

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

GUILHERME MACHADO MARTINS PEDROSA

**INCIDÊNCIA DE VIROSES E POPULAÇÃO DE VETORES EM
TOMATEIROS CULTIVADOS EM UBERLÂNDIA-MG EM 2010**

**Uberlândia
Junho-2011**

GUILHERME MACHADO MARTINS PEDROSA

**INCIDÊNCIA DE VIROSES E POPULAÇÃO DE VETORES EM
TOMATEIROS CULTIVADOS EM UBERLÂNDIA-MG EM 2010**

Dissertação apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia agrônômica da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Jonas Jäger Fernandes

**Uberlândia
Junho-2011**

GUILHERME MACHADO MARTINS PEDROSA

**INCIDÊNCIA DE VIROSES E POPULAÇÃO DE VETORES EM
TOMATEIROS CULTIVADOS EM UBERLÂNDIA-MG EM 2010**

Dissertação apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia agrônômica da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 06 de Junho de 2011

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.
Membro da Banca

Prof. Dr. Marcus Vinicius Sampaio
Membro da Banca

Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes
Orientador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Maurício e Rosane pelo eterno incentivo, aos meus irmãos Júnior e Leonardo que estiveram ao meu lado me apoiando em todos os momentos, a minha avó Leonilda e a minha namorada Letícia, que desde o início acreditaram e me incentivaram a realizar meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de realizar este sonho de se tornar um Engenheiro agrônomo, agradeço também aos meus pais Maurício e Rosane que me deram amor e me apoiaram incondicionalmente em todos os momentos de minha vida, aos meus irmãos Júnior e Leonardo que sempre estiveram ao meu lado, a minha avó Leonilda e a minha namorada Letícia que desde o início acreditaram em minha capacidade. Além disso, quero agradecer aos professores e colaboradores, em especial os professores Jonas e Marcus Vinícius pelo apoio concedido para realização do presente trabalho e aos amigos da 42ª Agronomia, que me acompanharam ao longo destes cinco anos e estarão para sempre em minha vida e em meu coração.

RESUMO

Devido ao déficit de informações a respeito de viroses em tomateiros na região de Uberlândia-MG, foi escolhido o tema do presente trabalho. Este teve como objetivo determinar e levantar com base nas sintomatologias visuais quais viroses e também a flutuação populacional de vetores que ocorreram no período de setembro a novembro de 2010, em lavoura de tomate na propriedade Desengano, que fica no município de Uberlândia-MG, cuja as coordenadas geográficas são latitude 18° 57' 18'' S, longitude 48° 5' 53'' W e altitude de 930 metros.. A avaliação dos vetores foi realizada de duas formas, com armadilhas de bandejas de água para amostrar Tripes e Pulgões e contagem direta dos insetos presentes nas faces inferiores e superiores de folíolos apicais de ramos da região mediana da planta, que teve por objetivo principal a amostragem de ninfas de moscas brancas. As viroses foram avaliadas fazendo se cinco amostragens nos folíolos apicais de cinco plantas por talhão aleatoriamente, com base na sintomatologia das viroses. O trabalho foi realizado em três dos sete talhões de uma lavoura de tomates, as coletas de dados foram realizadas de sete em sete dias, a partir do dia 25 de setembro até o dia 27 de novembro de 2010, com intuito de se obter uma maior quantidade de informações e se ter uma melhor compreensão da relação vetor/virose existente em tomateiros cultivados nesta região. Foram encontrados dois tipos de viroses, vira-cabeça e mosaico dourado amarelo. A partir destas concluiu-se que a incidência da virose mosaico amarelo dourado está intimamente relacionada à flutuação populacional das ninfas de moscas brancas levantadas durante o período na área. Observou-se também que a flutuação populacional de insetos do tipo tripes está relacionada a temperatura média semanal observada.

Palavras chave: *Solanum lycopersicum*, mosca branca, pulgão, tripes, vira-cabeça, mosaico amarelo dourado.

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 07 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 09 |
| 2.1 | A cultura do tomate | 09 |
| 2.2 | As viroses em tomateiro | 10 |
| 2.3 | Os vetores de viroses em tomateiros | 11 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| 3.1 | Forma que foi conduzida a amostragem e avaliação | 13 |
| 3.1.1 | Amostragem da população de pulgões e tripes | 13 |
| 3.1.2 | Amostragem da população de ninfas de mosca branca..... | 14 |
| 3.1.3 | Avaliação da sintomatologia das viroses | 14 |
| 3.2 | Uso de sementes e mudas | 14 |
| 3.3 | Obtenção de dados climáticos..... | 15 |
| 3.4 | Análise dos dados..... | 15 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 5 | CONCLUSÕES | 21 |
| | REFERÊNCIAS..... | 22 |

1 INTRODUÇÃO

O tomate é produzido e consumido em numerosos países, ao natural ou industrializado. No Brasil, tornou-se a segunda hortaliça em importância econômica, sendo cultivado na maioria dos estados. A maior parte da colheita destina-se a mesa, entretanto, a produção destinada às agroindústrias vem crescendo, especialmente na região dos cerrados (Filgueira, 2008).

