



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB.  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA – FAV.  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA.**

**USO DE FERTILIZANTES ORGANO-MINERAIS E INDUTORES  
DE RESISTÊNCIA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO  
TOMATEIRO ESTAQUEADO**

**MATEUS ROLLEMBERG SANTIN**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA**

**BRASÍLIA, DF  
MARÇO/2012**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**USO DE FERTILIZANTES ORGANO-MINERAIS E INDUTORES  
DE RESISTÊNCIA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO  
TOMATEIRO ESTAQUEADO**

**MATEUS ROLLEMBERG SANTIN**

**ORIENTADOR: JOSÉ RICARDO PEIXOTO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA**

**PUBLICAÇÃO: 48/2012**

**BRASÍLIA/DF**  
**MARÇO/2012**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**USO DE FERTILIZANTES ORGANO-MINERAIS E INDUTORES  
DE RESISTÊNCIA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DO  
TOMATEIRO ESTAQUEADO**

**MATEUS ROLLEMBERG SANTIN**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE  
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO  
DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA NA ÁREA DE  
CONCENTRAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA  
SUSTENTÁVEIS.**

**APROVADA POR:**

---

**JOSÉ RICARDO PEIXOTO, Dr. (UnB)**  
(ORIENTADOR) CPF: 354.356.236–34. E-mail: peixoto@unb.br

---

**ADALBERTO CAFÉ FILHO, Dr. (UnB)**  
(EXAMINADOR INTERNO) CPF: 210.332.691–15. E-mail: cafefilh@unb.br

---

**FRANCISCO VILELA RESENDE, Dr. (Embrapa Hortaliças)**  
(EXAMINADOR EXTERNO) CPF: 825.969.136–15. E-mail: fresende@cnph.embrapa.br

**BRASÍLIA, 29 DE MARÇO DE 2012.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SANTIN, MATEUS ROLLEMBERG.

Uso de fertilizantes organo-minerais e indutores de resistência no desempenho agrônômico do tomateiro estaqueado / Mateus Rollemberg Santin. Brasília, DF, 2012. 114pág. Il.

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2012.

1. *Solanum lycopersicum*, 2. *Phytophthora infestans*, 3. *Tospovirus*, 4. manejo fitossanitário, 5. adubação, 6. desempenho agrônômico.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTIN, M. R.. **Uso de fertilizantes organo-minerais e indutores de resistência no desempenho agrônômico do tomateiro estaqueado**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012. 114p. Dissertação de Mestrado.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Mateus Rollemberg Santin

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Uso de fertilizantes organo-minerais e indutores de resistência no desempenho agrônômico do tomateiro estaqueado.

GRAU: Mestre. ANO: 2012.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para fazer cópias desta dissertação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos ou científicos. Ao autor reservam-se todos os direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Mateus Rollemberg Santin

mateusantin@gmail.com

**BRASÍLIA, DF, MARÇO DE 2012.**

“Pouca Ciência torna os homens orgulhosos;  
muita Ciência os torna humildes. Assim, as  
espigas vazias elevam a cabeça soberba,  
enquanto as cheias inclinam-se  
humildemente para a terra”. (Anônimo).

“Se tenho as mãos macias eu devo tudo aos meus pais, que  
‘teve’ as mãos calejadas no tempo que longe vai”...

Trio Parada Dura

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela vida que me deu.

Aos meus pais, Marcus A. O. Santin e Rosa C. R. Santin, por todas as oportunidades que me proporcionam e pela confiança que em mim depositam.

Aos meus irmãos, Tiago, Maíra e Lucas, pela convivência e apoio, e a toda minha “grande família”, incluindo minha avó Teresa (vozinha) e meus primos pelo convívio.

A Juliana Motta da Silva, pelo carinho, apoio e companheirismo, e à sua família, pelos momentos juntos e por tudo o que aprendo com eles.

À colega e amiga Karuliny das Graças Coimbra, pela parceria nos projetos, ao longo do curso e no desenvolvimento deste trabalho.

Ao amigo Djan Martins Cano, pela ajuda constante e pela convivência.

Aos colegas e amigos Monise Nunes e Vitor Miguez pelo apoio no desenvolvimento dos experimentos.

Aos amigos e colegas do curso Vitor Antunes Monteiro e Renato Fernando Amabile, pelo tempo que passamos juntos durante o curso.

À Universidade de Brasília e à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária pela oportunidade de realização do curso, e à Direção da Fazenda Água Limpa (Prof. Dr. José Mauro da Silva Diogo) e todos os seus funcionários (especialmente ao Evangelista, ao Francisco Marcos e ao Valdomiro) pelo apoio no desenvolvimento dos experimentos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), pelo apoio e incentivo à minha qualificação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Peixoto, pela orientação, amizade e incentivo.

A todos os professores do curso de mestrado da Universidade de Brasília.

A todos que se fizeram presentes durante o tempo de desenvolvimento do curso e que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

## ÍNDICE

<b>RESUMO GERAL.....</b>	<b>i</b>
<b>GENERAL ABSTRACT.....</b>	<b>iii</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>2</b>
<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
Referências bibliográficas .....	16
<b>CAPÍTULO 1: PRODUTIVIDADE E REAÇÃO A REQUEIMA DE TOMATE TIPO MESA CULTIVADO NO VERÃO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS E ADUBAÇÕES .....</b>	<b>20</b>
Resumo.....	20
Abstract.....	21
Introdução.....	22
Objetivo geral .....	23
Objetivos específicos .....	23
Material e métodos.....	24
Resultados e discussão.....	29
Conclusões.....	48
Referências bibliográficas.....	49
<b>CAPÍTULO 2: PRODUTIVIDADE E REAÇÃO AO VIRA-CABEÇA DE TOMATE TIPO MESA CULTIVADO NO INVERNO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS E ADUBAÇÕES.....</b>	<b>52</b>
Resumo.....	52
Abstract.....	54
Introdução.....	55
Objetivo geral .....	56
Objetivos específicos .....	56
Material e métodos.....	57
Resultados e discussão.....	62
Conclusões.....	83
Referências bibliográficas.....	84

