dois estresses intensos e diretos sobre a cultura: alta temperatura e água nas folhas, e pode ainda aparecer o terceiro estresse (indireto), que é a má drenagem do solo (FILGUEIRA, 2008).

O tomate desenvolve-se bem em solos com apropriada retenção de água, arejamento adequado e isentos de salinidade. A planta tem preferência por solos mais arenosos. Solos que apresentam alto teor de matéria orgânica, tornam-se menos apropriados devido a elevada capacidade de retenção de água (DAM et al., 2006).

Os tomateiros são susceptíveis a vários fungos, bactérias e vírus. Os fungos e bactérias ocasionam doenças nas folhas, frutos, caules e raízes. Enquanto que, os vírus induzem a um crescimento retardado (nanismo) e uma baixa produção (DAM et al., 2006).

Phytophthora capsici trata-se de um dos principais agentes patológicos nesta cultura, responsável por ocasionar problemas em todos os estádios de desenvolvimento da planta, tais como tombamento de plantas, podridão de raiz e colo, murcha e podridão

de fruto, dando-se destaque às espécies rasteiras, na qual provoca o sintoma “olho-de-cervo” (JONES et al., 1991; LOPES et al., 2005; ZAMBOLIM et al., 2000).

O rendimento da cultura varia de 30 a 120 t ha⁻¹, aproximadamente, 1300 a 5200 caixas ha⁻¹. No Brasil, a produção média gira em torno de 45 t ha⁻¹ (2000 caixas ha⁻¹) (FILGUEIRA, 2008).

2.4 *Phytophthora* sp.

De acordo com Luz e Matsuoka (2001), os primeiros relatos de *Phytophthora* spp. no Brasil datam do final do século XIX: *Phytophthora infestans* em *Solanum tuberosum* (batata); *P. faberi* (considerada sinonímia de *P. palmivora*), em 1909 e 1914, causando a podridão-parda do cacauzeiro na Bahia, e *P. nicotianae* (sinonímia de *P. parasitica*), causando a gomose dos citros.

Espécies do gênero *Phytophthora* (Reino *Stramenopila*, Filo *Oomycota*, Classe *Oomycetes*, Ordem *Pythiales*, Família *Pythiaceae*), são conhecidos como pseudofungos, por apresentarem características que os distinguem dos fungos verdadeiros como: parede celular, micélio diplóide na maior parte do ciclo de vida, presença de centríolos, produção de esporos biflagelados com presença de pêlos em um dos destes flagelos, diferenças nas seqüências de DNA, entre outras (ALEXOPOULOS et al., 1996 apud SANTOS, 2010; SCHUMANN; DARCY, 2006 apud SANTOS, 2010). Apesar disso, apresentam certas semelhanças com os fungos verdadeiros como: ausência de pigmentos fotossintéticos, crescimento filamentosos, reproduzem-se através de esporos sexuais e assexuais e são microrganismos heterotróficos (SCHUMANN; DARCY, 2006 apud SANTOS, 2010; SILVEIRA, 1995 apud SANTOS, 2010)

Segundo Luz e Matsuoka (2001), o gênero *Phytophthora* apresenta algumas particularidades em relação as suas estruturas reprodutivas como:

- zoósporos móveis, que são produzidos e completamente diferenciados no interior de propágulos infectivos (esporângios);
- clamidósporos que são de extrema relevância na sobrevivência de algumas espécies em condições adversas;
- oósporos que são formados após a união de dois gametângios, nos quais a meiose ocorre antes da fertilização, possibilitando, recombinações genéticas e a hibridação intra e interespecífica, além da sobrevivência de algumas espécies.

Embora as espécies de *Phytophthora* sejam importantes patógenos da parte aérea das plantas, é principalmente como patógenos de solo, que vêm se destacando, devido ao ataque de raízes e coleto de inúmeras espécies de plantas, além disso, normalmente, iniciam e finalizam seu ciclo de vida no solo, associadas às raízes ou à rizosfera das plantas. Em algumas culturas, os maiores danos são em perdas de frutos e folhagens.