A produção brasileira de tomate para industrialização, ou tomate rasteiro, começou em Pernambuco, no início do século XX. Porém a cultura experimentou um grande impulso a partir da década de 50, no estado de São Paulo, viabilizando a implantação de diversas agroindústrias. Na década de 80, expandiu-se na região Nordeste, especialmente em Pernambuco e no norte da Bahia (GIORDANO et al., 2000). Além dos dividendos econômicos que representa, esta cultura gera benefícios sociais, uma vez que emprega muita mão-de-obra, ao mesmo tempo em que representa matéria-prima para a indústria.

O tomateiro é uma das plantas mais afetadas por doenças, dentre as quais se destacam aquelas causadas por vírus, pois as viroses têm sido de grande importância e estão sendo um desafio para a tomaticultura brasileira. As doenças viróticas do tomateiro constituem um fator limitante nessa cultura devido principalmente à dificuldade de controle, causando, desta forma, significativas perdas. Na severidade variam ano a ano devido às complexas inter-relações existentes entre os patógenos, os hospedeiros, os vetores, a fonte de vírus e o ambiente (KUROZAWA; PAVAN, 2005).

As principais doenças causadas por vírus no Brasil que infectam os tomateiros são: o vira-cabeça, causado por espécies do gênero *Tospovirus* (POZZER et al., 1996), e o mosaico, causado por espécies do gênero *Begomovirus* da família *Geminiviridae* (RIBEIRO et al., 2003). Outra espécie é o *Pepper yellow mosaic virus* (PepYMV, *Potyviridae*, *Potyvirus*), descrita a partir de plantas de pimentão (INOUE-NAGATA et al., 2002), também infecta o tomateiro. A incidência do PepYMV em plantios de tomateiro aumentou no Brasil, com relatos de perdas de até 100% no Espírito Santo (ÁVILA et al., 2004; MACIEL-ZAMBOLIM et al., 2004). Sendo também importante ressaltar que estas viroses podem ocorrer em infecções mistas, o que pode significar a presença de duas ou mais espécies de vírus nas plantas ou ainda os vírus podem se suceder na cultura, a cada ano, causando graves epidemias. Além disso, outras viroses de menor importância também foram relatadas em nosso país (KUROZAWA; PAVAN, 2005).

Entre os grupos de pragas mais importantes do tomateiro, estão os pulgões, tripses e mosca branca que constituem os mais importantes transmissores de viroses à cultura (IMENES et al., 1992; LOURENÇÃO; NAGAI, 1994).

O tomate, tanto no plantio "estaqueado" quanto no "rasteiro", exige grandes investimentos fitossanitários, chegando a se fazer, normalmente, pulverizações a cada três dias, desde a emergência das plantas, até a colheita. Este fato, além de promover um maior custo na produção, pode acarretar desequilíbrio no ecossistema do tomateiro devido aos prejuízos sobre a fauna benéfica. Tal desequilíbrio pode ser evidenciado pela ressurgência de pragas, aparecimento de novas pragas até então consideradas secundárias ou ainda, pela resistência de algumas destas aos produtos utilizados para o seu controle (PAZINI et al., 1989; NAKANO, 1999). Desta forma, uma série de medidas devem ser tomadas pelos produtores, de forma que se faça um manejo integrado da cultura reduzindo assim, tanto o inóculo, quanto a quantidade de vetores. Uma das medidas mais eficientes no controle da(s) virose(s) é a utilização de cultivares resistentes.

Então diante da dificuldade que existe de identificar viroses através apenas das sintomatologias visuais, é de extrema importância e necessidade a realização de pesquisas que contribuam para o diagnóstico da realidade atual da incidência de viroses em tomateiros, bem como relacioná-las com a flutuação populacional dos insetos vetores, pois a cultura do tomate é de grande importância econômica no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar e levantar com base nas sintomatologias quais viroses ocorreram em tomateiros cultivados no período de setembro a novembro de 2010 em uma lavoura de tomate.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do tomate

O tomate é o fruto do tomateiro, planta pertencente à família Solanaceae, gênero *Solanum*, espécie *Solanum lycopersicum*. É uma espécie originária da zona Andina da América do Sul, mais especificamente do Peru, Bolívia e Equador (NAIKA et al., 2006). O tomate pode ser cultivado em regiões tropicais e subtropicais no mundo inteiro, tanto para consumo in natura, no cultivo estaqueado, como para a indústria de processamento, através do cultivo rasteiro, destacando-se como a segunda hortaliça mais cultivada no mundo sendo superada apenas pela batata (AGRIANUAL, 2008).

Esta cultura possui grande importância econômica, sendo a segunda hortaliça mais cultivada no mundo, sendo superada apenas pela cultura da batata. É também considerado um alimento nutracêutico, ou seja, um alimento que possui a capacidade comprovada de proporcionar benefícios à saúde, devido seus altos teores de potássio, vitaminas A, C e E, além de pigmentos como o licopeno, beta-caroteno entre outros (USDA, 2006 apud PINTO JUHÁSZ, 2006). Pigmentos como licopeno possuem uma estrutura química que confere forte ação oxidante, contribuindo na prevenção de doenças degenerativas, cardiovasculares e de certos tipos de câncer (CARVALHO et al., 2005 apud PINTO JUHÁSZ, 2006).