<b>ANEXO I:</b> Fotos dos experimentos.....	86
<b>ANEXO II:</b> Resumo da análise estatística.....	90
<b>ANEXO III:</b> Resultados de análises de solo.....	101
<b>ANEXO IV:</b> Dados climáticos detalhados.....	103



## RESUMO GERAL

O tomate é a segunda hortaliça em importância econômica no mundo. É também uma das culturas de maior risco econômico, devido principalmente à alta gama de doenças que atacam a cultura, reduzindo a produtividade. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de biofertilizantes, fertilizantes organo-minerais e indutores de resistência sobre o controle de doenças e a produtividade de duas cultivares de tomate tipo mesa cultivados em duas épocas distintas e sob dois tipos diferentes de adubação. Os experimentos foram conduzidos na FAL – UnB, em esquema de blocos ao acaso em arranjo fatorial (8x2), com três repetições, oito produtos e duas cultivares, tanto para sistema de adubação convencional quanto para adubação organo-mineral. Cada parcela era constituída de 16 plantas em sistema de linhas duplas. As cultivares foram Karina TY® (híbrido F1) e Santa Clara VF 5600® (variedade de polinização aberta - PA). 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). A adubação convencional foi aquela normalmente praticada, com fertilizantes químicos e adição de esterco; a adubação organo-mineral utilizou-se de produtos orgânicos e os minerais obtidos sem processos químicos, todos permitidos em sistemas orgânicos. As doenças avaliadas foram requeima, causada por *Phytophthora infestans* (verão) e vira-cabeça, causada por vírus do gênero *Tospovirus* (inverno). Foram avaliadas a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), o número e o peso de frutos de quatro classes de acordo com o tamanho e a produtividade comercializável estimada, que abrange as três primeiras classes. No verão, apenas o tratamento químico controlou a requeima de forma satisfatória, tendo sido também o único a proporcionar produtividades acima da média regional sob os dois tipos de adubação. O número de aplicações realizado foi suficiente, no caso do tratamento químico, para controlar a requeima a níveis satisfatórios. Os produtos Bion®, Megafol® e Hortiplus® tiveram efeito moderado de controle, mas que não se refletiu em aumento na produção. De forma geral, o híbrido foi superior à PA na maioria das características avaliadas. Quanto ao sistema de adubação, o organo-mineral possibilitou altos níveis de

produtividade quando a doença foi controlada. No inverno, os tratamentos Químico, Silício, Biofertilizante, Bion® e Gesso tiveram efeitos significativos na redução dos danos causados pelo vira-cabeça. Os tratamentos Biofertilizante, Megafol® e Gesso tiveram resultados promissores para produção de frutos de primeira. Os diferentes níveis de controle alcançados não refletiram em diferenças significativas na produtividade, e nesta época a maioria dos tratamentos atingiram níveis satisfatórios de produtividade. Mais uma vez, a adubação organo-mineral possibilitou produtividades elevadas, compatíveis com a média. A cultivar híbrida se mostrou novamente superior à PA, de modo geral.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, *Phytophthora infestans*, *Tospovirus*, manejo fitossanitário, adubação, desempenho agrônômico.

## GENERAL ABSTRACT

Tomato cropping is the second in economic importance between vegetables. It is also a crop of greater economic risk, primarily due to the high range of diseases that attack it, reducing productivity. This study aimed to evaluate the effect of biofertilizers, alternative products and resistance inducers on disease control and productivity of two materials of table tomato variety grown in two different seasons and under two different types of fertilization. The experiments were conducted at FAL - UnB, in randomized blocks scheme, in factorial arrangement with three blocks (one repetition per block), eight treatments and two cultivars, both for conventional fertilization system and for organo-mineral fertilizer. Each plot consisted of 16 plants in double lines system. The cultivars were Karina TY®, a hybrid, and Santa Clara VF 5600®, an open polinization (OP) variety. The treatments were water (Branco), Biofertilizante (fertilizer based in fish and chicken feather), Bion® (plant activator), Gesso (phosphogypsum acidified for pH 4,0), Hortiplus® (potassium phosphate), Megafol® (fertilizer based in organic matter), Químico (mixture of defensives commonly used by producers), and Silício (silica). The conventional fertilization was that usually practiced, using mineral fertilizers of many origins, with the addition of manure; the organic-mineral fertilizer used is organic fertilizers and minerals obtained without chemical processes, all allowed in organic systems. The diseases evaluated were late blight (summer cropping) and *Tospovirus* (winter cropping). Were evaluated the area under the disease progress curve (AACPD), the number and weight of fruits of four classes according to the size and marketable yield, which covers the first three classes. In summer cropping, only Químico controlled late blight satisfactorily, and was also the only one that possibilited productions above the regional average in the two fertilization types. The number of applications was sufficient in the case of chemical treatment to control late blight to satisfactory levels. The products Bion®, Megafol® and Hortiplus® had moderate effect control, but that was not reflected in increased production. In general, the hybrid was superior to OP variety most of the traits. On the system of fertilization, the organo-mineral possibilited high levels of productivity when the disease was controlled. In winter, the treatments Químico, Silício, Biofertilizante, Bion® and Gesso had significant effects in reducing the damage caused by *Tospovirus*. Treatments Biofertilizante, Megafol® and Gesso had promising results for fruit of the first class.