Em relação à espécie *P. capsici*, segundo Matsuoka e Vanetti (2001), esta inicia seu ciclo de vida no campo a partir de oósporos sobreviventes no solo ou em restos culturais. Um oósporo ao germinar origina, no mínimo, um esporângio, e este em condições ambientais adequadas pode formar de 25 a 35 zoósporos. Estes zoósporos, deslocando-se através da água de irrigação ou da chuva ao encontrarem o coleto da planta encistam, germinam e penetram nos tecidos da raiz e do caule, colonizando-os.

Outro aspecto importante com relação ao gênero *Phytophthora* é o da ocorrência de várias espécies associadas à mesma doença, causando sintomas muito similares. Tais espécies são identificadas apenas a partir da realização do exame direto do patógeno nos tecidos infectados ou das culturas após o isolamento. Alguns hospedeiros, contudo, apresentam sintomas bem diferenciados, no caso de cada espécie que se mostra apta a infectar e colonizar apenas alguma parte da planta (LUZ; MATSUOKA, 2001).

A espécie *Phytophthora capsici* foi descrita, primeiramente, no Novo México (EUA) como agente etiológico da requeima ou mela do pimentão. Durante algum tempo foi considerada hospedeiro-específica da cultura do pimentão, mas com o conhecimento de novos hospedeiros mostrou-se polífaga e cosmopolita. Quarenta gêneros, de diferentes famílias de plantas são hospedeiros de *P. capsici*. Dentre as cucurbitáceas: a melancia, o melão, o pepino, a abóbora e a abobrinha, e dentre as solanáceas: o pimentão, a pimenta-do-reino e o tomateiro. Este patógeno causa diferentes sintomas em seus hospedeiros que vão das requeimas ou mela e queda-anormal-das-folhas, à podridão de frutos, caules e raízes (LUZ et al., 2003)

Na Bahia, dentre os vários hospedeiros de importância econômica desta espécie, estão: o cacaueteiro, a seringueira, a pimenta-do-reino e o mamoeiro, que são culturas de grande expressão na região (LUZ et al., 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Isolado de *Phytophthora* sp. utilizado

A coleta de amostras, bem como o isolamento e teste de patogenicidade foram realizados por Ramos (2010). Para o isolamento do patógeno foi utilizado o meio seletivo PARPH (MITCHELL; KANNWISCHER-MITCHELL, 1992), contendo CMA (infusão de fubá), pimaricina, ampicilina, rifampicina, pentacloronitrobenzeno e hymexazol.

3.2 Multiplicação do isolado de *Phytophthora* sp.

Um dos isolados (PP1) obtidos por Ramos (2010), foi repicado para as placas contendo o meio CMA (infusão de fubá-agar). Com o objetivo de produzir esporos do isolado patogênico para a inoculação, foi preparado o meio de cultura líquido V8, que contém suco de oito vegetais, clarificados com carbonato de cálcio, vertidos para placas de Petri. Em cada placa foram colocados três discos de cinco milímetros de diâmetro, retirados das margens de colônias em pleno crescimento nas placas com meio CMA. As placas foram levadas à incubadora, onde foram mantidas no escuro sob uma temperatura de cerca de 25°C, sendo utilizadas cinco placas.

Uma semana após a repicagem foi observado o crescimento do isolado patogênico e o meio líquido das placas foi retirado e substituído por água destilada autoclavada. Logo após, as placas foram colocadas sobre a bancada do laboratório sob iluminação constante, para formação de esporangiósporos.

Quatro dias após a exposição à luz, as placas foram levadas à geladeira (8°C) por trinta minutos para estimular a formação dos zoósporos. Após as placas serem retiradas da geladeira, e observada a liberação de zoósporos, o seu conteúdo foi colocado em um béquer.