Em 2009, foi cultivada uma área de aproximadamente 65,9 mil hectares a produção total brasileira foi em torno de 4,2 milhões de toneladas (FAO, 2010). Essa produção é realizada por aproximadamente 10.000 unidades produtoras, envolvendo mais de 60.000 famílias de trabalhadores, o que pode significar mais de 200.000 empregos diretos. A maior parte da produção de tomate concentra-se nos Estados de Goiás, São Paulo e Minas Gerais, totalizando cerca de 65% da produção nacional (PEIXOTO, 2003).

Estima-se que da produção total de tomate no Brasil, cerca de 77% é para seu consumo in natura, sendo o restante utilizado para o processamento de sua polpa, normalmente feito a partir de tomates rasteiros (SEADE, 2003).

2.2 As viroses em tomateiro

Dentre os agentes fitopatogênicos, os vírus ocupam um lugar a parte, pois são parasitas intracelulares obrigatórios, com capacidade de multiplicar-se somente em células vivas de organismos superiores. Para garantir a própria multiplicação utilizam o metabolismo

das células do hospedeiro. Um vírus é constituído por uma população de indivíduos idênticos na forma, nas dimensões, na estrutura e na composição química (KUROZAWA; PAVAN, 1997).

O processo de infecção se inicia após a penetração do vírus na planta, etapa indispensável, uma vez que os vírus não possuem estruturas que lhes permitam penetrar por si próprios na célula hospedeira. Para que um vírus penetre no citoplasma celular é necessário superar duas barreiras físicas, a cutícula e a parede celular, o que só pode ser feito através de um ferimento natural ou provocado, através de instrumentos de corte, como canivete, tesoura. Se a planta for suscetível ao vírus, este inicia o processo de multiplicação nas primeiras células infectadas, seguindo-se um processo no qual o ácido nucléico é liberado da capa protéica e inicia o processo de replicação, produzindo cópias do ácido nucléico do vírus. Inicia-se o processo da tradução transformando as informações contidas no ácido nucléico em proteínas do vírus. Finalmente ocorre o processo de montagem das partículas, após o acúmulo de quantidades de proteínas da capa e de ácido nucléico (KUROZAWA; PAVAN, 1997).

A disseminação dos vírus de plantas na natureza ocorre através de diferentes organismos vetores, dentre estes os insetos são os mais importantes, mas os ácaros, nematóides e fungos, também contribuem para a disseminação dos vírus no campo. Dentre os insetos vetores de vírus, existe o grupo dos sugadores (pulgões, mosca-branca, tripes), mais importante e os mastigadores que transmitem um menor número de vírus. Além dos vetores, alguns vírus podem se disseminar por sementes (Potyvirus e Tobamovirus) e por órgãos de propagação vegetativa (tubérculos, bulbos, bulbilhos, rizomas ou partes da planta) (KUROZAWA; PAVAN, 1997).

As viroses podem ser identificadas, principalmente pelos sintomas típicos induzidos nas folhas, dos quais o mais comum é o mosaico, mas pode ocorrer clareamento das nervuras, clorose, necrose, manchas, enrolamento das folhas, redução do crescimento entre outros. Nos frutos também podem ser observados sintomas de anéis (Tospovírus), manchas (Tobamovírus, Potyvírus), pontuações necróticas, endurecimento, deformação, redução do tamanho, ausência de sementes. Entretanto, a tarefa não é fácil, pois os sintomas podem ser confundidos com aqueles causados por outros patógenos e também, pelos sintomas causados pelas deficiências nutricionais, além da ocorrência no campo de plantas com ausência de sintomas, isto é, hospedeiras latentes. Assim, uma identificação segura requer o uso de testes que devem ser realizados em laboratório (KUROZAWA; PAVAN, 1997).

2.3 Os vetores de viroses em tomateiros

A cultura do tomate possui um grande número de pragas. Dentre os grupos de pragas mais importantes estão os transmissores de viroses que em sua maioria são representados pelos pulgões, tripes e mosca branca (IMENES et al., 1992 apud GUSMÃO, 2000; LOURENÇÃO; NAGAI, 1994 apud GUSMÃO, 2000).

Entre as espécies de pulgões têm-se três, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera; Aphididae), cujo a forma adulta pode ser alada ou áptera, com coloração amarelo-clara ou marrom, contudo, a forma alada, possui a cabeça e o tórax pretos. , *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera; Aphididae), cujos adultos apresentam cerca de 2 mm de comprimento, tendo a forma áptera coloração verde-clara e a forma alada coloração verde, com cabeça, antenas e tórax pretos. Outra espécie de pulgão que ataca o tomateiro é *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Homóptera; Aphididae), cujo os adultos apresentam cerca de 4 mm de comprimento, tendo tanto a forma áptera quanto a alada coloração geralmente verde , sendo o tórax amarelados, com as antenas escuras. Os pulgões são responsáveis pela transmissão de quatro viroses, sendo a mais comum o topo amarelo do tomateiro (GALLO et al., 1988 apud GUSMÃO, 2000; MIRANDA et al., 1998 apud GUSMÃO, 2000). Os pulgões são pragas de difícil controle não se recomendando a utilização de inseticidas para o controle destes vetores de vírus, uma vez que estes transmitem o vírus com uma simples picada de prova (EMBRAPA, 2007).