The different levels of control achieved did not reflect differences in productivity, and at this season experiment most of the treatments reached satisfactory levels of productivity. Again, the organo-mineral fertilizer enabled high productivity, consistent with the average. The hybrid cultivar has shown again superior to PA in general.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum*, *Phytophthora infestans*, *Tospovirus*, disease control, fertilization, yield.

## INTRODUÇÃO GERAL

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a cultura olerácea mais amplamente disseminada e o tomate, a hortaliça mais cosmopolita. Porém, nos cultivos do Brasil, é a cultura hortícola de maior complexidade agrônômica, o que acarreta em um elevado risco econômico. A complexidade agrônômica do cultivo do tomateiro está intimamente relacionada à enorme exigência nutricional da cultura, que sofre com importantes anomalias fisiológicas, e ao amplo espectro de patógenos que têm o tomateiro como hospedeiro (FILGUEIRA, 2008).

O maior produtor mundial da hortaliça é a China, com mais de 33 milhões de toneladas colhidas em quase 1,5 milhões de hectares em 2007 (BRASIL, 2010). No Brasil, no ano de 2011, a área plantada foi de 65.998 hectares, com produção total de 4,2 milhões de toneladas. Destas, aproximadamente 62% foram destinados ao consumo *in natura* e o restante para a indústria. Os principais estados produtores foram Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Bahia. No Distrito Federal, embora a área cultivada represente apenas 0,9% da total, são atingidas as maiores produtividades médias no cultivo do tomate mesa, chegando a 80,79 ton/ha. (IBGE, 2011)

Dentre as principais doenças do tomateiro estão a requeima, cujo agente causal é *Phytophthora infestans*, um oomiceto, e a virose vira-cabeça do tomateiro (*Tospovirus*) também é uma doença de grande importância para esta cultura, já tendo causado sérios danos. (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

A requeima (*Phytophthora infestans*) é uma doença há muito conhecida pelos produtores de Solanaceae, especialmente tomate e batata. Presente em praticamente todas as regiões produtoras, é altamente destrutiva quando as condições ambientais são favoráveis ao seu desenvolvimento (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Considerando a susceptibilidade que se faz presente na maioria dos materiais plantados hoje, o controle químico é o método mais eficiente e, portanto, o mais utilizado. A recomendação é de que sejam feitas aplicações preventivas periódicas com produtos protetores à base de mancozebe, clorotalonil ou cúpricos, utilizando sistêmicos quando as condições ambientais forem favoráveis à doença ou quando o controle preventivo não é suficiente. Quando constatados os primeiros sintomas devem ser feitas as pulverizações curativas. Os produtos preventivos já citados, os de ação translaminar

estrobirulinas e fenamione e os sistêmicos metalaxil e cimoxanil são exemplos de produtos recomendados (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

O vira-cabeça do tomateiro é uma virose causada por diferentes espécies do gênero *Tospovirus* capaz de causar grandes prejuízos aos cultivos de tomate e várias outras culturas de importância (hortaliças, fruteiras e ornamentais). É transmitido por tripes de várias espécies, especialmente aquelas do gênero *Frankliniella*. Atualmente já existem no mercado variedades resistentes ao vírus do vira-cabeça (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Produtos alternativos vêm sendo testados no controle de doenças do tomateiro. Atenção especial é voltada aos indutores de resistência. Dentre os novos produtos comerciais existem muitos à base de nutrientes minerais. Além de melhorar o estado nutricional das plantas, os nutrientes podem funcionar como cofatores de enzimas que participam do metabolismo de defesa das plantas (AMARAL, 2008, citado por JUNQUEIRA, 2010).

## **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito de diferentes produtos, entre eles fertilizantes foliares, indutores de resistência e fungicidas químicos, no controle de doenças e na produtividade do tomateiro estaqueado produzido sob dois sistemas diferentes de adubação, nos períodos de inverno e verão no Distrito Federal.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a eficiência de fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais no controle da requeima do tomateiro em duas cultivares no verão no Distrito Federal;

- Avaliar a eficiência de fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais no controle do vira-cabeça do tomateiro em duas cultivares no inverno no Distrito Federal;

- Avaliar o efeito dos fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais sobre o rendimento de duas cultivares, nos períodos de verão e inverno;

- Avaliar a produtividade comercializável e por classes do tomate de mesa, sob adubação convencional e organo-mineral, produzido nos períodos de verão e inverno.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) é a cultura olerácea mais amplamente disseminada e o tomate, a hortaliça mais cosmopolita. Atualmente é produzido em todas as regiões do país, com destaque para os estados de Goiás, São Paulo, Minas Gerais e Bahia (IBGE, 2011).

O maior produtor mundial da hortaliça é a China, com mais de 33 milhões de toneladas colhidas em quase 1,5 milhões de hectares em 2007 (BRASIL, 2010). No Brasil, no ano de 2011, a área plantada foi de 65.998 hectares, com produção total de 4,2 milhões de toneladas. Destas, aproximadamente 62% foram destinados ao consumo *in natura* e o restante para a indústria. Os principais estados produtores foram Goiás, São Pulo, Minas Gerais e Bahia. No Distrito Federal, embora a área cultivada represente apenas 0,9% da total, são atingidas as maiores produtividades no cultivo do tomate mesa, chegando a 80,79 ton/ha (IBGE, 2011).

