



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTIVARES KARINA TY®
E SANTA CLARA VF 5600® DE TOMATEIRO TUTORADO
CULTIVADAS COM ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGANOMINERAL**

Bárbara de Fátima Silva Moura

BRASÍLIA-DF

2015

BÁRBARA DE FÁTIMA SILVA MOURA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTIVARES KARINA TY®
E SANTA CLARA VF 5600® DE TOMATEIRO TUTORADO
CULTIVADAS COM ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGANOMINERAL**

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

2015

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DAS CULTIVARES KARINA TY®
E SANTA CLARA VF 5600® DE TOMATEIRO TUTORADO
CULTIVADAS COM ADUBAÇÃO QUÍMICA E ORGANOMINERAL**

BÁRBARA DE FÁTIMA SILVA MOURA

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 ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

MICHELLE SOUZA VILELA, Dr^a. Universidade de Brasília
Professora da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(ORIENTADORA) CPF: 919.623.401-23; e-mail: michellevilelaunb@gmail.com

MÁRCIO DE CARVALHO PIRES, Dr. Universidade de Brasília
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR) CPF: 844.256.601-53; e-mail: mcpires@unb.br

ANNE PINHEIRO COSTA, Msc. Universidade de Brasília
Doutoranda da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – UnB
(EXAMINADOR) CPF:053999376-03; e-mail: annecosta@gmail.com

BRASÍLIA – DF

DEZEMBRO / 2015

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e a Virgem Maria por terem me iluminado nessa trajetória chamada vida, com muitas bênçãos e aprendizados nos momentos de dificuldade.

Á minha mãe, que é a pessoa mais importante na minha vida, na qual eu me espelho, que sempre acreditou e teve orgulho dos meus sonhos. Sem você, eu nada seria. Gratidão eterna á você minha mãezinha.

Aos meus irmãos, Brunno e Hugo, pelos conselhos, carinhos, cuidados e amor. A certeza que tenho, é que vocês estarão ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

Ao meu Tio Fábio, que ajudou na minha criação e que sempre me incentivou a mim e meus irmãos a estudarem ciências ligadas ao campo, mostrando sua importância e nos mantendo sempre em contato com a natureza.

Ao meu padrasto, Esmeraldo por toda a paciência, carinho e compreensão durante esses anos.

Ao meu pai, que com seu jeito sempre me motivou a estudar e ser uma profissional de competência e caráter.

Aos meus familiares maternos, primos, tios e tias, em especial meu padrinho Tio Adimir, com sua bondade, sempre soube me escutar e me amparar nos momentos difíceis.

Ao meu namorado Frederico, por todo amor e companheirismo de sempre.

Á professora Michelle, que expressa seu dom materno diante dos seus alunos, entendendo as dificuldades e ajudando sempre com o maior carinho e atenção possíveis. Sem dúvidas, você é um exemplo de profissional pra mim professora, quero levar nossa relação por muitos anos. Só tenho a te agradecer, sempre.

Ao professor José Ricardo, pela oportunidade de estagiar em seus projetos, onde aprendi e me identifiquei com esse ramo do curso tão desafiador e importante para a sociedade. Pelos ensinamentos, ajudas e conversas que só me acrescentaram profissionalmente e aumentaram a admiração que tenho por você professor.

As amigas que durante essa graduação construí, e que algumas tenho certeza que levarei por toda vida.

RESUMO

Analisando a cultura do tomate como uma das oleráceas mais importantes e de maior exigência em uma adequada adubação, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de duas cultivares de tomate tipo “mesa” cultivados em sistemas organomineral e convencional, com uso de diferentes fertilizantes químicos e orgânicos. Este experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa, em Brasília-DF. Os experimentos foram conduzidos em blocos ao acaso com três repetições, sendo oito tratamentos em dois experimentos e duas cultivares de tomate tipo mesa, Karina e Santa Clara. Os tratamentos foram água (branco), Biofertilizante (fermentado à base de peixe e pena de galinha), Bion® (ativador de plantas), Gesso (gesso agrícola com pH corrigido para 4,0) Hortiplus® (fosfito de potássio), Megafol® (fertilizante foliar com base em matéria orgânica), Químico (coquetel utilizado normalmente pelos produtores da região) e Silício (óxido de silício). Em relação aos tratamentos utilizados, somente no experimento realizado com a cultivar de polinização aberta, Santa Clara, foi possível encontrar diferenças entre os tratamentos para as variáveis resposta PT (Peso total) e NFT (Número total de frutos) utilizando o produto comercial Bion® 500WG, em cultivo convencional. No cultivo organomineral, os tratamentos que apresentaram menores valores de peso total foram gesso agrícola e água, com 1872 e 1191 gramas, respectivamente nos dois cultivos mencionados.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicon* L., desempenho agronômico, indutores de resistência.

ABSTRACT

Analyzing tomato crop as one of the most important vegetable crops and greater demand for adequate fertilization, this study aimed to evaluate the agronomic performance of two cultivars of tomato type "table" grown in organic mineral and conventional systems, using different chemical and organic fertilizers. This experiment was conducted at FazendaÁguaLimpa, in Brasilia. The experiments were conducted in a randomized block design with three replications and eight treatments in both experiments and two cultivars of tomato type table, Karina and Santa Clara. Treatments were water (White), Biofertilizer (fermented based on fish and chicken feather), Bion® (activator of plants), gypsum (gypsum with pH adjusted to 4.0) Hortiplus® (potassium phosphite), Megafol® (foliar fertilizer-based organic matter), chemicals (cocktail normally used by local farmers) and silicon (silicon oxide). Regarding the treatments, only on the experiment with open-pollinated cultivar, Santa Clara, were unable to find differences between treatments for the variables PT response (total weight) and NTF (Total number of fruits) using the commercial product Bion® 500WG in conventional cultivation. In the organic-farming the treatments had lower total weight values were agricultural and water plaster, with 1872 and 1191 grams, respectively in the two mentioned cultures.

Keywords: *Solanum lycopersicon* L., agronomic performance, resistance inducers

SUMÁRIO

<u>1. INTRODUÇÃO.....</u>	<u>8</u>
<u>2. OBJETIVO GERAL.....</u>	<u>10</u>
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
<u>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</u>	<u>11</u>
3.1. SITUAÇÃO ECONOMICA TOMATE TUTORADO.....	11
3.2. BOTÂNICA.....	12
3.3. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ÉPOCA DE PLANTIO	14
3.4. MANEJO	15
3.5. EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS E ADUBAÇÃO DO TOMATEIRO.....	17
3.6. FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS E INDUTORES DE RESISTÊNCIA	21
3.7. TOMATICULTURA ORGÂNICA.....	24
<u>4.METODOLOGIA.....</u>	<u>27</u>
3.8. ADUBAÇÃO CONVENCIONAL	27
4.1ADUBAÇÃO ORGANO-MINERAL.....	28
4.2DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, TRATAMENTOS, CULTIVARES E CONDUÇÃO DOS ENSAIOS.....	28
<u>5.RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	<u>30</u>
<u>5. CONCLUSÕES</u>	<u>34</u>
<u>7.REFERÊNCIAS.....</u>	<u>34</u>

1. INTRODUÇÃO

A espécie de tomateiro mais cultivada universalmente, *Solanum lycopersicum* L., surgiu a partir de uma espécie andina selvagem com outra denominação científica (*L. esculentum* var. *cerasiforme*), a qual gera frutos do tipo cereja (FILGUEIRA, 2011)

Não existe outra hortaliça mais difundida e disseminada mundialmente como a cultura do tomateiro. Em paradoxo, na produção de hortaliças no Brasil, no qual esta cultura foi introduzida no final do século XIX e se tornou a segunda maior hortaliça de expressão econômica nacional, com a maior parte da produção destinada à mesa, produzir tomate é extremamente complexo do ponto de vista agrônomo e conseqüentemente, apresenta um elevado risco econômico (FILGUEIRA, 2011).

Considerando toda a produtividade anual a nível mundial do tomate no ano de 2001, esta cultura atingiu, em média, 105 milhões de toneladas em uma área de 3,9 milhões de hectares (NAIKA, 2006). O país que detém a maior produção mundial é a China, com mais de 33 milhões de toneladas colhidas em quase 1,5 milhões de hectares no ano de 2007 (BRASIL, 2010). Em 2008, no Brasil foram colhidos 4,2 milhões de toneladas em uma área de 65.998 hectares, sendo considerado um dos dez maiores países produtores. Desta produção, 62% foram destinados ao consumo *in natura* e o restante para a indústria, estando entre os estados com maiores produções, sucessivamente: Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Bahia (IBGE, 2011). O tomateiro é cultivado nas diferentes regiões agroclimáticas e segundo dados do IBGE (2012), o Sudeste é a principal região produtora (39,1%) com destaque para o estado de São Paulo (17,9%) e Minas Gerais (12,1%). A segunda maior região produtora é o Centro Oeste (32,4%) com praticamente toda produção concentrada no estado de Goiás. Já o Nordeste é a quarta maior região produtora de tomate, com produção estimada de 423.570 toneladas (11,8%) com destaque para Bahia (4,9%) e Pernambuco (3,0%).