A espécie de tripes que ataca o tomateiro é *Frankliniella schultzei* Trybom. Estes insetos são bem pequenos e apresentam corpo alongado, com no máximo 3 mm de comprimento, as formas jovens (ninfas) possuem coloração amarela e os adultos coloração marrom (GALLO et al., 1988 apud GUSMÃO, 2000). Os tripes são transmissores do complexo de vírus do vira-cabeça do tomateiro (RESENDE; CUPERTINO, 1996 apud GUSMÃO, 2000).

Entre as espécies de mosca branca tem-se *Bemisia tabaci* Genn. Sabe-se que foram relatadas duas raças de mosca branca de importância ao tomate e outras culturas (PERRING et al., 1993 apud GUSMÃO, 2000). Estes são denominadas de biótipo A que se refere à *Bemisia tabaci* propriamente, e biótipo B também referida como *Bemisia argentifolli* Bellows e Perring (Hemiptera; Alyrodidae). Trata-se de indivíduos morfologicamente idênticos, cujo a distinção só é possível através da distinção genotípica do estudo comportamental (PERRING et al., 1993 apud GUSMÃO, 2000). Entretanto, verifica-se que culturas que são atacadas por indivíduos da raça B apresentam sintomas característicos como prateamento foliar em

curcubitáceas e o amadurecimento irregular de frutos em tomateiro (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994, POWELL; STOFFELLA, 1995; POWELL et al., 1998 apud GUSMÃO, 2000). Esses insetos são transmissores de vírus pertencentes ao grupo dos geminivirus, dentre eles o causador do mosaico dourado do tomateiro (TYLCV) (CZOSNEK et al., 1998).

Além da transmissão de vírus, esses insetos injetam toxinas nas plantas e provocam desordens no amadurecimento interno e externo dos frutos (POWELL; STOFFELLA, 1995, POWELL et al., 1998 apud GUSMÃO, 2000). Tanto os pulgões, tripes e mosca branca, além de transmitirem viroses, sugam a seiva das plantas deixando-as debilitadas (LANGE; BRONSON, 1981 apud GUSMÃO, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este levantamento foi realizada em três dos sete talhões de uma lavoura de tomate localizada em Uberlândia, Minas Gerais em uma propriedade com o nome de fazenda Desengano cuja as coordenadas geograficas são latitude 18° 57' 18'' S, longitude 48° 5' 53'' W e altitude de 930 metros. Teve início trinta dias após o transplântio das mudas e o período de avaliação foi do dia 25 de setembro ao dia 27 de novembro de 2010.

O espaçamento de plantio utilizado na lavoura foi de 80 cm entre plantas e fileiras duplas e 120 cm entre fileiras. A área da lavoura era de aproximadamente nove ha e tinha aproximadamente 180.000 plantas, os três talhões tinham em média 1,5 ha.

No preparo do solo foi realizada uma aração profunda, seguida de duas gradagens para nivelar o terreno. A adubação foi de acordo com as necessidades indicadas pela análise de solo com complementação de adubo foliar. Foi implantado na área antes do transplântio um sistema de irrigação por gotejamento. O tutoramento foi conduzido de acordo com crescimento das plantas até aproximadamente o terceiro mês.

As cultivares que foram utilizadas nos três talhões foram para mesa dos subtipos Santa Cruz e Salada.

3.1 Forma que foi conduzida a amostragem e avaliação

As amostras das plantas foram coletadas ao acaso de modo a garantir a cobertura completa da área e eliminar tendências direcionais (BARRIGOSI, 1997).

As densidades populacionais de insetos foram determinadas pela quantificação de indivíduos dos seguintes tipos de vetores: mosca branca, tripses e pulgões. Os vetores foram coletados e transportados para laboratório do ICIAG-UFU para quantificação dos tipos de insetos presentes na lavoura.

Todos estes levantamentos foram feitos 10 semanas consecutivas nas seguintes datas; 25 de Setembro; 2, 9, 16, 23 e 30 de Outubro e 6, 13, 20 e 27 de Novembro de 2010.

3.1.1 Amostragem da população de pulgões e tripses

A amostragem dos pulgões e tripses transmissores de virose foi feita com um tipo de armadilha utilizado que consistiu de bandejas retangulares plásticas, de 37 cm de comprimento, 23 cm de largura e 7 cm de altura, de coloração amarelo-ouro, de alta

atratividade aos insetos diurnos. Em cada bandeja foi colocado 2 litros de água, 4-5 gotas de detergente neutro e formol 1%, respectivamente, para romper a tensão superficial da água e melhorar a conservação dos insetos capturados. Nas laterais das armadilhas, foram feitos dois orifícios de 1 cm de diâmetro dispostos em lados opostos, vedados com tela de nylon, para evitar o transbordamento do conteúdo durante as chuvas e, conseqüentemente evitar a perda dos insetos coletados. Após o período de amostragem, o líquido com os insetos foram acondicionados em frascos tampados, e transportados para o Laboratório de Controle Biológico de Insetos onde, foi feita a triagem dos insetos capturados, sendo os tipos de insetos separados de acordo com suas características. Os pulgões foram depositados em álcool 70% e os trips e em álcool 100%.

As armadilhas foram em número de doze, sendo 4 por talhão de forma a se ter uma maior cobertura da área.

3.1.2 Amostragem da população de ninfas de mosca branca

O método utilizado para amostragem de moscas-brancas foi a contagem direta com lupa das ninfas presentes nas faces inferiores do último folíolo de cada planta amostrada. Estas foram feitas com folíolos apicais de ramos inseridos entre o 1º e 6º nós das plantas, ou seja, esta amostragem foi feita em folíolos da região mediana da planta.