### A CULTURA DO TOMATEIRO, SUA ORIGEM E COMPOSIÇÃO

O tomateiro tem por centro primário de origem o estreito território limitado ao norte pelo Equador, ao sul pelo norte do Chile, a oeste pelo Oceano Pacífico e a leste pela Cordilheira dos Andes. Antes da colonização espanhola, o tomate foi levado para o México (centro secundário de origem), onde passou a ser cultivado e melhorado. Na Europa foi introduzido pelos espanhóis, entre os anos de 1.523 a 1.554. Inicialmente considerada planta ornamental, os frutos do tomateiro tiveram seu uso culinário retardado, por temor de toxicidade, já que muitas solanáceas conhecidas na época eram venenosas (FILGUEIRA, 2008). A primeira referência histórica da aceitação do tomate na alimentação humana foi feita em 1.554 na Itália, onde esta hortaliça integrou-se profundamente à gastronomia. No Brasil, a introdução do tomate deveu-se a imigrantes europeus no final do século XIX (ALVARENGA, 2004). O tomate é uma hortaliça muito popular na gastronomia brasileira. O seu consumo *in natura* e de seus derivados é bastante apreciado no país pelo seu sabor como também pela grande concentração de



substâncias benéficas, entre elas o licopeno, que está associada à prevenção do câncer de próstata (LOPES, 2005).

Taxonomicamente, o tomateiro pertence à classe Dicotyledoneae, ordem Tubiflorae e família Solanaceae. Originalmente, de acordo com Linnaeus, o tomateiro foi inicialmente integrado ao gênero *Solanum*, recebendo a denominação *Solanum lycopersicum* L.. Entretanto em 1754, Miller, reclassificou os tomates, criando um novo gênero denominado *Lycopersicum*, renomeando o tomate cultivado como *Lycopersicum esculentum* Mill. (ALVARENGA, 2004). Contudo, estudos baseados em técnicas moleculares utilizando DNA mitocondrial, demonstraram que os tomates e as espécies do gênero *Solanum*, tais como as batatas, estão muito relacionados filogeneticamente, apoiando desta forma à inclusão das espécies de tomate novamente dentro do gênero *Solanum*, retornando para a nomenclatura inicialmente imposta por Linnaeus (*S. lycopersicum* L.), gerando muitas divergências entre botânicos adeptos à taxonomia clássica e adeptos de técnicas mais modernas (PERALTA; SPOONER, 2000).

O tomateiro é uma planta semi-perene, mas usualmente cultivada como anual. A planta pode desenvolver-se de forma rasteira, semi-ereta ou ereta. A planta apresenta dois tipos de crescimento, que pode ser determinado ou indeterminado conforme a variedade (ALVARENGA, 2004). Na natureza, o tomateiro ocorre na forma de moita. Em consequência de sua região de origem, o tomateiro, como toda planta da família Solanaceae, é sensível à variação extrema de temperaturas. Com excesso de calor, há abortamento ou inibição da floração. Em temperaturas próximas a 0 °C ocorre a morte das folhas. Em consequência dessa especificidade, as variedades de tomate são melhoradas visando o local, a forma de cultivo e sua finalidade para o consumo (CAMARGO et al., 2006).

O fruto do tomateiro é rico nas vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C e E, e em minerais tais como o fósforo, o potássio, o magnésio, o manganês, o zinco, o cobre, o sódio, o ferro e o cálcio. Também colaboram para seu valor nutricional proteínas, carboidratos, frutose, fibras, ácido fólico, ácido tartárico e ácido salicílico (JARAMILLO *et al.*, 2007). Quanto mais maduro, maior a concentração de seus nutrientes. É também rico em licopeno, possuindo em média de 3,31mg em 100 g, que é um importante antioxidante que tem sido associado à prevenção e combate ao câncer, pois protege as células dos efeitos da oxidação.

Os frutos do tomate tipo mesa em geral são classificados no mercado de acordo com seu tamanho. Ferreira (2005) cita diversos autores com o argumento de que a classificação, tanto no comércio interno quanto no externo, desempenha papel econômico significativo com relação a compradores e vendedores. Desta forma, segundo o mesmo autor, muitos produtores vêm aderindo à classificação como forma de melhorar a comercialização e o preço. Do ponto de vista do consumidor, a comercialização fica mais justa, pois o preço pago pode ser mais equivalente ao produto consumido. A legislação vigente define, para os tomates de formato arredondado, quatro classes de frutos, de acordo com seu diâmetro transversal (DT): Gigante –  $DT > 100\text{mm}$ ; Grande –  $100\text{mm} > DT > 80\text{mm}$ ; Médio –  $80\text{mm} > DT > 65\text{mm}$ ; e Pequeno –  $65\text{mm} > DT > 50\text{mm}$  (Portaria nº 533, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 30 de agosto de 1995).

## DOENÇAS DO TOMATEIRO

O tomateiro é uma cultura bastante afetada por doenças bióticas e abióticas. Segundo Filgueira (2008), é a espécie olerácea cultivada mais sujeita à ocorrência de problemas fitossanitários. Dentre as doenças, são de grande importância a requeima, causada pelo oomiceto *Phytophthora infestans*, e o vira-cabeça, uma virose.

### **Requeima – *Phytophthora infestans***

A requeima é uma importante doença em solanáceas, disseminada em todas as regiões de cultivo de tomateiro e batateira no mundo, exceto em áreas desérticas e algumas regiões tropicais de clima desfavorável. A doença provoca destruição da lavoura rapidamente, pois coloniza a parte aérea das plantas e se dissemina com extrema rapidez, sob condições favoráveis. Sua ocorrência, esporádica, depende de persistência de baixas temperaturas e alta umidade, principalmente no período chuvoso. Em regiões de muita cerração e épocas de muito orvalho, a doença é bastante prejudicial, caso não seja feito o controle correto (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