Na região do Cerrado brasileiro, o tomateiro destinado à agroindústria é a olerácea de maior importância econômica (Giordano et al., 2000; Silva et al., 2001). Isso ocorreu devido a uma redução significativa da área plantada no nordeste ocasionada pela grande oferta de polpa no mercado internacional e pelo intenso ataque de pragas, tais como: mosca branca (*Bemisia tabaci*) e traça do tomateiro (*Tuta absoluta*). Esse fato estimulou a transferência destas indústrias para o centro-oeste, disseminando bastante a cultura no cerrado (EMBRAPA, 1994).

Os frutos destinados à mesa são classificados no mercado em função de seu tamanho. A classificação no comércio interno e externo representa um papel econômico importante em relação a compradores e vendedores. Assim, muitos produtores vêm aderindo essa classificação como uma maneira de incrementar a comercialização e o preço. Para os consumidores, a comercialização fica sem dúvidas mais justa, pois o valor pago é consideravelmente mais proporcional ao fruto a ser consumido (Ferreira, 2005). A legislação vigente define quatro classes para os frutos de tomateiro no formato arredondado, considerando seu diâmetro transversal (DT): Gigante – $DT > 100\text{mm}$; Grande – $80\text{ mm} < DT < 100\text{ mm}$; Médio – $65\text{ mm} < DT < 80\text{mm}$; e Pequeno – $50 < DT < 65\text{mm}$ (MAPA, 1995).

Ao verificar a condição de cultivo de tomate hoje no Brasil, observa-se que essa hortaliça vem sendo cultivada em sistemas de produção convencional e sistemas de produção com bases agroecológicas. Dessa forma, diferentes tipos de manejo cultural vêm sendo empregados com fins de proporcionar melhores e maiores produções da cultura, principalmente no que se refere à questão da adubação. A adubação na cultura do tomate tem grande importância já que pode conferir qualidade de fruto, resistência ou tolerância às principais doenças que acometem a cultura, além de proporcionar maiores produção e produtividade. Dessa forma, trabalhos que visem o estudo de melhores formas de manejo de adubação no tomate são de grande importância. Verificando a importância dessa linha de pesquisa, a presente monografia teve como principal objetivo avaliar o desempenho agrônomo de duas cultivares de tomate tipo “mesa” cultivados em sistemas organomineral e convencional, com uso de diferentes fertilizantes químicos e orgânicos.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho agronômico de duas cultivares de tomate tipo “mesa” cultivados em sistemas organomineral e convencional, com uso de diferentes fertilizantes químicos e orgânicos.

2.1. Objetivos Específicos

Verificar a resposta das variáveis analisadas, PT (Peso total) e NFT (Número total de frutos), nas duas cultivares citadas sob os manejos de cultivos organomineral e convencional em função dos oito tratamentos utilizados.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1SITUAÇÃO ECONOMICA TOMATE TUTORADO

O tomateiro é proveniente de uma pequena região,sendo esta considerada centro de origemprimário, demarcada ao norte pelo Equador,ao sul pelo norte do Chile, a oeste pelo oceano Pacífico e a leste pela Cordilheira Andina. Antes de o território mexicano ser colônia da Espanha, o tomateiro já foi introduzido nesta região, sendo esta considerada um centro de origem secundário, onde a cultura passou a ser plantada e constantemente melhorada. Posteriormente foi levada pra toda a Europa através da Espanha,por volta do século XVI e considerada uma planta de decoração,pois tinha-se em extremo receio de que esta cultura fosse tóxica(FILGUEIRA,2011).

O tomate é amplamente utilizado devido ao seu valor e funcionalidade como alimento possuindo propriedades antioxidantes do licopeno, que é um pigmento carotenoide que confere a cor avermelhada aos frutos da grande maioria das cultivares existentes, sendo que além do licopeno, também encontra-se o beta caroteno (Chitarra&Chitarra, 1990). Na última década no Brasil, a produção de tomate para consumo *in natura*, passou por diversas mudanças tecnológicas, dando enfoque á introdução de híbridos do tipo longa vida. Tais híbridos sofrem muitas criticas em função de sua qualidade gustativa, pois os mesmos genes que condicionam característica desejável “longa vida”,são também os responsáveis pelas indesejáveis características que causam alteração no sabor,aroma,textura e teor de licopeno(Melo,2003). Em função disso, as empresas do setor sementeiro vêm trabalhando em investimentos de maior diversificação varietal,sendo que o maior interesse destas é oferecer para o

consumidor tipos de tomate com maior qualidade gustativa, além de diferentes formas de tamanho, cor, formato, firmeza e textura (Dorais et al., 2001).

3.2 BOTÂNICA

Taxonomicamente o tomateiro pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Tubiflorae e família Solanaceae. Primeiramente, segundo Linnaeus, o tomate fazia parte ao gênero *Solanum*, adquirindo a denominação *Solanum lycopersicon* L.. Porém, em 1754, Miller classificou novamente o tomateiro, criando o gênero *Lycopersicon*, dando um novo nome ao tomateiro cultivado de *Lycopersicon esculentum* Mill. (ALVARENGA, 2004).

O tomateiro é uma planta herbácea, com caule vergável e incapaz sustentar o peso dos próprios frutos produzidos. Naturalmente possui forma de moita com numerosas brotações laterais e extremamente alteradas por práticas de poda. Comporta-se como uma planta anual mesmo sendo considerada como uma planta perene: do início (semeadura) ao fim do ciclo (produção de novas sementes), com uma duração de 4 a 7 meses, contando com 1 a 3 meses de colheita, podendo esse ciclo estender-se mais em casa de vegetação. Ao mesmo tempo em que a planta vegeta, esta tem a capacidade de florescer e frutificar. Possui folhas pecioladas com um número ímpar de folíolos (FILGUEIRA, 2011)

As flores do tomateiro são hermafroditas, aglomeradas em cachos, dificultando, desta forma a polinização cruzada. Consequentemente, a autopolinização ocorre com maior frequência, e poucos são os frutos originários de cruzamento. Porém, insetos que realizam a polinização podem realizar o cruzamento (FILGUEIRA, 2011).

Os frutos variam de tamanho, peso e formato conforme a cultivar e são classificados como bagas carnosas. O tomateiro apresenta frutos frequentemente na coloração vermelho vivo, quando atingem a maturação completa, sendo resultado do arranjo da cor da polpa com a película amarela. Excepcionalmente, podem apresentar coloração rosada em função da sua película esbranquiçada, como as cultivares japonesas do grupo "salada". O licopeno é o carotenóide responsável pela coloração avermelhada gerando

bastante atratividade aos frutos, sendo também reconhecido por suas propriedades anticancerígenas. Com larga variação, os pesos dos frutos estão compreendidos nas seguintes médias: abaixo de 25g (tipo “cereja”) e mais de 400g (tipo salada). Quanto ao número de lóculos, variando de 2 a 10, as variedades são denominadas então como biloculares ou pluriloculares. Sementes são revestidas pelo arilo quando no fruto de tamanho pequeno e piloso(FILGUEIRA, 2011).

A variação do sistema radicular é explicada devido ao tipo de cultura. No caso de transplante de mudas, as raízes apresentam-se mais ramificadas, prolongando-se mais lateralmente, atingindo pouca profundidade onde estas se encontram já nos primeiros 10 cm de perfil de solo,devido aos traumas ocasionados no transplante,que geram um espesso conjunto de raízes laterais e superficiais.Já na semeadura direta em campo, o sistema radicular alonga-se mais verticalmente, e a raiz principal tem a capacidade de ir além dos 2 metros de profundidade. A pivotante evidencia-se somente em plantas jovens, e as raízes adventícias ao caule crescem mais em relação a raiz principal ou e(FILGUEIRA,2011).

Dois hábitos de crescimentos distintos regulam a orientação da cultura: determinado e indeterminado. O hábito de crescimento determinado acontece exclusivamente em cultivares de cultivo rasteiro, para fins agroindustriais. Com crescimento vegetativo de menor vigor, as hastes desenvolvem-se igualmente atingindo até 1 m de altura, e a planta assemelha-se a uma moita com cachos de flores nas extremidades. Já em plantas com hábito de crescimento indeterminado, predominante em cultivares para mesa, o caule pode chegar até 2,5 m de altura, ocorrendo dominância da gema apical sobre as laterais, que por sua vez, crescem menos. Possui vigoroso e constante crescimento vegetativo,ocorrendo juntamente com a floração e frutificação. Neste caso, as plantas são tutoradas e podadas (FILGUEIRA, 2011).

3.3 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS E ÉPOCA DE PLANTIO

A produção do tomate possui um ciclo em torno cinco meses entre o transplântio das mudas no campo e a colheita dos primeiros frutos, existindo três períodos de safra no ano: a Safra de Verão, quando o plantio ocorre de agosto a dezembro e a colheita de novembro a abril; a Safra de Inverno, quando o período de plantio é de fevereiro a julho e a colheita se inicia em maio e se estende até novembro; e a Safra Anual, na qual plantio e a colheita ocorrem durante os doze meses do ano, de forma escalonada (FARIA; OLIVEIRA, 2005; PERREIRA et al., 2007).