Uma alíquota da suspensão de zoósporos foi retirada e levada ao microscópio para contagem e, em seguida, quantificação total do béquer. Depois de estimado o número de zoósporos, calculou-se a quantidade necessária de volume para a posterior inoculação de 5×10^4 zoósporos por planta (1,4 mL por vaso).

3.3 Produção de mudas de pimentão, quiabo e tomate

A condução do experimento foi realizada na casa de vegetação da Universidade Federal de Uberlândia, durante o período de agosto/2011 a outubro/2011.

Para testar a patogenicidade do fungo *Phytophthora* sp.(isolado PP1) ao pimentão, quiabo e tomate, foi utilizado substrato composto de areia, vermiculita e solo (1:1:2, respectivamente) em copos plásticos transparentes (200 mL) e realizada a semeadura, de três a cinco sementes por vaso de acordo com a espécie, e desbastadas as plântulas para que no final restasse apenas uma muda por vaso, após a germinação. O teste foi composto por um isolado, com 8 repetições, totalizando então 8 vasos para a cultura do pimentão, 8 vasos para a cultura do quiabo e 8 vasos para a cultura do tomate, em delineamento inteiramente casualizado (DIC).

No experimento foram avaliados os sintomas (clorose, murcha e morte) e, após a avaliação do experimento, a observação dos sinais (esporângios) do patógeno foi utilizada para confirmar os Postulados de Koch.

3.4 Tratos culturais

Para um melhor desenvolvimento das espécies, foram realizadas duas adubações, um mês após a semeadura, respeitando-se o intervalo de 15 dias entre elas, com adubo líquido (formulação 8:8:8; 25 mL para cada 2 L água; 5 mL/ copo). As espécies avaliadas foram irrigadas todos os dias, ou no turno da manhã ou no turno da tarde, durante a condução do experimento (agosto/2011 a outubro/2011).

3.5 Inoculação do patógeno

Os oito vasos de cada espécie foram colocados dentro de uma bandeja de dimensão (25cm de largura x 40 cm de comprimento x 10 cm de altura), na disposição de duas fileiras, sendo cada uma formada por 4 copos. Após a organização dos vasos de cada espécie dentro de sua respectiva bandeja, estas foram preenchidas com água até a borda dos vasos. Posteriormente, o patógeno foi inoculado nesta água na proporção de 1,4 mL por vaso, contendo 5×10^4 zoosporos por vaso. Após aproximadamente 10 minutos, a água presente nas bandejas foi drenada por meio de mangueiras.

Quatro mudas de cada espécie não foram inoculadas, sendo mantidas como testemunhas, ou seja, como parâmetro de comparação para aquelas plantas inoculadas com o patógeno.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aparecimento de sintomas de murcha nas espécies de tomate e pimentão verde inoculadas com o isolado PP1 foi observado dois dias após a realização do teste, principalmente, nas horas mais quentes do dia.

Na cultura do pimentão verde, além dos sintomas de murcha nas horas mais quentes do dia, foi possível observar a perda da primeira folha mais próxima à base aos três dias após a inoculação. Dois a três dias após esta perda, ocorreu a queda da folha conseguinte e assim por diante, até a planta ficar completamente desprovida de folhas. Ao término de dez dias, foi possível detectar necrose nos tecidos da haste (Figura 1). Apenas o pimentão verde apresentou esporulação sobre o tecido vegetal, aproximadamente, 20 dias após a inoculação do patógeno.

O tomateiro também apresentou sintomas de amarelecimento de folhas e “damping off”, aos cinco dias e seis dias após a inoculação, respectivamente. Tais sintomas, também, foram observados nas plantas de pimentão (Figura 2).

O quiabeiro não apresentou nenhum tipo de sintoma relacionado à inoculação do isolado PP1 de *Phytophthora* sp. Não foram encontrados trabalhos de pesquisa na literatura com o patógeno *Phytophthora* sp. e o quiabeiro, confirmando se a espécie não é hospedeira do patógeno.

Desta forma, o quiabeiro pode ser uma cultura recomendada para a rotação de culturas com o pimentão e o tomate, visto que permite o controle integrado de doenças causadas por *Phytophthora* sp.