O agente causal da requeima é *Phytophthora infestans*, um Oomiceto (reino Chromista, filo Oomycota, classe Oomycetes, ordem Peronosporales, família Peronosporaceae). Forma esporângios hialinos, limoniformes e papilados em esporangióforos bem desenvolvidos, com ramificação simpodial, emergentes através dos estômatos. Os esporângios se formam durante período de elevada umidade relativa (acima de 90%) e temperaturas amenas (ótima entre 18 e 22°C). Em alta umidade, podem germinar diretamente (em temperaturas próximas a 25°C) ou produzir zoósporos biflagelados (geralmente oito por esporângio) sob frio, em temperaturas próximas a 12°C. Cada zoósporo pode nadar em filme de água sobre a hospedeira, encistar, germinar e penetrar diretamente com formação de apressório, gerando novo ciclo. Entende-se, então, que em baixas temperaturas a quantidade de inóculo é muito maior do que na germinação direta do esporângio, pela formação de zoósporos. Temperaturas acima de 30°C desfavorecem a doença, disseminada principalmente pelo vento, pela chuva e por insetos (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

A requeima afeta toda a parte aérea das plantas. Nos folíolos, os primeiros sintomas surgem como manchas irregulares de tecido encharcado, coloração verde-escuro, que podem aumentar de tamanho rapidamente, tomando grandes áreas dos folíolos. Posteriormente, a mancha toma uma coloração pardo-escuro, e há uma faixa de tecido de aparência encharcada entre o tecido doente e o sadio. Quando coalescem, as manchas podem destruir grande quantidade de folhas em pouco tempo, levando a planta a um aspecto semelhante ao de injúria por geada (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Nos ramos, ráquis e pecíolos as manchas são escuras no seu início, ficando claras conforme o avanço. Pode ocorrer o anelamento destes órgãos, levando à morte a parte superior. Nos frutos as lesões são de podridão dura, pardo-escuro, profundas e de superfície irregular. Em ambiente úmido, pode haver o desenvolvimento de um micélio branco-acinzentado na superfície afetada, onde se observa esporângios e esporangióforos, a esporulação é mais intensa na periferia das lesões. *P. infestans* tem ampla variabilidade genética, fator que encurta a vida útil de variedades com resistência genética vertical (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

De acordo com Lima *et al.* (2009), em regiões de clima tropical e subtropical a sobrevivência de hifas e esporângios de *P. infestans* associados a restos culturais ou a hospedeiras alternativas se dá de forma diferente de regiões de clima temperado. Nos trópicos, como os invernos não são severos, existe a possibilidade de mais de um

cultivo por ano; além disso, há abundância de hospedeiras alternativas. Com tudo isto, espera-se que o potencial de inóculo inicial nestas regiões seja maior do que nas regiões temperadas, embora não haja pesquisas comprovando este fato até o momento.

Ainda segundo os mesmos autores, epidemias de requeima em muitas regiões brasileiras são favorecidas por fatores como monocultura, ausência de invernos rigorosos, clima favorável à infecção entre outros. Comumente um mesmo campo não é plantado com tomate e batata sucessivamente, mas são estabelecidos novos cultivos em áreas próximas, principalmente com o objetivo de reduzir custos com transporte de equipamentos e insumos de produção.

Considerando a suscetibilidade que hoje se faz presente em todos os materiais plantados, o método mais eficiente é o controle químico. A recomendação é de que sejam feitas aplicações preventivas periódicas com produtos protetores à base de mancozeb, clototalonil ou cúpricos, utilizando sistêmicos apenas quando as condições ambientais forem favoráveis à doença (temperaturas entre 12 e 20°C e chuvas ou neblinas freqüentes por mais de dois dias). Quando constatados os primeiros sintomas devem ser feitas as pulverizações curativas. Os protetores já comentados, os de ação translaminar estrobirulinas e fenamione e os sistêmicos metalaxil e cimoxanil são exemplos de produtos recomendados. Como medidas preventivas ainda podem ser citadas o aumento do espaçamento, o tratamento de sementes, a rotação de culturas, e evitar o cultivo em áreas de baixadas úmidas, margens de rios e represas, locais mal ventilados e sujeitos a neblinas (KUROZAWA & PAVAN, 2005). Além disso, se o cultivo for irrigado, a melhor opção para prevenir a ocorrência da requeima é por métodos que evitem o molhamento foliar.

### **Vira-cabeça do tomateiro**

O vira-cabeça do tomateiro é uma doença de destaque causada por vírus do gênero *Tospovirus*. O patógeno tem ampla gama de hospedeiros, sendo problema em cultivos de fruteiras, hortaliças e ornamentais. O vírus é transmitido por um vetor, na maioria das vezes tripses de espécies do gênero *Frankliniella*, de forma persistente (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Os sintomas surgem como uma clorose bronzeada nas folhas mais jovens, seguida de paralização ou redução drástica no desenvolvimento da planta. Com o avanço da doença as folhas ficam distorcidas com limbo e pecíolo atacados por lesões necróticas

que tendem a formar anéis concêntricos. O ponteiro pode necrosar e, com frequência, tombar para o lado, fator ao qual o nome da doença faz alusão. Em plantas jovens os sintomas podem ser mais severos, levando à morte. Nos frutos jovens podem se desenvolver manchas anelares necróticas ou mosqueadas. Frutos maduros apresentam coloração pálida, áreas amareladas contornadas por mosqueado irregular ou manchas distintas com anéis concêntricos (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Inicialmente, *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) foi identificado como o agente causal da doença. Porém, vários resultados apontaram para a proposição de três novas espécies do gênero, que são *Tomato chlorotic spot virus* (TCSV), *Groundnut ring spot virus* (GRSV) e *Impatiens necrotic spot virus* (INSV). A gama de hospedeiros atacada por este vírus é ampla, incluindo mais de 500 espécies (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

A disseminação ocorre apenas por tripses (9 espécies conhecidas), e a relação é persistente. O inseto só adquire o vírus no estágio larval, e só tem capacidade de transmissão, durante a alimentação superficial em células da epiderme do hospedeiro, ao atingir a idade adulta. O tempo mínimo para aquisição do vírus é de 15 minutos, e a eficiência de transmissão aumenta com o tempo de alimentação. O período latente varia, de acordo com a espécie de vetor, de 4 a 10 dias após a aquisição. Durante toda a vida do inseto o vírus é retido em seu corpo, mas não passa para a progênie (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

O controle total da doença é bastante difícil, de forma que o mais eficaz é a integração de práticas para minimizar os danos. A rotação com culturas não-hospedeiras, o plantio em áreas isoladas, a eliminação de hospedeiros alternativos do vetor, a aplicação de inseticidas granulados e sistêmicos complementares são algumas das medidas que podem ser utilizadas em programa de manejo integrado (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

Existem atualmente materiais considerados resistentes, mas com resultados não muito satisfatórios, e outros que podem ser usados como fontes de resistência em programas de melhoramento (KUROZAWA & PAVAN, 2005).