As temperaturas médias consideradas ideais para a cultura do tomateiro estão em torno de 18°C à noite e na faixa dos 25°C durante o dia, porém essa cultura é bem tolerante a uma vasta oscilação de temperatura. Em cultivo protegido, a temperatura deve ser bem controlada a fim de que ocorra uma polinização favorável e uma elevada taxa de vingamento dos frutos. Anomalias fisiológicas como lóculo aberto, rachaduras, frutos ocos e maturação irregular ocorrem em função de temperatura extremamente altas (Carrijo&Makishima, 2003). Como neste caso a taxa de fecundação é diminuída, ocorre também aborto de flores e frutos (Alvarenga, 2000).

Alta umidade, como em cultivo protegido no interior da casa de vegetação, acarreta menor transpiração e absorção de água e nutrientes, propiciando o desenvolvimento de doenças e conseqüente redução no desenvolvimento das plantas. Já em caso de baixa umidade relativa do ar juntamente com elevadas temperaturas, ocorre fechamento dos estômatos, aumento da transpiração e redução da taxa desta, ocasionando abortamento floral em função de uma polinização falha (Lopes & Stripari, 1998). Segundo Carrijo&Makishima(2003), no interior de uma casa de vegetação a umidade relativa do ar deve ser mantida, preferencialmente, na faixa de 50 e 70% para incremento na produtividade e diminuição de problemas de sanidade.

Uma intensidade luminosa baixa pode reduzir a produtividade de forma significativa, mesmo que a cultura do tomateiro seja descrita como indiferente ao fotoperíodo. Em ambientes solarizados ocorre a redução da luminosidade entre 20% e 40% e, em regiões de baixa insolação, isso pode ocasionar um enorme problema. O teor existente naturalmente de CO₂ no ar já é tido como bastante para boas produtividades para a cultura. Entretanto, em locais de cultivo totalmente vedados e com controle de atmosfera interna, a adição de CO₂ gera bons incrementos na produtividade (Cararo, 2000).

No decorrer do ano, no centro sul do país, tem sido praticada a tomaticultura tutorada com destaque para produtividades nas altitudes superiores a 800m. O período de outono-inverno é o mais propício para cultivo em regiões mais baixas e quentes, sendo que o cultivo rasteiro também semeado nesses meses, só que independente da altitude, visto que a ocorrência de chuvas durante a maturação atrapalha uma matéria prima de qualidade. Neste mesmo período, em função da ausência de chuvas excessivas, existe um manejo fitossanitário e cultural mais facilitado, reduzindo o número de pulverizações, capinas e irrigação controlada que resultam em maior oferta de tomate nesse período e, conseqüentemente, um preço menor. Porém, o desafio é o cultivo no período chuvoso (primavera-verão), em umidades e temperaturas mais elevadas no ar e no solo, aumentando a chances da ocorrência de problemas fitossanitários, os quais muitas vezes não possuem solução. A qualidade e a produtividade de frutos são menores, e os frutos para mesa apresentam maior preço de comercialização neste período (FILGUEIRA, 2011).

3.4 MANEJO

As sementes são o veículo de propagação das características genéticas desejadas, tais como produtividade, tipo de fruto e resistência a patógenos nas diversas cultivares. Entretanto, as sementes da cultura do tomate podem difundir patógenos das mais diversas doenças de ocorrência nessa cultura, sendo que a sanidade destas é determinante para a cultura desenvolver-se bem. Um método preventivo de exclusão, para diminuir ou erradicar uma possível entrada do patógeno é, além de adquirir sementes sadias e de origem

certificada, o tratamento prévio de sementes por métodos químicos e físicos. A semeadura direta no sulco de plantio é amplamente utilizada no tomate rasteiro destinado à indústria. Para mesa, o transplântio de mudas provenientes de sementeiras é o método mais utilizado (Siva e Vale, 2007). Quando apresentarem de 4 a 5 folhas definitivas e com altura aproximada de 10 a 12 cm de altura, as mudas já podem destinar-se à área de cultivo. Isso permite antes do plantio, identificar mudas sem a presença de qualquer anomalia, assegurando o início promissor da cultura. Por isso produz-se mudas 10% além do volume exigido, para não prejudicar o stand de plantas desejado (FILGUEIRA, 2011.)

A demanda máxima de água ocorre durante a floração e crescimento de frutos. O excesso de irrigação no estágio de floração provoca frequentemente queda de flores e diminuição no pegamento dos frutos, podendo também causar crescimento vegetativo intenso, atrasando a maturação e aumentando o grau de incidência de doenças (Alvarenga, 2000).

Praticamente todos os métodos de irrigação podem ser empregados na cultura do tomateiro, mantendo sempre altos níveis de umidade no solo. Entretanto, existe um receio ao emprego de aspersão, devido à lavagem dos defensivos pulverizados por meio foliar e geração de um microclima propício ao ataque de patógenos. Quando a água for um coeficiente limitante, a irrigação por sulcos não pode ser empregada, pois possui uma baixa eficiência. A irrigação do tipo localizada exige um maior investimento inicial, porém é a maneira de maior controle, facilidade e efetividade da quantidade de água aplicada (Marouelli et al., 1996).

A amontoa é uma prática que tem por objetivo aumentar a emissão de raízes adventícias da planta gerando, conseqüentemente, uma maior absorção de nutrientes. Na prática, consiste em amontoar uma quantidade de terra no colo da planta, sendo realizada entre 15 a 20 dias após o transplântio (EMBRAPA, 2009). No caso de cultura tutorada, a amontoa alta favorece ainda mais a emissão dessas raízes principalmente quando efetuada com a primeira adubação de cobertura, que deve ter alta concentração de Ca (Cálcio) e P (Fósforo). É importante ressaltar que o tutoramento, trato cultural

indispensável para o cultivares destinadas à mesa, que evita o tombamento das plantas visto que o tomateiro possui um caule flexível, deve preceder a amontoa (FILGUEIRA, 2011).

A poda é indicada no decorrer do desenvolvimento da cultura, com o objetivo de melhorar a aparência e a qualidade comercial dos frutos, aumentando o tamanho destes por meio de técnicas de desbrota, poda apical, retirada de cachos e raleio de frutos, com a função de promover um melhor equilíbrio entre a parte vegetativa e reprodutiva, incrementando o aumento do tamanho dos frutos (Machado et. al., 2003).

3.5 EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS E ADUBAÇÃO DO TOMATEIRO

O desenvolvimento e a produtividade do tomate e de outras culturas de relevância econômica dependem do correto fornecimento de nutrientes pelo solo, além de outros fatores. Portanto, é de extrema importância conhecer as demandas nutricionais das plantas para se ter uma elevada produção de frutos comerciais. Considerando os processos fisiológicos das plantas, o nitrogênio, equiparado aos demais nutrientes, possui a maior eficácia nas taxas de desenvolvimento e absorção de nutrientes, sendo considerado o mais importante no controle de nutrição equilibrada das culturas (Huett & Dettmann, 1988).

A cultura do tomate é uma das espécies de hortaliças mais exigentes em adubação, portanto é de extrema relevância conhecer suas demandas nutricionais, os principais sintomas de deficiência e a maneira de corrigi-los (EMBRAPA, 1994)

Os elementos minerais primordiais à planta são: nitrogênio (N), cálcio (Ca), fósforo (P), silício (Si), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), níquel (Ni), potássio (K), magnésio (Mg), enxofre (S), cloro (Cl), boro (B), cobre (Cu), sódio (Na), molibdênio (Mo), e os não minerais são: carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O). A deficiência ou excesso de um elemento mineral possui grande influência na atividade de outros, e desempenha um efeito significativo,

consequentemente afetando o desenvolvimento do metabolismo da planta. É importante salientar que a presença de um nutriente no solo não significa que este está disponível para crescimento da planta, em função da sua quantidade, forma, solubilidade e habilidade assimilativa da planta considerando também as condições do meio, como por exemplo, PH, umidade e temperatura (FIORI, 2006).

O fósforo e o potássio, fortalecem os tecidos, ao mesmo tempo que o nitrogênio torna os tecidos mais tenros e suculentos e, assim sendo, mais sensíveis. A resistência nestes tecidos aumenta com o conteúdo de substâncias pécicas e de cálcio no hipocótilo. A interação de diferentes elementos em equilíbrio pode facilitar a evasão, por exemplo, o Cobre, Boro, Ferro e Manganês, que estão envolvidos na síntese de lignina (ZAMBOLIM *et al.*, 2001).

Até o surgimento das primeiras flores, a absorção de nutrientes pelo tomateiro é baixa. Posteriormente, a assimilação aumenta e alcança o máximo “pegamento” e desenvolvimento dos frutos (no período de 40 e 60 dias após o plantio), diminuindo depois da maturação destes. O volume de nutrientes absorvidos é consideravelmente pequeno, porém com intensa exigência em adubação, porque a planta não absorve os nutrientes de forma eficiente (OLIVEIRA, 2007).