3.1.3 Avaliação da sintomatologia das viroses

A identificação e quantificação das viroses presentes na lavoura foram realizadas com base na sintomatologia das viroses mais importantes da cultura do tomate, particularmente daquelas que ocorrem no Município de Uberlândia, mas sem desconsiderar outros tipos de sintomas típicos de viroses que fossem observados durante a amostragem (FERNANDES; CARVALHO e ALMEIDA, 1983).

3.2 Usos de sementes de mudas

A origem das sementes e mudas usadas pelo produtor foi levantada através de questionário referente à obtenção de sementes e produção de mudas de tomate utilizadas por este, pois existe fitovírus que são transmitidos por sementes contaminadas.

3.3 Obtenção de dados climáticos

Os dados climáticos (temperatura média e precipitação pluviométrica) foram obtidos da estação meteorológica da fazenda do Glória - UFU. Foi utilizada a temperatura média dos sete dias anteriores as coletas e a precipitação pluviométrica acumulada neste período.

3.4 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada através de correlação linear de Pearson, a 5% e 1% de significância, utilizando o software WinStat, desenvolvido pela Universidade Federal de Pelotas (MACHADO, 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas observadas foram características da região de Uberlândia, com final do mês de setembro seco e temperatura média semanal entre 20° e 30°C, o período chuvoso teve como precipitação semanal acumulada máxima de 152 mm (Figura 1A).

Sabe-se que uma grande quantidade de insetos provavelmente vetores passam pela cultura do tomate mesmo com o intenso controle químico que é adotado pelos produtores. Neste sentido, Carvalho et al. (2002), observou em seu estudo que a vegetação nas proximidades do local favorece a presença e migração de muitas espécies de pulgões para as culturas de hortaliças.

A análise de correlação entre a temperatura média semanal com a flutuação da população de insetos foi significativa apenas para as variações da quantidade de trips coletado nas armadilhas (Tabela 1). A flutuação populacional dos trips (Figura 1B) apresentou uma redução na quantidade deste tipo de inseto presentes nas armadilhas acompanhando a tendência de redução da temperatura média semanal, portanto este parâmetro pode ter contribuído significativamente para redução da população deste vetor. Os resultados observados neste trabalho não apresentam correlação significativa entre precipitação de chuva com a flutuação populacional de nenhum dos tipos de insetos amostrados. Contudo, em relação à população de trips, as ocorrências das chuvas neste período antecederam a redução da quantidade destes insetos coletados nas armadilhas e podem ter contribuído para a redução da população deste inseto. Neste sentido Malta et al. (1998), constatou em seu trabalho que os períodos de maior ocorrência de trips corresponderam ao período de falta ou escassez de chuvas, observou-se também a queda drástica destes com a ocorrência de precipitação.

Talvez a correlação não tenha sido significativa porque os dados climáticos não foram coletados exatamente no local do levantamento realizado neste trabalho. Outro fator que pode ter contribuído para a redução da população de trips foi a aplicação de inseticidas na lavoura não detalhado pelo produtor. Quanto à incidência de viroses observa-se que elas não correlacionaram significativamente com as variações de precipitação e temperatura média semanais, sugerindo que as mudanças destas variáveis climáticas não determinaram modificações nas populações destes tipos de insetos vetores que desviassem a incidência destas viroses.