## A ADUBAÇÃO ORGANO-MINERAL

A adubação organo-mineral 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.

Havendo um componente orgânico na adubação, a retenção de nutrientes no solo é aumentada, pois o componente orgânico aumenta a capacidade de troca catiônica. Isto proporciona menor perda de nutrientes por lavagem e maior aproveitamento do fertilizante pelas plantas, embora comparados aos sintéticos os organo-minerais tenham liberação mais lenta de nutrientes (CERRI, 2011). A adubação organo-mineral com fertilizantes minerais obtidos por procedimentos físicos, como a moagem de rochas vem sendo utilizada para o fornecimento de nutrientes às culturas em substituição aos fertilizantes sintéticos, que em sua maioria são obtidos de processos de grande gasto de energia.

## RESISTÊNCIA DE PLANTAS A DOENÇAS

A resistência genética é a forma mais viável e eficiente de controle preventivo de doenças em plantas. Segundo Faleiro *et al.*, (2005) o desenvolvimento de variedades resistentes a doenças além de reduzir os custos de produção contribui para a preservação ambiental e a segurança dos trabalhadores rurais, reduzindo do uso de agrotóxicos e contribuindo para a sustentabilidade econômica, social e ambiental do agronegócio.

A resistência de plantas é definida como a capacidade que as plantas hospedeiras demonstram em resistir, ou suprimir, ou retardar os ataques dos organismos patogênicos. Uma planta pode ser considerada resistente simplesmente por retardar o desenvolvimento do patógeno. Segundo Gonçalves-Vidigal & Poletine (1999), a tolerância é verificada nos casos em que, mesmo após tiver sido completado o ciclo de desenvolvimento da doença, não ocorre diminuição do valor econômico da planta como um todo, quando a mesma é comparada a um hospedeiro suscetível.

De acordo com Fehr (1987), a resistência de plantas a patógenos pode se dar por caracteres qualitativos ou quantitativos. A resistência controlada por um ou poucos genes, que resulta em classes distintas de plantas resistentes e suscetíveis, é considerada qualitativa, que é comumente relacionada à resistência vertical ou específica. E a resistência que apresenta variação contínua entre as progênies é considerada quantitativa, denominada de horizontal, tem caráter poligênico, e é resultado da soma dos pequenos efeitos de cada gene, que normalmente atuam de forma uniforme sobre todas as raças de um patógeno. Segundo Van der Plank (1968), este tipo de resistência possui grande estabilidade ao longo do tempo e está presente, em variados níveis, em todas as espécies de hospedeiras. Estas duas devem ser as maiores vantagens de sua utilização: estabilidade e proteção contra amplo espectro de raças do patógeno.

## NUTRIÇÃO DE PLANTAS E A RESISTÊNCIA A DOENÇAS

Há muito que vem sendo discutido o papel da nutrição de plantas sobre a resistência a doenças. Um aspecto importante é o equilíbrio nutricional das plantas. Normalmente, a adubação é baseada nas necessidades de NPK, não considerando os micronutrientes e outros elementos que podem ser benéficos para as plantas (BETTIOL & GHINI, 2001)

A capacidade que as plantas têm em se defender é sem dúvida influenciada pelo vigor e seu estágio fenológico. Uma planta com deficiências nutricionais é normalmente mais vulnerável ao ataque de patógenos do que outra em condições nutricionais ótimas (ZAMBOLIM *et al.*, 2001). De acordo com os mesmos autores, os mecanismos da interação hospedeiro-planta-nutriente não são completamente conhecidos, mas admite-se que a severidade pode ser reduzida pelo aumento da tolerância às doenças, por facilitar a evasão às doenças, por aumentar a resistência fisiológica das plantas e por reduzir a virulência do patógeno. Por outro lado, sabe-se que os patógenos também evoluem e desenvolvem capacidade de atacar plantas mesmo estando estas em bom estado nutricional, desde que as condições ambientais sejam favoráveis.

O aumento da tolerância é relacionado à capacidade de planta se recuperar em caso de ataque. Um bom exemplo seria a formação de novas raízes, substituindo aquelas destruídas por patógenos de solo. Isto pode ser conseguido com um bom equilíbrio entre N e P, e ocorre na redução da severidade da podridão das raízes da cana de açúcar,

causada por *Pythium*, e da podridão das raízes do trigo, causada por *G. graminis* (ZAMBOLIM *et al.*, 2001). Considerando principalmente patógenos radiculares, o estado nutricional da planta pode favorecer ou limitar o processo de infecção e de colonização, determinando a resistência ou suscetibilidade à doença, bem como a virulência e a habilidade do patógeno sobreviver. A imobilização de nutrientes necessários à síntese de barreiras físico-químicas ou à redução da concentração dos elementos ao redor dos sítios de infecção pode tornar a planta mais suscetível à doença. Ainda, a resistência pode ocorrer pela carência de nutrientes essenciais para a atividade patogênica (MICHEREFF *et al.*, 2001, citando HUBER, 1994).