Os nutrientes minerais influenciam os níveis de poucos compostos orgânicos nas plantas em função da influência que exercem nos processos bioquímicos e fisiológicos, como a atividade fotossintética e a taxa de transporte de fotoassimilados. A disponibilidade de nitrogênio em plantas de tomateiro é constantemente pesquisada por vários autores, pois esta disponibilidade está diretamente relacionada com a qualidade dos frutos, sendo que a qualidade destes está compreendida entre os seguintes fatores: pH, concentração de sólidos solúveis, acidez total titulável, teores de vitamina C e de nitrato, coloração e peso fresco (Armenta-Bojorquez *et al.*, 2001; Oberly *et al.*, 2002; Flores *et al.*, 2003; Valencia *et al.*, 2003; Warner *et al.*, 2004).

O nitrogênio disponível para as plantas depende da taxa de mineralização da matéria orgânica, a qual também depende da quantidade de

nitrogênio imobilizado disponível nesta; da relação carbono:nitrogênio do material; das perdas deste por lixiviação; da aeração do solo e do pH (SALEK *et al.*, 1981).

Fundamental a todas as plantas superiores e encontrado com abundância no citoplasma, o potássio, não é fração da matéria orgânica das plantas, se opondo a nitrogênio, fósforo e enxofre. A alta mobilidade na planta e sua atividade iônica dão a importância na fisiologia vegetal. Pode ser substituído em parte por outros cátions e têm funções muito específicas nos cultivos (BATAGLIA, 2005). Segundo Filgueira (2011), o potássio permite que a planta se mantenha em produção por um período maior e torna a haste mais lenhosa e resistente. Aumenta a resistência a certas doenças, balanceando a adubação nitrogenada. A produtividade em si não aumenta, porém incrementa positivamente a qualidade dos frutos, na coloração e sabor e previne a ocorrência de frutos ocos. Em excesso, pode contribuir significativamente para a podridão apical.

Solos ácidos de regiões tropicais e subtropicais apresentam grandes desafios na produção agrícola em função da alta capacidade de adsorção, baixo teor do nutriente no material de origem e reduzida eficiência de absorção de fósforo pela maioria das variedades modernas de tomateiro utilizadas comercialmente (Novais & Smyth, 1999). Com isso, a adubação fosfatada tem sido realizada em altas doses. Em função destes fatos, foram desenvolvidas cultivares eficientes na absorção e utilização em condições de baixa disponibilidade de fósforo, juntamente com um bom manejo de fertilidade, disponibilidade de fósforo e de água do solo para as plantas (adubação fosfatada localizada, rotação de culturas, plantio direto, etc.), com a finalidade de estender a vida útil das reservas naturais de fosfato e diminuir o custo na produção, sendo considerado dois grandes interesses para melhoristas, produtores e consumidores (Silva & Gabelman, 2002).

Vários trabalhos foram experimentados no Brasil com o objetivo de avaliar as características morfológicas, agronômicas, qualidade de frutos e adaptação edafoclimática de várias cultivares de tomate, nas quais as variedades Santa Cruz e Santa Clara relacionam-se como progenitoras de

relevantes genótipos. Entretanto, são pouquíssimas as informações relacionadas à eficiência de absorção do fósforo pelo tomateiro (Leal, 1973; Silva, 1996; Peixoto et al., 1999)

A importância do cálcio está descrita na ativação enzimática, regulação do movimento de água nas células e divisão celular. No momento em que já está incorporado ao tecido celular, o cálcio é imóvel. Com isso, tem-se a necessidade de fornecimento contínuo para suprir o bom desenvolvimento do fruto (MALAVOLTA, 2006).

A absorção de cálcio é limitada por baixas temperaturas nas raízes, altos níveis de cátions competidores (K^+ , Mg^{2+} e particularmente o NH_4^+) e por estresse hídrico ocasionado pela reduzida umidade ou elevada salinidade no substrato, que é induzido para incrementar a qualidade dos frutos (FONTES, 2003). O movimento do cálcio na planta está intimamente ligado a movimentação da água, direcionando uma distribuição preferencial para as folhas, juntamente com a corrente transpiratória. Ao chegar às folhas, o cálcio fica imóvel e não é translocado para estas que possuem elevada demanda de cálcio no seu bom desenvolvimento, sendo primordial um suprimento na forma de quelato (MARTINEZ, 2004). A maior parte do cálcio é encontrado nas inflorescências durante a noite em função de uma baixa transpiração foliar sob temperaturas mais amenas (Alvarenga, 2004).

Mesmo sendo extremamente estudada no último século, a podridão apical ainda não é completamente entendida (ADAMS; HO, 1995). Segundo Adams (1994), o fundo preto ou podridão apical é ocasionada pela deficiência localizada na parte distal do fruto. Essa anomalia não é somente causada em função da absorção de cálcio, mas também por condições que afetam a distribuição deste nutriente para os frutos, sendo este de pouca mobilidade onde os frutos demandam em altas taxas durante o seu crescimento (NONAMI et al., 1995; FONTES, 2003). O cálcio não é um fator primário e muito menos independente do ocorrência desta anomalia fisiológica, onde o aumento no teor de giberelinas fisiologicamente ativas testadas nas mais diversas condições de estresse desempenham um importante papel (Saure, 2001; Taylor e Locascio, 2004). Nos últimos tempos, a cultura do tomate tem sido a cultura

anual com adubação mais intensa nas áreas de produção, que foi notificada como imprópria e exagerada pela maioria dos agrônomos, pois a maioria dos produtores de tomate realizam as adubações sem tomar por base os resultados feitos na análise de solo. Deve-se assumir com toda a certeza que existem poucos dados experimentais que norteiam melhor o produtor na hora de adubar, principalmente no caso dos novos híbridos. (FILGUEIRA, 2011).

3.6 FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS E INDUTORES DE RESISTÊNCIA

A demanda por informações da pesquisa científica vem crescendo sobre a utilização de fertilizantes orgânicos e organo-minerais como alternativa para serem minimizados os desequilíbrios ecológicos causados pela adubação intensiva de hortaliças com fertilizantes minerais muito solúveis (CAVALLARO JÚNIOR et al., 2009), a utilização de preparados orgânicos e biodinâmicos tem sido bastante divulgada junto aos produtores, porém, pesquisas publicadas em órgãos científicos são raras (SOUZA et al., 2007).

A adubação organomineral é originada da mistura entre fertilizantes orgânicos e minerais. De acordo com os constituintes do tipo mineral incluídos na mistura, este tipo de adubação pode ser aceito em sistemas alternativos certificados, de acordo com o Anexo VI na Instrução Normativa nº 64 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 18 de dezembro de 2008.

Existindo um componente orgânico na adubação, a absorção de nutrientes no solo se eleva, pois este componente aumenta a CTC, proporcionando menor perda de nutrientes por lavagem, mesmo em comparação com os sintéticos os organo-minerais possuem liberação mais gradual de nutrientes. A adubação organo-mineral com fertilizantes minerais gerados por moagem de rochas e processos físicos em geral é usada com mais frequência em relação aos fertilizantes sintéticos, que são obtidos em processos com grande gasto de energia no fornecimento de nutrientes as culturas (CERRI, 2011).

A eficiência dos biofertilizantes está caracterizada pelo conteúdo de microorganismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, metabólitos (hormônios e antibióticos em geral), produção de gases e ainda por serem competitivos no momento da ação de diversos patógenos. Portanto, quanto mais variado e ativo o conteúdo de um biofertilizante, incrementa-se nas ainda mais as chances de liberação das mais variadas substâncias sendo que o produto possui considerado efeito nutricional com macro e micronutrientes, possibilitando a ação conjunta de diversos mecanismos que provavelmente possuem efeito no controle de doenças. Os nutrientes minerais possuem importantíssimas funções no metabolismo das plantas, influenciando não só num bom desenvolvimento e produtividade, mas também aumentando a resistência a pragas e patógenos, sendo identificados como indutores de resistência, tanto microbiana, quanto pelos compostos químicos presentes. Em função disso, o uso de biofertilizantes tem sido fortemente disseminado e usado pela agricultura orgânica. (Bettiol & Ghini, 2001). Nunes et. al. (2001) encontrou eficiência de controle de broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) em tomate de mesa com aplicação foliar de produtos químicos associados ao biofertilizante.

O patógeno não é eliminado pela atuação de nutrientes e indutores de resistência, como no caso de fungicidas, bactericidas e nematicidas, mas sim pela ativação da resistência latente ou de fortalecimento da planta pelo equilíbrio nutricional, fazendo com que o acesso ou subsequente atividade do patógeno em seus tecidos sejam evitadas ou atrasadas (Amaral, 2008). De acordo com Walters et. al., 2005, esse método possui grande vantagem por não possuir especificidade, protegendo a planta contra vários tipos de patógenos.