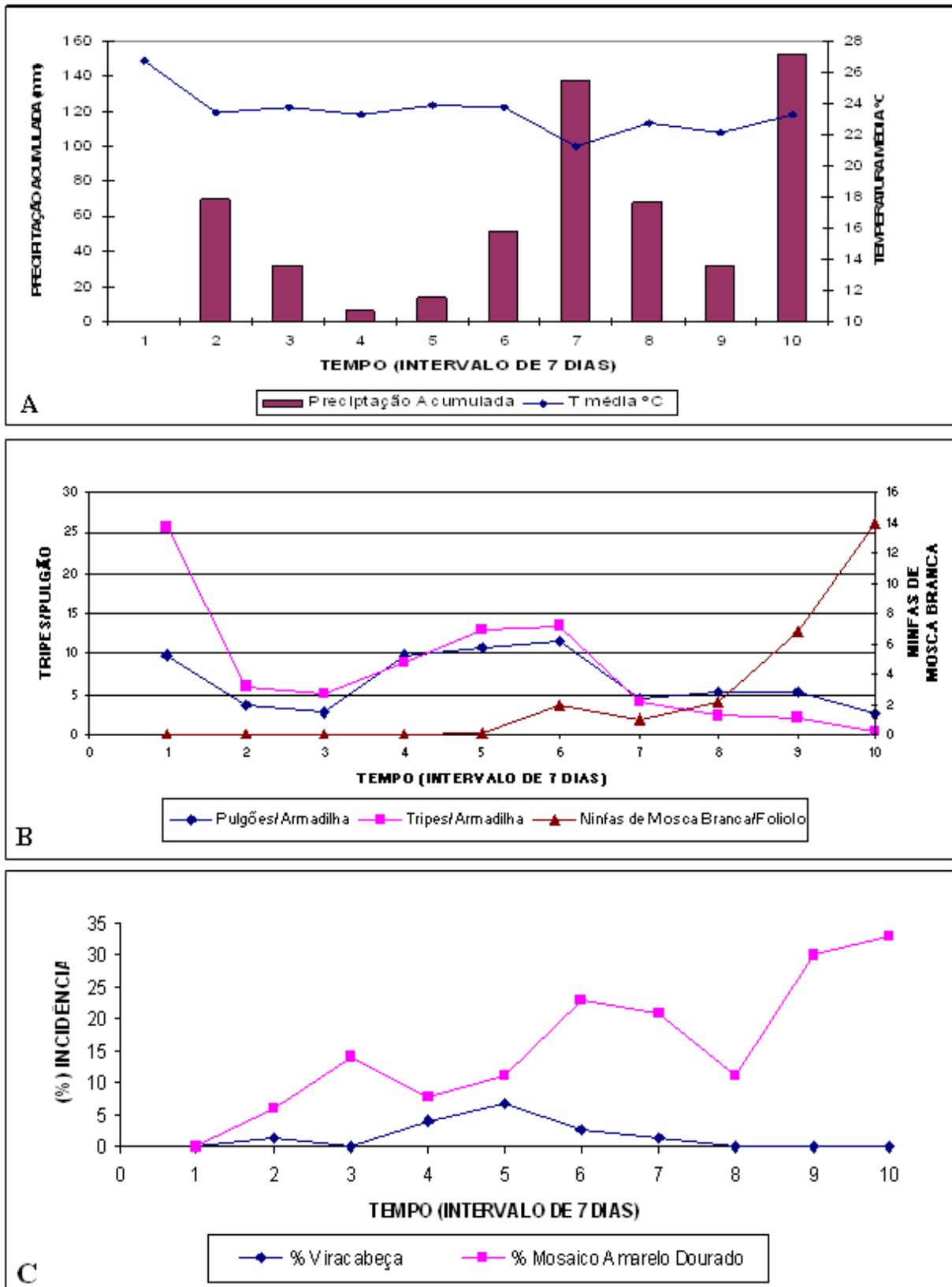


Figura 1. (A) Precipitação e temperatura média semana observadas em Uberlândia, Estação Climatológica da Fazenda Experimental do Gloria, de 25 de Setembro a 27 de Novembro de 2010; (B) Flutuação população de insetos vetores na área de cultivo de tomateiro e (C) Porcentagem de incidência de viroses em tomateiros e ambos na da Fazenda Desengano. ICIAG, UFU, Uberlândia-MG.

Tabela 1 - Correlação da temperatura média semanal e precipitação pluviométrica semanal com a população semanal de insetos e incidência semanal de virose na cultura do tomate, fazenda Desengano, Uberlândia – MG, de 25 de Setembro a 27 de Novembro de 2010. ICIAG, UFU, Uberlândia-MG,

| Fator | Temperatura média semanal | | Precipitação semanal | | |
|---------|---------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|-------|
| | Correlação | Coefficiente determinação | Correlação | Coefficiente determinação | |
| Insetos | Ninfas de Mosca Branca | -0,232 ns | 0,054 | 0,585 ns | 0,343 |
| | Pulgão | 0,446 ns | 0,199 | -0,622 ns | 0,387 |
| | Tripes | 0,846 ** | 0,715 | -0,612 ns | 0,375 |
| Viroses | Vira-cabeça | 0,017 ns | 0,000 | -0,347 ns | 0,121 |
| | Mosaico amarelo dourado | -0,564 ns | 0,319 | 0,614 ns | 0,377 |

(*) Significativo a 5%; (**) Significativo a 1%; (ns) não significativo.

Os tipos de fitoviroses que ocorreram na lavoura de tomate foram determinados com base na sintomatologia. A enfermidade denominada vira-cabeça foi considerada nas amostras de plantas que apresentavam enrolamento do ponteiro e/ou das folhas com ou sem necrose do limbo foliar e/ou no caule ou pecíolo característico. Dentre os vírus causadores de vira-cabeça relatados que já tiveram sua ocorrência registrada em plantas de tomate no Brasil, existem seis espécies de tospovírus: (1) *Tomato spotted wilt virus*; (2) *Tomato chlorotic spot virus*; (3) *Groundnut ringspot virus*, de ocorrência generalizada em tomate, pimentão, alface, amendoim, ornamentais etc.; (4) *Chrysanthemum stem necrosis virus*, encontrado principalmente em tomate e crisântemo; (5) *Iris yellow spot virus*, um vírus encontrado em cebola no Nordeste brasileiro; e (6) *Zucchini lethal chlorosis virus*, um vírus de importância em algumas regiões do Brasil (NAGATA, 2003).