Tabela 1 - Sintomas *Phytophthora* sp. em todas as plantas de pimentão, quiabo e tomate, em dias após a inoculação.

Culturas	Sintomas nas folhas e/ou caules (número de dias após a inoculação)				
	Murcha nas horas mais quentes do dia	Amarelecimento de folhas (clorose)	“Damping off”(caule)	Perda da 1ª folha mais próxima à base	Esporulação sobre tecido vegetal (caule)
Pimentão verde	2	-	6	3	20
Tomate	2	5	6	-	-
Quiabo	-	-	-	-	-

A murcha de plantas de pimentão, principalmente, nas horas mais quentes do dia, trata-se de um sintoma de aparecimento imediato ao ataque do patógeno, em virtude deste ataque ocorrer na base da planta (FREIRE et al. 2007).

O prejuízo do ataque do patógeno à região do colo e das raízes do pimentão é elevado, visto que provoca murcha e consequente morte das plantas em poucos dias. Além disso, em condições ambientais favoráveis, o patógeno pode desenvolver micélio de coloração branca sobre as hastes. Os tecidos colonizados pelo patógeno, no caso das plantas de pimentão, apresentaram estruturas esbranquiçadas, que são os esporângios (frutificações do patógeno). Tais lesões são bastante delimitadas, podendo se atentar para a separação existente entre o tecido doente e o sadio (KUROZAVA; PAVAN, 1997).

No entanto, em plantas de tomateiro mais desenvolvidas, o sintoma frequentemente associado é o subdesenvolvimento e amarelecimento, uma vez que as plantas de tomate são relativamente mais resistentes que as de pimentão ao ataque do patógeno (PAZ-LIMA, 2006). E neste trabalho, tal característica pode ser visualizada, visto que os sintomas observados no pimentão foram mais agressivos do que os presentes no tomateiro.

A clorose é caracterizada por uma perda de coloração nas folhas das plantas infectadas com o patógeno. Estas passam a adquirir coloração verde-fosco ou se tornam ligeiramente amareladas, e com o tempo, curvam-se, tornando-se ainda mais amareladas e, finalmente, caem (AGROLINK, 2012).



Figura 1 - Sintomas de murcha e perda inicial de folhas em plantas de pimentão verde causadas por *Phytophthora* sp. Uberlândia, MG. 2011.



Figura 2 - Plantas de tomate com sintomas de “damping off”, causada por *Phytophthora* sp. Uberlândia, MG. 2011.

5 CONCLUSÃO

As culturas do pimentão verde e do tomate foram susceptíveis ao isolado PP1 de *Phytophthora* sp., enquanto que a espécie de quiabo não foi susceptível ao mesmo, podendo, portanto, não ser hospedeira do patógeno.

REFERÊNCIAS

- APHORTESP. **Quiabo**. 2009. Disponível em:
<<http://www.aphortesp.com.br/quiabo.html>>. Acesso: 04 set. 2011.
- AZEVEDO, L. A. S.; SILVA, L. Patogenicidade de *Phytophthora capsici* isolado de frutos de moranga híbrida (Tetsukabuto) a frutos de sete espécies de olerícolas. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v.11, p.1005-1008, 1986.
- BRUNE, S.; LOPES, J. F. Resistência de *Cucurbita maxima* a *Phytophthora capsici*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.2, p.341-344, fev. 1994.
- CAFÉ FILHO, A. C.; HENZ G. P.; REIS A. ***Phytophthora capsici*: Patógeno agressivo e comum às solanáceas e cucurbitáceas**. Disponível em:
<http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2007/ct_55.pdf>
Acesso: 05 set. 2011.
- CAMARGO, L. S. **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1981. 321 p.
- CRUZ FILHO, J.; PINTO, C.M.F. Doenças das cucurbitáceas induzidas por fungos e bactérias. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.38-50, 1982.
- DAM, B.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; JEUDE, J. L.; NAIKA, S. **A cultura do tomate**. 2006. Disponível em: < http://www.anancy.net/documents/file_pt/17-p-2006-screen.pdf>. Acesso em: 05 set. 2011.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. **Cultivo de tomate para industrialização**. 2006. Disponível em:
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/clima.htm>. Acesso em: 27 out. 2012.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: Agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: Editora UFLA. 2003, 331 p.
- FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 2005. 486 p.
- FREIRE, F. C. O.; PARENTE, G. B.; VIANA, F. M. P. **Controle das principais doenças do pimentão cultivado nas regiões serranas do Estado do Ceará**. Comunicado técnico online n.132. Fortaleza, 2007. Disponível em:
<http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Ct_132.pdf>. Acesso: 31 jul. 2012.
- GOMES, L. A. A.; GONÇALVES, L. D.; LOPES, E. A. G. L.; MALUF, W. R.; MORETO, P.; NASCIMENTO, I. R.; VALLE, L. A. C. Reação de híbridos, linhagens e progênies de pimentão à requeima causada por *Phytophthora capsici* e ao mosaico