A indução de resistência está relacionada aos mecanismos de defesa pós-formados. Este método envolve a ativação de mecanismos de resistência latentes nas plantas em resposta a tratamentos com agentes bióticos ou abióticos. A Resistência Sistêmica Adquirida promove uma série de alterações

bioquímicas e estruturais, destacando-se o acúmulo de ácido salicílico e espécies reativas de oxigênio, reforço de parede celular por lignificação (ACHUO et al., 2004; IRITI; FAORO, 2003), aumento na atividade de enzimas relacionadas à patogenicidade e ativação do metabolismo secundário, como a síntese de fitoalexinas (CAVALCANTI et al., 2006; IRITI; FAORO, 2003). Diversos produtos contendo moléculas indutoras de resistência ou análogas já foram desenvolvidos (Bion®, Actigard®, Messenger®, Elexa®, Milsana®, Oxycom®, Ecolife®40, Agro-mos®, fosfitos e silicatos, dentre outros) e estão sendo estudados (JUNQUEIRA, 2007)

Especialmente em produções de frutas e hortaliças, o uso dos diversos fosfitos que são compostos originados da neutralização do ácido fosforoso (H_3PO_3), por uma base que pode ser hidróxido de potássio, por exemplo, sendo esta a mais utilizada, formando o fosfito de potássio (REUVENI, 1997). Estes produtos vêm sendo comercializados como fertilizantes que possuem ação no controle de várias doenças, principalmente fúngicas. Segundo Guest e Grant (1991) fosfito de potássio inibe o crescimento dos esporos dos fungos, agindo como uma toxina direta sobre o patógeno, podendo ser eficiente para controlar várias espécies de *Phytophthora*. Os fosfitos também possuem ação indireta no controle de patógenos, estimulando a formação de fitoalexinas, uma substância natural de autodefesa da planta (DERCKX; CREASY, 1989). As alexinas ou fitoalexinas são substâncias naturais da planta e responsáveis pela sua resistência ao ataque e desenvolvimento de patógenos. Na sua reação ao ataque de patógenos a planta aumenta o acúmulo de fitoalexinas nos tecidos da região sob risco eminente, os potenciais “pontos de infecção” (Junior et al., 2006). Nascimento et al., (2008) utilizando fontes variáveis de fosfito em ensaios com tomate estaqueado e rasteiro, embora os produtos não tenham influenciado na produtividade e no brix, os autores encontraram uma tendência de redução da severidade da *X. campestris* sp. *vesicatoria* e redução na incidência de *Erwinia* spp.

O sulfato de cálcio (gesso agrícola) em aplicações foliares com o pH da calda ajustado para 4,0 foi eficiente no controle da mancha bacteriana de tomateiro em experimento conduzidos na Embrapa Hortaliças, embora não

tenham relatado incremento na produtividade (Quezado-Duval et.al., 2005). Conforme relatado por Huber (2005), o sulfato de cálcio pode ter melhorado o equilíbrio nutricional das plantas de maracujazeiro ou ativado mecanismos de resistência ao patógeno.

O mecanismo pelo qual o silício afeta o desenvolvimento das doenças em plantas é possivelmente resultado da ação deste elemento no tecido do hospedeiro, proporcionando impedimento físico e um maior acúmulo de compostos fenólicos e lignina no local da injúria (Chérif et. al., 1992). Esta função estrutural proporciona mudanças anatômicas nos tecidos, como células epidérmicas com a parede celular mais espessa devido à deposição de sílica nas mesmas (Blaich&Grundhöfer, 1998), favorecendo a melhor arquitetura das plantas, além de aumentar a capacidade fotossintética e resistência às doenças (Bélanger&Menzies, 2003) o que pode vir a contribuir para um melhor desempenho da planta quanto à produtividade. O efeito do silício já foi relatado no controle de *Xylella fastidiosa* em *Nicotianatabacum*. Em experimentos conduzidos por Martinati e colaboradores, o metassilicato de sódio reduziu os sintomas da doença (Martinati et. al., 2007, citado por Junqueira, 2010). No arroz também há vários exemplos de efeitos do silício no controle de doenças (Blum, 2006).

3.7 TOMATICULTURA ORGÂNICA

Vem aumentando a demanda por informações da pesquisa científica sobre a utilização de fertilizantes orgânicos e organo-minerais como alternativa para serem minimizados os desequilíbrios ecológicos causados pela adubação intensiva de hortaliças com fertilizantes minerais muito solúveis (CAVALLARO JÚNIOR et al., 2009), a utilização de preparados orgânicos e biodinâmicos tem sido bastante divulgada junto aos produtores, porém, pesquisas publicadas em órgãos científicos são raras (SOUZA et al., 2007).

Avaliando as características nutricionais da cultivar Carmem, produzida sob manejo orgânico e convencional, Borguini (2002) concluiu que os frutos produzidos organicamente apresentaram um teor mais elevado de vitamina C e licopeno, comparado àqueles frutos obtidos no sistema convencional. Dentre as vantagens da adubação orgânica estão: melhoria das condições físicas do solo, diminuindo, por exemplo, os problemas de compactação de solos; diminuição da incidência de nematoides, visto que os adubos orgânicos em geral possibilitam o desenvolvimento de micro-organismos úteis, nos solos, que têm ação antagônica aos nematoides; fornecimento parcial de nutrientes às plantas, de modo gradual e contínuo. Todavia, a adubação orgânica apresenta algumas limitações como: a incorporação dos fertilizantes orgânicos ao solo deve ser realizada, pelo menos 30 a 40 dias antes do plantio, tempo necessário para que ocorra o processo de cura ou decomposição sem o qual poderá haver “queima” das sementes ou mudas de hortaliças; alguns fertilizantes orgânicos mal decompostos podem servir de veículos para introdução de sementes de plantas daninhas na área de plantio; esterco animal, principalmente de aves, pode carregar resíduos de sal e outros produtos presentes nas rações, acarretando problemas como salinização do solo (Trani, 2007)

O controle de pragas e doenças no sistema de manejo orgânico é um processo que se inicia na implantação da cultura de tomate mediante a adoção de medidas como: a escolha da cultivar mais resistente para região de implantação; a rotação de cultura; plantar sempre sementes sadias e não usar as que são extraídas de plantas doentes; usar sempre estacas novas; evitar o plantio próximo aos cultivos de tomates mais velhos e mais ainda se estiver infectados; evitar a irrigação por aspersão, pois facilita a disseminação de doenças; um bom preparo do solo e a retirada dos restos culturais para eliminar possíveis focos de patógenos; a eliminação das plantas daninhas, onde essas são hospedeiras de pragas e doenças; uma adubação equilibrada no intuito de proporcionar a planta um equilíbrio nutricional e fisiológico, tornando-as mais resistentes aos ataques de pragas e doenças; realizar inspeções na área de cultivo para o levantamento, a identificação e o monitoramento de pragas e doenças geradas (Silva e Giordano, 2000).

De acordo com Yamada (2004), a resistência fitopatológica pode ser aumentada tanto por alterações na anatomia vegetal, por exemplo, com células epidérmicas mais espessas e maior grau de lignificação e/ou silicificação, como mediante as mudanças nas propriedades fisiológicas e bioquímicas, com maior produção de substâncias repelentes e/ou inibidoras, por exemplo. Entretanto, diante do descontrole da multiplicação de pragas e doenças, e com o uso cada vez mais intensivo de fertilizantes e agrotóxicos, para se alcançar a mais sublime produtividade, cabe a afirmação de que a busca pelo equilíbrio é o caminho que tem se perdido para reorientar os processos produtivos dentro do emergente conceito de sustentabilidade. O desequilíbrio nutricional causado pelo manejo errôneo dos micro e macronutrientes leva ao acúmulo de substâncias orgânicas de baixo peso molecular que tornam o vegetal mais vulnerável às pragas e doenças (Marschner, 1986). Em relação à produtividade, segundo Luz et. al. (2007), no sistema convencional ela varia em função da estação do ano: no verão, em torno de três a quatro quilos por planta, enquanto no inverno a produtividade é de aproximadamente cinco quilos por planta. Já no sistema orgânico, a produtividade é de quatro quilos por planta, sem muita variação. Cabe ressaltar que nem sempre o ápice produtivo está relacionado com o máximo aproveitamento

O custo com mão de obra é outro fator que difere a tomaticultura orgânica da convencional. A demanda por mão de obra no cultivo convencional corresponde a uma pessoa para 3000 plantas contra uma pessoa para 1000 plantas no cultivo orgânico, principalmente devido a exigências de serviços como preparo de caldas, composto orgânico, cobertura morta, capina manual entre outros, que de forma geral não são utilizados no convencional (Luz et. al., 2007). Embora haja esta diferença em termos de custos de produção, pela maior exigência de mão de obra no sistema orgânico, segundo os mesmos autores, tal sistema produz um produto cujos preços são superiores aos produzidos no sistema convencional, variando muito pouco ao longo do ciclo produtivo, cujo destino é um mercado específico, podendo apresentar lucratividade de até 113,6% maior que o convencional.

4.METODOLOGIA

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB) e localizada em Vargem Bonita, no Distrito Federal, latitude 15° 56' Sul, longitude de 47° 56' Oeste e 1.100m de altitude. O clima da região é do tipo AW, caracterizado por chuvas concentradas no verão, de outubro a abril e invernos secos, de maio a setembro. O solo da área em que foi implantado o ensaio é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, fase argilosa, profundo, com boa drenagem e baixa fertilidade natural.