Outro tipo de doença considerado foi aqui denominado de mosaico amarelo dourado foram às amostras de plantas com sintomas de amarelecimento internerval, suave ou intenso, com ou sem limbo foliar encarquilhado, ou na forma de colher, ou deformado severamente; mosaico amarelo claro com limbo foliar de formato e tamanho normal ou quase normal; mosaico de cor verde normal e áreas verde-claro, com tamanho e formato do limbo foliar quase normal, e às vezes com deformação foliar suave ou severa; amarelecimento mais intenso das folhas baixas com deformação do limbo foliar. Estes tipos de sintomas do

mosaico amarelo dourado foram observados por (FERNANDES, 2001) em plantas de tomateiro, nos Municípios de Uberlândia, Araguari e Indianópolis, e utilizando métodos moleculares para identificação do fitovírus, ele concluiu que se tratava de vírus pertencente à Begomovirus. Portanto, para as análises de correlação, esta doença com diferentes tipos de sintomas foi considerada um único tipo de enfermidade e relacionada com o vetor tipo mosca branca. Além destes resultados, pode-se mencionar que as observações sintomatológicas sugerem que os vírus como o CMV e o PLRV não ocorreram nas plantas de tomate da lavoura amostrada, pois não foram observados sintomas onde as folhas tornam-se mosqueadas, retorcidas, enrugadas e de tamanho reduzido nem o padrão de topo amarelo, respectivamente, sintomas típicos de cada um destes fitovírus (AMORIM, 1997).

A incidência semanal das duas viroses (Figura 1C) diagnosticadas neste trabalho indicam que dentre estas, a doença com maior importância foi o mosaico amarelo dourado. DIANESE et al. 2008, encontrou resultados semelhantes em trabalho realizado no Distrito Federal no que diz respeito a incidência de viroses em tomateiros observando que os materiais comerciais de tomate utilizados atualmente são todos suscetíveis a PepYMV e vira-cabeça (Tospovírus), e mosaicos causados por Geminivírus, quando a pressão de inóculo é alta.

No início do período levantado foi observada a presença de sintomatologia de viroses causadas por geminivirus (mosaicos) na área, mesmo na ausência de ninfas de moscas branca na amostragem, isto pode ser explicada pelos adultos de mosca branca que vem de outras lavouras da região e de plantas infestantes nas quais são hospedeiras. Os resultados mostram que houve uma correlação significativa (Tabela 2) entre a flutuação da população de ninfas de mosca-branca (Figura 1B) e o mosaico amarelo dourado (Figura 1C). Desta forma, os aumentos do número de ninfas de moscas brancas nos folíolos sugerem que as populações de moscas adultas cresceram na lavoura e isto determinou o aumento da incidência de mosaicos na área. Esta tendência sugere que as viroses transmitidas por mosca branca são as mais frequentes e concorda com as queixas dos produtores de tomate quanto à importância destes vetores na ocorrência de viroses destes tipos. Lourenção et al. (1994), observaram em seu trabalho o fato de a mosca branca ter sido a espécie de ocorrência em maiores densidades, possivelmente, devido seu alto potencial biótico e a ampla variedade de plantas hospedeiras destes insetos.

Além disto, os resultados mostram que houve diminuição da incidência de vira-cabeça nos tomateiros durante o período avaliado e isto pode ser explicado pelo hábito do produtor fazer o “rouging” das plantas com sintomas desta virose. Esta forma de controle pode ter tido sucesso, devido à baixa incidência destas plantas viróticas e a fácil identificação destas

plantas que são raquíticas em relação às normais, favorecendo assim a identificação e posterior arranquio pelo produtor. A redução da incidência de vira-cabeça também pode ser explicada pela amostragem ao acaso, sem repetição da coleta das amostras nas mesmas plantas em cada avaliação. Quanto a correlação da flutuação da população de pulgões com incidência de vira-cabeça, apesar de significativa ela não tem nenhuma importância biológica, pois os vírus causadores desta virose não são transmitidos por este tipo de inseto vetor. O mesmo pode ser afirmado para a correlação entre a flutuação de tripes e mosaico amarelo dourado.

Tabela 2 - Correlação da incidência semanal de viroses com a população semanal de insetos na cultura do tomate, fazenda Desengano, Uberlândia – MG, de 25 de Setembro a 27 de Novembro de 2010. ICIAG, UFU, Uberlândia-MG.

| Insetos | Viroses | | | |
|------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Vira-cabeça | | Mosaico Amarelo dourado | |
| | Correlação | Coefficiente Determinação | Correlação | Coefficiente Determinação |
| Ninfas de Mosca Branca | -0,370 ns | 0,137 | 0,795** | 0,631 |
| Pulgão | 0,656* | 0,430 | -0,484 ns | 0,234 |
| Tripos | 0,274 ns | 0,075 | -0,666* | 0,444 |

(*) Significativo a 5%; (**) Significativo a 1%; (ns) não significativo.

Desta forma, as informações contidas neste trabalho servem como indicativos para orientar os tomatocultores da região de Uberlândia quanto à flutuação populacional dos vetores de viroses na cultura do tomate. Elas também indicam que o levantamento da complexidade e a amplitude das relações existentes entre vetores viroses e fatores abióticos são de extrema importância para auxiliar o agricultor no manejo da lavoura. Assim, este compreende um trabalho significativo para fortalecer o arranjo produtivo do tomate na região de Uberlândia, Minas Gerais.

5 CONCLUSÕES

Pelos levantamentos obtidos, pode-se concluir que:

A virose de maior importância na área foi o mosaico amarelo dourado, e esta está intimamente relacionada à flutuação populacional de ninfas de moscas brancas durante o período em que foi realizado o levantamento.

Foi possível concluir também que existe uma relação entre a flutuação populacional dos vetores tripes e a temperatura média semanal, onde esta influencia tanto no aumento quanto na redução destes insetos no período levantado.