amarelo causado por *Pepper yellow mosaic vírus* (PepYMV). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.121-128. 2007.

HENZ, G. P; LIMA, M. F. **Resistência de plântulas de cultivares de cucurbitáceas à podridão-das-raízes causada por *Phytophthora capsici***. 1997. Brasília: Embrapa-CNPq. 1994. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45124/1/RESISTENCIA-DE-PLANTULAS-DE-CULTIVARES.pdf>>. Acesso: 31 jul.2012.

KUROZAVA, C.; PAVAN, M. A. **Doenças das solanáceas**. 1997. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAYJgAJ/manual-fitopatologia-vol2>>. Acesso: 31 jul. 2012.

LUZ, E.D.M.N., CERQUEIRA, A.O., FALEIRO, F.G., DANTAS NETO, A., MATSUOKA, K.; MARQUES, J.R.B. **Diversidade genética de isolados de *Phytophthora capsici* de diferentes hospedeiros com base em marcadores RAPD patogenicidade e morfologia**. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/fb/v28n5/17674.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2012.

LUZ, E. D. M. N.; MATSUOKA K. **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. Campinas: Rural, 2001. 754 p.

MALDONADO, V. **O cultivo do pimentão**. Grupo Cultivar. 2000. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=100>>. Acesso em: 27 out. 2012.

MITCHEL, D.J.; KANNWISCHER-MITCHELL, M.E. *Phytophthora*. In. SINGLETON, L.L.; MIHAIL, J.D.; RUSH, C.M. (Ed.) **Methods for research on soilborne phytopathogenic fungi**. St. Paul: American Phythopathological Society, 1992. p. 31-38.

RAMOS, F.C. **Isolamento e patogenicidade de isolados de *Phytophthora* sp. em pimentão (*Capsicum annuum*)**. 2010. 22 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

Requeima (*Phytophthora* spp.). Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/gomose_1682.htm>. Acesso: 31 jul. 2012.

REIS, E. M.; CASA R. T., HOFFMANN, L. L. **Controle cultural de doenças radiculares**. 2005. Disponível em: <<http://www.pgfitopat.ufrpe.br/publicacoes/samilivro3.pdf#page=218>>. Acesso: 25 out. 2012.

SANTOS, M. V. O. ***Phytophthora* spp. em cultivos diversos no sul da Bahia e identificação de agentes de biocontrole a estes patógenos**. 2010. 92f. Monografia (Pós Graduação em Produção Vegetal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2010.

SILVA, C. V. **Melhoramento genético do quiabeiro**. 2004. Disponível em:
<<http://www.ufv.br/dbg/bioano01/div11.htm>>. Acesso: 04 set. 2011.

SILVA, S. **Flores do alimento**. 1997. Disponível em:
<<http://www.agrov.com/vegetais/hortalicas/quiabo.htm>>. Acesso: 04 set. 2011.