4.1 ADUBAÇÃO CONVENCIONAL

Seguindo as recomendações técnicas com base na análise de solo foi realizada a calagem utilizando 2 ton.ha⁻¹ e adubação de plantio aplicando no sulco de plantio 4.400kg.ha⁻¹ de superfosfato simples, aproximadamente 190kg.ha⁻¹ de sulfato de amônio, 135kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio, 50kg.ha⁻¹ de FTE-BR12 e 1kg.m⁻¹ linear de esterco de ovinos curtido. Esta adubação foi realizada na semana anterior ao transplante das mudas para o campo.

A amontoa foi realizada 25 dias após o transplante, onde foi aplicada a primeira adubação de cobertura, na dose aproximada de 37,5g de sulfato de amônio e 12,5g de cloreto de potássio por planta. Três semanas após esta, foi realizada a segunda amontoa. A partir daí se seguiram adubações semanais via fertirrigação, na dose de 15Kg de uréia e 10Kg de cloreto de potássio.

4.2 ADUBAÇÃO ORGANO-MINERAL

Assim como na área sob sistema convencional, a calagem foi realizada na dosagem de 2ton.ha-1. Na semana anterior ao transplante das mudas para o campo, foram aplicados termofosfato Yoorin® e farinha de ossos, para o suprimento de fósforo, nas doses aproximadas de 2.940kg.ha-1 e de 3.130Kg.ha-1, respectivamente. Para o fornecimento de potássio foram aplicados 1140Kg.ha-1 de sulfato de potássio. Além disso, houve adição de 12,5ton.ha-1 de Bokashi, composto bioativo à base de farelos. A primeira amontoa foi realizada um mês após o transplante, no dia 20 de julho de 2012.

Em 10 de agosto de 2012, 20 dias após a primeira, foi realizada a segunda amontoa, com aplicação de composto bioativo Bokashi em cobertura, na dose de 6,25 ton.ha-1. Nesta ocasião também foi feita a distribuição de restos de silagem de milho no interior das linhas duplas.

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, TRATAMENTOS, CULTIVARES E CONDUÇÃO DOS ENSAIOS

Os ensaios foram realizados entre os meses de julho e dezembro de 2012. As mudas foram produzidas em casa de vegetação da Estação Experimental de Biologia da UnB. A semeadura foi feita em bandejas de poliestireno com 128 células preenchidas com substrato comercial Plantmax®. As mudas que foram utilizadas no ensaio de sistema convencional receberam adubação foliar com uréia, na concentração de 5g.L-1. O transplante para o campo foi realizado 32 dias após a semeadura. O plantio foi feito em linhas duplas, com espaçamento de 1,0x0,8x0,6. A irrigação do experimento foi feita por gotejamento, sistema que também foi útil no momento das fertirrigações no ensaio de sistema convencional.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições, sendo oito tratamentos em dois experimentos e duas cultivares. Cada parcela foi constituída de 16 plantas, sendo 8 por linha. Este desenho se repetiu para os dois sistemas de adubação: convencional e organomineral. As cultivares utilizadas foram um híbrido simples (F1), Karina TY[®], e uma variedade de polinização aberta (PA), Santa Clara VF 5600[®], ambas comercializadas pela empresa Sakata Sementes[®].

Os oito tratamentos utilizados estão descritos na Tabela 1. O tratamento Químico foi usado como testemunha para o controle de doenças, enquanto que o Branco foi considerado a testemunha negativa. Todos os produtos utilizados no tratamento Químico são recomendados para a cultura do tomate e formaram um coquetel bastante utilizado pelos produtores no controle de doenças que atacam o tomateiro.

A aplicação dos tratamentos iniciou-se no dia seguinte à primeira amontoa, e uma semana antes da primeira desbrota, que seguiu semanalmente. As plantas foram conduzidas no sistema de duas hastes por planta, com uma planta por cova. Após a primeira aplicação se seguiram mais nove, sempre em intervalos semanais; a pulverização foi feita via pulverizador costal manual de vinte litros com bico do tipo cone vazio. As aplicações eram feitas sempre de modo a evitar a deriva do produto para as parcelas vizinhas e entre uma aplicação e outra se procedia a tríplice lavagem do pulverizador costal.

Quadro1. Descrição de produtos utilizados nos dois campos experimentais de tomate tipo mesa. Brasília-DF, 2015

TIPO DE PRODUTO	MARCA COMERCIAL	BASE DO PRODUTO	CONCENTRAÇÃO UTILIZADA
Ativador de Plantas	Bion [®] 500WG	Acibenzolar-Smetil	13g p.c./100 L de água
Biofertilizante	-	Pena de galinha e Peixe	5L/100 L de água
Fertilizante1	Hortiplus PK 28-	Fosfito de	200mL p.c./L de

	26®	Potássio	água
Fertilizante2	AgriSil®	Óxido de Silício	100g/100L de água
Fertilizante3	Megafol®	Organominerais	300mL/100L de água
Gesso Agrícola	-	Sulfato de Cálcio	1,35kg/100L de água
Químico	Score®	Difenoconazol	50mL/100L de água
Água	-	-	-

As colheitas se iniciaram no dia 30 de outubro de 2012 e se repetiram, semanalmente, perfazendo um total de seis colheitas, sendo a última no dia 06 de dezembro do mesmo ano. Todos os frutos de cada parcela foram colhidos (ou recolhidos, no caso de frutos caídos) e colocados em caixas separadas. Os frutos foram classificados de acordo com Santin (2012) em: Primeira, frutos com DT > 100mm; Segunda, 80 <DT <80mm; Terceira, 50 <DT <80 mm; Quarta, DT < 50mm). Frutos de quarta e não considerados no padrão de comercialização foram descartados.

Dessa forma, os frutos foram avaliados para cada cultivar nos diferentes tratamentos a partir das variáveis resposta número total de frutos (NTF) e peso total em gramas (PT). A partir dos dados coletados, foram realizadas a análise de variância, comparação de Tukey a 5% de significância e a correlação de Pearson, utilizando o programa estatístico GENES (CRUZ, 2007).

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise de variância foi possível verificar que somente no experimento realizado com a cultivar de polinização aberta, Santa Clara, foi possível encontrar diferenças entre os tratamentos para a variável resposta PT, como consta na Tabela 2.

Verifica-se que outros trabalhos estão sendo realizados na tentativa de entender se diferentes produtos, não convencionais e menos agressivos ao meio ambiente, podem proporcionar bom desenvolvimento de diferentes espécies cultivadas, como é o caso do tomate. Nesse sentido, Araujo et al. (2009) desenvolveram um trabalho intitulado “*Indução de resistência a doenças foliares em tomateiro por indutores biótico (Bacillus subtilis) e abiótico (Acibenzolar-S-Metil)*” e verificaram que não ocorreram alterações significativas no desenvolvimento das plantas em todos os tratamentos aplicados. Esses resultados corroboram com os resultados do presente trabalho, sendo que na maioria das variáveis-resposta estudadas não foi possível encontrar diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis número de frutos total (NFT) e peso total em gramas (PT), na comparação de oito diferentes fertilizantes químicos e orgânicos no desempenho agrônomo de duas cultivares de tomate tipo “mesa”. Brasília –DF, 2015.

	NFT C/SC	PT C/SC	NFT Org/SC	PT Org/SC	NFT C/K	PT C/K	NFT Org/K	PT Org/K
F	2,67 ^{ns}	5,57 ^{**}	1,56 ^{ns}	2,43 ^{ns}	1,54 ^{ns}	1,67 ^{ns}	1,55 ^{ns}	1,58 ^{ns}
Média Geral	42,48	2989,27	61,46	5078,05	49,64	5838,66	50,25	5782,62
CV (%)	34	36	30	32	27	25	30	30

* significativo no teste F a 1 e a 5% de probabilidade. ^{ns} não significativo no teste F a 5% de probabilidade.

C/SC: Tomate Santa Clara em campo convencional; Org/SC: Tomate Santa Clara em campo organomineral; C/K: Tomate Karina em campo convencional; Org/K: Tomate Karina em campo organomineral.

Para a realização da análise estatística, foi previamente realizado um teste para identificar se os dados apresentavam distribuição normal (teste de Liliefors), sendo o resultado positivo. Dessa forma, não houve nenhum tratamento de dados. Isso reporta aos valores de coeficiente de variação que,

para algumas variáveis, foram maiores que 30%, sendo esse valor o limite considerado por Cruz (2007) como valor que representa boa precisão experimental. No entanto, há de se considerar que experimentos realizados em campo aberto pode apresentar grande variação de resultados devido a fatores não controláveis, tais como: variação climática, diferenças no solo, entre outros.