O efeito de determinados nutrientes sobre as plantas pode levar à evasão em função do desenvolvimento e maturidade de determinados órgãos. O fósforo, por exemplo, pode reduzir a fase vegetativa da planta e com isto reduzir o período de suscetibilidade à ferrugens. O contrário é verificado com altos níveis de nitrogênio onde normalmente o período vegetativo é aumentado e a senescência natural é retardada, aumentando o período de exposição do hospedeiro. Alguns nutrientes, como o P e o K, “fortalecem” os tecidos, enquanto que outros, como é o caso do N tornam os tecidos mais tenros e suculentos e conseqüentemente mais sensíveis. Em experimentos relatados por Balardin *et al.* (2006) o aumento das doses de P e K reduziu a incidência e a severidade da ferrugem da soja, causada por *Phakopsora pachyrhizi*. Ao atacar o feijoeiro, *Rhizoctonia solani* tem preferência por tecidos jovens. A resistência nestes tecidos aumenta com o conteúdo de substâncias pécticas e de cálcio no hipocótilo. A interação de diferentes elementos em equilíbrio pode facilitar a evasão, por exemplo o Cu, B, Fe e Mn, que estão envolvidos na síntese de lignina (ZAMBOLIM *et al.*, 2001).

Considerando a resistência fisiológica das plantas, todos os aspectos fisiológicos da resistência estão intimamente relacionados com o “status” nutricional das plantas e refletem tanto uma modificação no ambiente nutricional do patógeno como a produção e acúmulo de compostos inibidores da patogênese. O aumento da taxa de respiração, permeabilidade celular e translocação podem aumentar a disponibilidade de nutrientes para o patógeno. O aumento da severidade da gomose dos citros, causada por *Phytophthora parasítica*, associada com altos níveis de Potássio, pode na realidade ser devido à alteração da relação K:Ca na permeabilidade diferencial das membranas celulares (ZAMBOLIM *et al.*, 2001).



Nesse sentido, Chaboussou, em 1960, elaborou a Teoria da Trofobiose, segundo a qual, embora muitos compostos metabólitos estejam relacionados à resistência, esta se daria pela carência de elementos nutricionais solúveis. A Teoria enuncia que “Todo processo vital encontra-se sob dependência da satisfação das necessidades do organismo vivo, seja ele animal ou vegetal”. Isto significa que a planta ou órgão só será atacado se seu estado bioquímico corresponder às exigências tróficas do parasita em questão. Este estado bioquímico é determinado pela natureza e pelo teor de substâncias solúveis nutricionais no tecido (CHABOUSSOU, 1987).

Com relação à redução da virulência dos patógenos, a adubação tem efeito direto, alterando o ambiente físico e químico (ZAMBOLIM *et al.*, 2001) e o biológico (no caso de adubação orgânica). Alguns nutrientes, como o zinco, por exemplo, regulam a eclosão de larvas de nematóides (ZAMBOLIM *et al.*, 2001).

No contexto de um sistema alternativo de produção, pode-se utilizar adubos de diferentes origens, como rochas de fosfato, compostos orgânicos, esterco de animais, tortas de materiais diversos, entre outros, os quais devem ser melhor avaliados quando ao potencial no controle de doenças (MICHEREFF *et al.*, 2001).

## INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA E O CONTROLE ALTERNATIVO DE DOENÇAS

Uma das várias formas alternativas de controle de doenças em plantas é pelo uso de indutores de resistência. Ao atacar uma planta, o patógeno lança mão de substâncias químicas, como toxinas, hormônios ou enzimas. As plantas, por sua vez, se defendem através de mecanismos estruturais ou bioquímicos, que podem ser subdivididos em pré-formados (constitutivos) e pós-formados (induzíveis) (PASCHOLATI & LEITE, 1995).

Os mecanismos pós-formados, aos quais se relaciona a indução de resistência, ocorrem em resposta à ativação, por tratamentos bióticos ou abióticos, de mecanismos de resistência latentes nas plantas (CAVALCANTI *et al.*, 2004). Antes da infecção (ou, neste caso, da indução) estes fatores de resistência mostram-se ausentes ou presentes em baixos níveis. Existem mecanismos pós-formados estruturais, que formam barreira física contra a entrada do patógeno, e bioquímicos, representados por substâncias que se mostram tóxicas ao patógeno ou criam condições que desfavorecem seu desenvolvimento no interior da planta (PASCHOLATI & LEITE, 1995).

A atuação dos indutores de resistência não se dá pela eliminação do patógeno, como acontece com os fungicidas, bactericidas e nematicidas, mas sim pela ativação da sua resistência latente, o que pode fazer com que a entrada ou posterior atividade do patógeno em seus tecidos sejam evitadas ou atrasadas (AMARAL, 2008).

Uma grande vantagem da indução de resistência é a ausência de especificidade, pois protege a planta contra vários tipos de patógenos (WALTERS *et al.*, 2005), sendo esta proteção persistente por dias, semanas ou até meses (EDREVA, 2004). O efeito protetor depende do intervalo de tempo entre a indução e o ataque pelo patógeno (tratamento provocador ou desafiador). Esta dependência indica que mudanças no metabolismo da planta, envolvendo síntese ou acúmulo de substâncias, podem interferir no fenômeno da indução (PASCHOLATI & LEITE, 1995). Isto leva a compreender que o equilíbrio nutricional é essencial para que esta estratégia de controle funcione, pois permite taxas ideais de síntese protéica, evitando acúmulos em excesso.

Por não possuírem efeito antimicrobiano direto, estes produtos devem ser usados em programas integrados de controle (JUNQUEIRA, 2010). Töfoli & Domingues (2005) demonstraram que o uso de indutores aliado ao uso de fungicidas contribui consideravelmente para a redução das doenças. Diversos produtos contendo moléculas indutoras ou análogas já foram desenvolvidos (Bion®, Actigard®, Messenger®, Elexa®, Milsana®, Oxycom®, Ecolife®40, Agro-mos®, fosfitos e silicatos, dentre outros) e vêm sendo testados.