REFERÊNCIAS

ABHORTICULTURA. **Flutuação populacional das principais pragas transmissoras de viroses no tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) na meso-região metropolitana de Belo Horizonte**. Disponível em:

<[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/Flutuação populacional das principais pragas transmissoras de viroses no tomateiro \(*Lycopersicon esculentum* Mill\) na meso-região metropolitana de Belo Horizonte.](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/Flutuação%20populacional%20das%20principais%20pragas%20transmissoras%20de%20viroses%20no%20tomateiro%20(Lycopersicon%20esculentum%20Mill)%20na%20meso-região%20metropolitana%20de%20Belo%20Horizonte.)>. Acesso 15 de Maio de 2011.

AGRIANUAL - Anuário da Agricultura Brasileira. Pimentão. São Paulo: FNP. Consultoria & Comércio, 2008, p.435-437.

AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2. p. 736-757.

APOLO11. **Satmaps**. Disponível em:

<http://www.apolo11.com/satmap2_cidades.php?citynum=2178>. Acesso 25 de Abril de 2011

ÁVILA, A. C.; IONUE-NAGATA, A. K.; COSTA, H.; BOITEUX, L. S.; NEVES, L. O. Q.; PRATES, R. S.; BERTINI, L. A. Ocorrência de viroses em tomate e pimentão na região serrana do Estado do Espírito Santo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.22, p.655-658, 2004.

CARVALHO, L. M.; BUENO, V. H. P.; MARTINEZ, R; B. Levantamento de afídeos alados em plantas hortícolas em Lavras-MG. **Ciências agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p.523-532, mai./jun., 2002.

EMBRAPA. **Alta incidência de Pepper yellow mosaic virus em tomateiro em região produtora no Distrito Federal**. Disponível em:

<[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23721/1/Alta incidência de Pepper yellow mosaic virus em tomateiro em região produtora no Distrito Federal](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/23721/1/Alta%20incid%C3%ancia%20de%20Pepper%20yellow%20mosaic%20virus%20em%20tomateiro%20em%20regi%C3%A3o%20produtora%20no%20Distrito%20Federal)>. Acesso em 11 de Maio de 2011.

EMBRAPA. **Pimenta capsicum spp**. Disponível em:

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/pragas.html>. Acesso em 11 de Maio de 2011.

FAO 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 23 out . 2010.

FERNANDES, J.J.; CARVALHO, M.G.; ALMEIDA, E.G. Distribuição do mosaico em tomates de duas regiões produtoras de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**; Brasília, DF, v.8, p.625. 1983.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3° ed. Viçosa: Ed. UFV, 2008. 412 p.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C. **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa Hortaliças. 2000. 168 p.

GUSMÃO, M.R. **Avaliação de vetores de viroses, predadores e parasitóides e plano de amostragem para mosca-branca em tomateiro**. 2000. 18 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças das cucurbitáceas. In: In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.) **Manual de fitopatologia**: v. 2: doenças das plantas cultivadas. São Paulo: CERES, 1997. p. 325-337.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças do tomateiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.) **Manual de Fitopatologia**, 3ª edição. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres Ltda., 2005. V. 2, cap. 67, 2005. p. 607-626.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat** – sistema de análise estatística para Windows. Versão Beta. Pelotas. Universidade Federal de Pelotas, 2005. (Software).

MACIEL-ZAMBOLIM, E.; COSTA, H.; CAPUCHO, A.S.; ÁVILA, A.C.; INOUE-NAGATA, A.K.; KITAJIMA, E.W. Surto epidemiológico do vírus do mosaico amarelo do pimentão em tomateiro na região serrana do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.29, p.325-327, 2004.

MALTA, A. W. O. **Flutuação populacional e calibração de níveis de ação para o manejo integrado de pragas de tomateiro na meso-região metropolitana de Belo Horizonte**. 1999. 91f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 1999.

NAGATA, T.; INOUE-NAGATA, A.K. Vetores de Vírus. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, Pelotas, v. 17. p. Jan. 2003.

NAIKA, S.; JEUDE, J. V. L.; GOFFAU, M.; HILMI, M.; VAN DAM, B. **A cultura do tomate**: produção, processamento e comercialização. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA, 2006. 104 p.

NAKANO, O. As pragas das hortaliças: seu controle e o selo verde. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 4-5, 1999.

PAZINI, W. C., GRAVENA, S.; MASSARI, M. D. Comparação de estratégias de manejo integrado de pragas e convencional em tomateiro rasteiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 14, n. 1, p. 114-124, 1989.

PEIXOTO, A. **O mercado de tomate no Brasil e suas tendências**. UNICAMP, 23 de maio de 2003. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom001.pdf>> Acesso em 11 de Maio de 2011.

PINTO JUHÁSZ, A. C. **Identificação de fonte de resistência ao PepYMV em acessos de tomateiro cultivado e silvestre do banco de germoplasma de hortaliças da UFV, análise**

da herança da resistência e alterações estruturais nos tecidos infectados. 2006. 83f
Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) Universidade Federal de Viçosa,
Viçosa, 2006.

POZZER, L.; RESENDE, R. O.; LIMA, M. I.; KITAJIMA, E. W.; GIORDANO, L. B.;
ÁVILA, A. C. Tospovírus, uma visão atualizada. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**,
Passo Fundo, v.4, p.95-148, 1996.