Para verificar quais dos tratamentos apresentaram melhores resultados para o desempenho das duas cultivares de tomate nos campos convencionais e organomineral, o teste de comparação de médias Tukey, a 5 % de probabilidade foi aplicado aos dados. A partir desse teste, foi possível verificar que para a variável PT em cultivo convencional, com a cultivar Santa Clara, a qual apresentou significância no teste F a 1 e a 5 % de probabilidade, foram formados três diferentes grupos de médias (a, ab e b). O tratamento que se destacou como sendo o melhor no desenvolvimento da cultivar Santa Clara, a partir do PT, foi o Bion® 500WG, com 6.168 gramas. Esse produto comercial é a base de Acibenzolar-S-Metil, sendo considerado um ativador de resistência em plantas. Os tratamentos que apresentaram menores valores de peso total foram gesso agrícola e água, com 1.872 e 1.191 gramas, respectivamente (Tabela 3).

Esses resultados podem estar relacionados com a questão de que o Acibenzolar-S-Metil é um ácido que promove nas células vegetais estímulo a produção de proteínas específicas relacionadas com a patogênese que são capazes de degradar a parede celular dos fungos e bactérias (COL, 1999).

Além disso, o Teste de Tukey também apresentou diferenças entre os tratamentos para a variável NTF, no campo experimental convencional cultivado com Santa Clara (Tabela 3). O tratamento com o indutor de resistência Bion® 500WG, também foi o que apresentou a maior quantidade de frutos, média de 73 frutos no total.

Tabela 2. Resultado do teste de comparação de médias Tukey (5% de probabilidade), para as variáveis número de frutos total (NFT) e peso total em gramas (PT), na comparação de oito diferentes fertilizantes químicos e

orgânicos no desempenho agrônômico da cultivar Santa Clara cultivada em campo convencional de tomate tipo “mesa”. Brasília –DF, 2015.

Tratamentos	NFT C/SC	PT C/SC
Ativador de Resistência em Plantas- Bion®	73,75 a	6.168,33 a
Biofertilizante	44,25 ab	3.205,41667 ab
Fertilizante1	38,72333 ab	3.087,08333 ab
Fertilizante2	41,08333 ab	2.250,0 b
Fertilizante3	44,5 ab	3.589,16667 ab
Gesso Agrícola	30,91667 b	1.872,08333 b
Químico	36,75 ab	2.550,41667 b
Água	29,91667 b	1.191,66667 b

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A partir das médias dos tratamentos, foi realizada uma análise de correlação de Pearson que identificou, nos dois diferentes cultivares e campos cultivados, que as variáveis resposta NTF e PT correlacionaram-se positivamente e com forte intensidade ($r= 0,90$ - médio). Isso demonstrou que a quantidade de frutos tem estreita relação com a produtividade de plantas de tomate. Esse fato também foi encontrado em trabalho desenvolvido por De Souza et al. (2015), em trabalho para identificar as correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais entre caracteres de frutos de tomate desenvolvido em São Paulo nos anos de 2005/2006, que verificaram que o peso total de frutos de cada classificação avaliada teve correlação positiva e significativa com o número total de frutos em cada classificação.

5. CONCLUSÕES

A partir do estudo realizado foi possível verificar que o produto comercial Bion® 500WG apresentou melhores resultados no desempenho agrônômico da cultivar Santa Clara de tomate tipo mesa em cultivo convencional.

No cultivo organomineral não se observou diferenças no desempenho agrônômico das cultivares Santa Clara e Karina cultivadas sob o uso dos diferentes produtos químicos e orgânicos.

7.REFERÊNCIAS

- ACHUO, E.A.; AUDENAERT, K.; MEZIANE, H.; HÖFTE, M. The salicylic acid-dependent defence pathway is effective against different pathogens in tomato and tobacco. *Plant Pathology*, Oxford, v. 53, p. 65-72, 2004
- ADAMS, P. Nutrition of greenhouse vegetables in NFT and hydroponic systems. *Acta Horticulturae*, n. 361, p. 245-257, 1994.
- ALVARENGA, M. A. R.; Origem, botânica e descrição da planta. In: ALVARENGA, M. A. R. et al. (Eds.) *Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia*. Lavras: Editora UFLA, 2004. p. 15-18.
- ALVARENGA, M. A. R. *Cultura do Tomateiro*. Lavras: UFLA, 91p. 2000. (Textos Acadêmicos 02).
- ARAUJO, Fabio Fernando de; MENEZES, Danilo. Indução de resistência a doenças foliares em tomateiro por indutores biótico (*Bacillus subtilis*) e abiótico (Acibenzolar-S-Metil). *Summa phytopathol.*, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 169-172, Sept. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052009000300001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 09 dez.2015.
- BATAGLIA, OC. Métodos diagnósticos da nutrição potássica com ênfase no DRIS. In: YAMADA T; ROBERTS TL. SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURABRASILEIRA, 2, 2005, São Pedro, SP. *Anais*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato.
- BÉLANGER, R. R.; MENZIES, J. G. Use of silicon to control diseases in vegetable crops. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Uberlândia. *Anais...*, v.36, p.42-S45, 2003.
- BLAICH, R; GRUNDHÖFER, H. Silicate incrusts induced by powdery mildew in cell walls of different plant species, v.105, p.114-120. 1998.
- BLUM, L. E. B.; CARES, J. E.; UESUGI, C. H. *Fitopatologia: o estudo das doenças de plantas*. Brasília, DF. Otimismo, 2006. 265p.
- BOJÓRQUEZ, A.D.A.; CASTILLO, G.A.B.; GONZALEZ, G.A. Nitrate and potassium ratios in a drip fertigation system on production, quality and nutrient uptake in tomato *Revista Chapingo Serie Horticultura*, v.7, n.1, 2001. p.61 – 75
- BORGUINI, R. G. (2002) *Tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) orgânico: o conteúdo nutricional e a opinião do consumidor*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba-SP. Dissertação (Mestrado em Agronomia). 110p
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 64, de 18 de dezembro de 2008. Disponível em

http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/IN_64_18dez2008.pdf . Consulta em 28/11/11.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrianual 2010. Brasília, DF, 2010

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, 2011. Levantamento Sistemático da Produção. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_20111.pdf>. Acesso em 07 de novembro de 2015

CARARO, D. C. Efeito de diferentes lâminas de água na presença e ausência de CO₂ injetado na água de irrigação sobre a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivado em estufa. 2000. 70p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba

CAVALCANTI, F.R.; RESENDE, M.L.V.; LIMA, J.P.M.S.; SILVEIRA, J.A.G.; OLIVEIRA, J.T.A. Activities of antioxidant enzymes and photosynthetic responses in tomatopretreated by plant activators and inoculated by *Xanthomonas vesicatoria*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, London, v. 68, p.198-208, 2006.

CAVALLARO JÚNIOR, M.L.; TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; KUHN NETO, J. & TIVELLI, S.W. Produtividade de rúcula e tomate em função da adubação N e P orgânica e mineral. *Revista Bragantia*, vol.68, n.2, p. 347-356, 2009

CARRIJO, O. A.; MAKISHIMA, N. Cultivo do Tomateiro em Casa de Vegetação. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte, v.24, n.219, p. 98-107, nov., 2003.

CERRI, C. E.. Eficiência Agronômica dos Organominerais. Palestra Fórum ABISOLO 2011

CHÉRIF, M.; MENZIES, J. G.; BENHAMOU, N.; BÉLANGER, R. R. Studies of silicon distribution in wounded and *Pythium ultimum* infected cucumber plants. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, v.41, p.371-385. 1992.

CHITARRA, M.I.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras : ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

COL, D. L. The efficacy of Acibenzolar-S-Methyl, an inducer of systemic acquired resistance, against bacterial and fungal diseases of tobacco. *Crop Protection*, Oxford, v.18, p.267-273, 1999.

DERCKX, W.; CREASY, L. L. Influence of fosetyl – Al on phytoalexin accumulation in the *Plasmopara viticola*-grapevine interaction. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, Orlando, v. 34, p. 203-213, 1989.

DORAIS M; GOSSELIN A; PAPADOPOULOS AP. 2001. Greenhouse tomato fruit quality. *Horticultural Reviews* 26: 239-306.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para industrialização. EMBRAPA –

CNPH, Brasília, jan.1994. 36 p. (Instruções técnicas da Embrapa Hortaliças, 12).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para industrialização. EMBRAPA – CNPH, Brasília, jan.1994. 36 p. (Instruções técnicas da Embrapa Hortaliças, 12).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. A cultura do tomateiro (para mesa). EMBRAPA – CNPH. Coleção Plantar, 5. Brasília, 2009.

FARIA, F.F.; OLIVEIRA, J.T. A. “Matriz de coeficientes técnicos da cultura do tomate de mesa: base para cálculo dos custos de produção e colheita. Campinas: Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)- Faculdade de Engenharia Agrícola (Fenagri), Jul. 2005. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/unimac/>. Acesso em: 10 de outubro de 2015

FERREIRA, S. M. R.; QUADROS, D. A.; FREITAS, R. J. S.. Classificação do tomate de mesa cultivado nos sistemas convencional e orgânico. Ciência e tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 3. p. 584 – 590. Campinas, SP. Jul – Set 2005.

FILGUEIRA, F. A. R.. Novo Manual de Olericultura – Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição. Viçosa, MG. UFV. 421p. 2011

FIORI, M.P. comportamento de cultivares de tomateiro quanto à utilização de escórias siderúrgicas em ambiente protegido. 2006, p.37, Dissertação de Mestrado, Universidade de Marília – UNIMAR, Marília – SP, Orientado pelo Dr. Sérgio Pascoal de Campos

FLORES P; NAVARRO JM; CARVAJAL M; CERDA A; MARTINEZ V. 2003. Tomato yield and quality as affected by nitrogen source and salinity. *Agronomie* 23: 249-256

FONTES PCR. 2003. Podridão apical do tomate, queima dos bordos das folhas em alface e depressão amarga dos frutos em maçã: deficiência de Ca? *Horticultura Brasileira* 21: 144.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C.; BARBOSA, V. Escolha de cultivares e plantio. In: SILVA, J.B.C.;

GIORDANO, L.B. Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa, 2000. p. 36-59.

GUEST DI, GRANT BR (1991) The complex action of phosphonates Antifungal agents. *Biological Review* 66:59-187

HUBER, D. M. Papéis do nitrogênio e do enxofre na incidência e resistência às doenças de plantas. In: Simpósio sobre relações entre nutrição mineral e incidência de doenças de plantas, POTAFOS - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fósforo, Piracicaba, SP. 2005.

HUETT, D.O., DETTMANN, E.B. Effect of nitrogen on growth, fruit quality and nutrient uptake of tomatoes grown in sand culture. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v.28, n.3, p.391-399, 1988

IRITI, M.; FAORO, F. Benzothiadiazole (BTH) Induces Cell-Death Independent Resistance in *Phaseolus vulgaris* against *Uromyces appendiculatus*. *Journal of Phytopathology*, Berlin, v. 151, p.171-180. 2003.

JUNIOR, P. M. R.; RESENDE, M. L. V.; PEREIRA, R. B.; CAVALCANTI, F. R.; AMARAL, D. R.; PÁDUA, M. A. Fosfito de potássio na indução de resistência a *verticilliumdahliae* Kleb. em mudas de cacaueteiro (*Theobromacacao* L.) *Ciência Agrotécnica*. Lavras, v. 30, n. 4, p. 629-636, 2006.

JUNQUEIRA, K. P. Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* sp. *passiflorae*. Brasília, DF. UnB, 2010. 172p. (Tese de doutorado em Fitopatologia)

LEAL, N.R. Comparação da produtividade do cultivar de tomate "Alcobaça" com três cultivares do tipo "Santa Cruz", na Baixada Fluminense. *Revista Ceres*, Viçosa, v.20, n.107, p.65-67, jan./mar. 1973

LOPES, M. C.; STRIPARI, P. C. A cultura do tomateiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p. 257-319.

Luz, J. M. Q., Shinzato, A. V., Silva, M. A. D. da. (2007) Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 7-15

Machado, A. Q.; Alvarenga M. A. R.; Florentino, C. E. T. (2003) Produção classificada de tomate italiano (saladete) sob diferentes densidades de plantio e sistemas de poda visando ao consumo in natura. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2. Suplemento. CD-ROM.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 533 de 30 de agosto de 1995. Disponível online em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/tomate.pdf>. Acesso em: 10/11/2015..

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo. Ceres. 2006. 638 p.

Marschner, H. (1986) *Mineral Nutrition of Higher Plants*. San Diego, Academic Press, 674

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. DE C. E.; SILVA, H. R. DA. Manejo da irrigação em hortaliças. 5 ed. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 72p.

MARTINEZ, H. E. P. Distúrbios nutricionais em hortaliças cultivadas em substratos com baixa atividade química. In: BARBOSA, J. G. et al. Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos. Viçosa, MG: UFV, 2004. 434 p

MELO PCT. 2003. Desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva do tomate para consumo in natura no Brasil e os desafios do melhoramento genético. *Horticultura Brasileira* 21(2). Suplemento. CD-ROM.

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

NASCIMENTO, A. R.; FERNANDES, P. M.; ROCHA, M. R.; SILVA, E. A. fontes de fosfito e acibenzolar-s-metil no controle de doenças e produtividade do tomateiro. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 53-59, Jan./Mar. 2008

NONAMI, H.T.; FUKUYAMA, T.; YAMAMOTO, M.; LANG, L.; HASHIMOTO, Y.; ITO, T.; TOGNONI, F.; NAMIKI, T.; NUKAYA, A.; MARUO, T. Blossom-end rot of tomato plants may not be directly caused by calcium deficiency. *Acta Horticulturae*, n. 396, p. 107-114. 1995.

NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa: UFV, Departamento de Solos, 1999. 399p.

NUNES MUC; LEAL MLS. 2001. Efeito da aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos, no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. *Horticultura Brasileira* 19: 53-59.

OBERLY, A.; KUSHAD, M.; MASIUNAS, J. Nitrogen and tillage effects on the fruit quality na yield of four tomato cultivars. *Journal of Vegetable Crop Production*, n. 8, 2002, p. 65-79.

OLIVEIRA, A.R. Avaliação de linhagens de tomateiro rasteiro quanto à eficiência na absorção de nutrientes e resposta a adubação. 2007a. 43p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Orientado pelo Dr. Sebastião Alberto de Oliveira.

PEIXOTO, N.; MENDONÇA, J. L.; SILVA, J. B. C.; BARBEDO, A. S. C. Rendimento de cultivares de tomate para processamento em Goiás. *Horticultura Brasileira*. v.17, p.54-57, 1999.

PEREIRA, C.M.M.A.; BARROSO, I.L.; MELO, M.R.; PERREIRA, L.P.; DIAS, T.F. Cadeia produtiva do tomate na região de Barbacena sob a ótica da economia dos custos de transação. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 37, n. 12, p. 36-49, dez. 2007.

QUEZADO-DUVAL, A. M.; LOPES, C. A.; JUNQUEIRA, N. T. V. Avaliação de Produtos Alternativos para o Controle da Mancha-Bacteriana em Tomateiro para Processamento Industrial. (*Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 14). Brasília: Embrapa Hortaliças, 5p., 2005.

REUVENI, M. Post-infection applications of K₃PO₃, phosphorous Acid and Dimethomorph inhibit development of Downy mildew caused by *Plasmopara viticola* on grapes. *Journal of Small Fruit & Viticulture*, v. 5, p. 27-38, 1997.

SALEK, R.C., ALMEIDA, D.L., OLIVEIRA, M.F., PENTEADO, A.F. Efeito do esterco de galinha e sua associação com fertilizantes sobre a produção do tomateiro no município de Teresópolis-RJ. Niterói: PESAGRO-Rio, 1981. 3p. (Comunicado Técnico, 70).

SAURE MC. 2001. Blossom-endrot tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) - a calcium - or a stress-related disorder? *Scientia Horticulturae* 90: 193-208.

SILVA, A.E.; GABELMAN, W.H. Screening maize inbred lines for tolerance to low-P stress condition. *Plant and Soil*, v.146, p.181-187, 1992.

SILVA, R.P. da. Avaliação de genótipos de tomate tipo Santa Cruz, no período de verão em Araguari - MG. Uberlândia: UFU, 1996. 31p.

SILVA DJ; VALE FXR (eds). 2007. Tomate – Tecnologia de produção. Viçosa: Suprema. 356p.

SILVA, J. B. C., GIORDANO, L. B. (2000) Tomate para processamento industrial. Brasília: Embrapa comunicação para transferência de tecnologia. Embrapa Hortaliças. 168 p.

SOUZA, J. L.; SANTOS, R. H. S. Produção classificada e incidência de brocas do fruto em função de doses de biofertilizante enriquecido, aplicado via solo, no cultivo orgânico de tomate em estufa. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, supl. 2. 2004.

SOUZA, J.H.; COSTA, M.S.S. de M.; COSTA, L.A. de M.; MARINI, D.; CASTOLDI, G.; PIVETTA, L.A.; PIVETTA, L.G. Produtividade de tomate em função da adubação orgânica e biodinâmica e da presença de cobertura de solo e de plantas companheiras. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.2, p 842-845, 2007.

TAYLOR, M. D.; LOCASCIO, S. J. Blossom-endrot: a calcium deficiency. *Journal of Plant Nutrition*, n. 27, p. 123-139, 2004.

Trani, E. P. (2007) Calagem e adubação para hortaliças sob cultivo protegido. Instituto Agronômico de Campinas (IAC/Centro de Horticultura). Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/Tecnologias/Calagem/Calagem.asp>, acesso 14/10/2015

VALENCIA J; BIECHE B; BRANTHOME X. 2003. Effect of fertilizers on fruit quality of processing tomatoes. *Acta Horticulturae* 613: 89-93.

WARNER J; ZHANG TQ; HAO X. 2004. Effects of nitrogen fertilization on fruit yield and quality of processing tomatoes. *Canadian Journal of Plant Science* 84: 865-871

Yamada, T. (2004) A nutrição mineral e a resistência das plantas às doenças. POTAFOS - Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Informações Agronômicas, n.108, p. 1-3.

ZAMBOLIM, L.; COSTA, H.; VALE, F. X. R. do. Efeito da nutrição mineral sobre doenças de plantas causadas por patógenos de solo. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.).

Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto.
Viçosa: UFV, 2001. p. 347-403.