O acibenzolar-S-metil (ASM) é o indutor de resistência mais difundido e estudado e o primeiro lançado como produto comercial, sob os nomes de BION® e ACTIGARD®, por exemplo. Na cultura do tomate o indutor foi eficiente no controle de bacterioses (JUNQUEIRA, 2010).

O fosfito de potássio também vem sendo utilizado no manejo de doenças em plantas, com indicações para o controle de doenças causadas por oomicetos, como *Phyitium* e *Phytophthora* e outros fungos, causadores de podridões de colo e raiz. Há diversos outros relatos do efeito deste nutriente sobre doenças em plantas (JUNQUEIRA, 2010).

O gesso agrícola em aplicações foliares com o pH da calda ajustado para 4,0 foi relatado como eficiente no controle da bacteriose do maracujazeiro, em experimentos conduzidos na Embrapa Cerrados, no Distrito Federal (JUNQUEIRA, 2010).

Também já foi relatado efeito do silício no controle de *Xylella fastidiosa* em *Nicotiana tabacum*. 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).

O MEGAFOL®, segundo informações divulgadas pelo fabricante (Valagro), é um fertilizante foliar com base em matéria orgânica. Estimula o desenvolvimento vegetativo de forma mais equilibrada, prevenindo ou recuperando a planta de distúrbios nutricionais e fisiológicos. O produto ainda torna a planta mais tolerante a estresses ambientais e aumenta a eficiência de tratamentos químicos.

Os biofertilizantes orgânicos podem ser eficientes por conterem microrganismos, responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, produção de gases e metabólitos (entre estes, hormônios e antibióticos). Desta forma, quanto mais ativa e diversificada a composição do biofertilizante, maiores as chances de liberação de diferentes substâncias. Além disso, o produto atua com considerável efeito nutricional, com macro e micronutrientes. Tudo isto possibilita a ação conjunta de diversos mecanismos, que podem ter efeito no controle de doenças (BETTIOL & GHINI, 2001).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- AMARAL, D. R. **Formulações de extratos vegetais e micronutrientes na indução de resistência em mudas de cafeeiro contra *Cercospora coffeicola*.** 92 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2008.
- BALARDIN, R. S.; DALLAGNOL, L. J.; DIDONÉ, H. T.; NAVARINI, L.. **Influência do fósforo e do potássio na severidade da ferrugem da soja *Phakopsora pachyrhizi*.** *Fitopatologia Brasileira*, v. 31, n. 5, set-out, 2006.
- BETTIOL, W.; GHINI, R. **Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos.** In: *Proteção de plantas na agricultura sustentável.* MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Eds.). Recife, PE. Universidade Federal de Pernambuco, p. 1-15. 2001.
- BLUM, L. E. B.; CARES, J. E.; UESUGI, C. H.. **Fitopatologia: o estudo das doenças de plantas.** Brasília, DF. Otimismo, 2006. 265p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE. **Censo Agropecuário 2006.** Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) - Consulta em 04/04/2012.
- 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\\_201111.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201111.pdf) Acesso em 08 de fevereiro de 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrianual 2010.** Brasília, DF, 2010.
- 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](http://agroecologia.incaper.es.gov.br/site/images/publicacoes/IN_64_18dez2008.pdf) . Consulta em 28/11/11.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria n 553 de 30 de agosto de 1995**. Dispõe sobre a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, para fins de comercialização e Revoga as especificações de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, estabelecidas pela Portaria n 76, de 25 de fevereiro de 1975. , Brasília, set. 1995.

CAMARGO, A. M. M. et al. **Cadeia produtiva de tomate industrial no Brasil: resenha da década de 1990, produção regional e perspectivas**. *Informações Econômicas*, São Paulo, v.36, n.11, p. 8-20, 2006.

CAVALCANTI, F. R.; RESENDE, M. L. V., NOJOSA, G. B. A.; SANTOS, F. S.; COSTA, J. C. B.; FERREIRA, J. B.; ARAÚJO, D. V.; MUNIZ, M. F. S.; DEUNER, C.C. & MIRANDA, J.C. **Ativadores de resistência disponíveis comercialmente**. In: *Reunião brasileira sobre indução de resistência em plantas*. Lavras, MG: UFLA. 2004. pp. 83-98.

CERRI, C. E.. **Eficiência Agronômica dos Organominerais**. Palestra Fórum ABISOLO 2011. Disponível em <http://www.abisolo.com.br/wp-content/uploads/2011/04/Carlos-Eduardo-Cerri-Eficiencia-Agronomica-dos-Organominerais.pdf> . Consulta em 12/01/2012.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. L & PM. Porto Alegre, RS, 1987. 256p.

EDREVA, A. **A novel strategy for plant protection: induced resistance**. *Journal of Cell and Molecular Biology* 3:61-69. 2004.

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. Germoplasma e melhoramento genético do germoplasma – desafio da pesquisa. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA, M.F. (Ed.) **Maracujá germoplasma e melhoramento genético**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, p. 187-210. 2005.

FEHR, W. R. **Principles of Cultivar Development- Theory and Technique**. vol. 1. New York, Macmillan Publishing Company, 1987. 536p.

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. 2008.

GONÇALVES-VIDIGAL, M. C. & POLETINE, J. P. Resistência às doenças. In: DESTRO, D. **Melhoramento Genético de Plantas**, 1999.

HUBER, D.M. **The influence of mineral nutrition on vegetable diseases**. *Horticultura Brasileira*, 12: 206-214, 1994.

JARAMILLO, J.; RODRÍGUEZ, V. P.; GUZMÁN, M.; ZAPATA, M.; RENGIFO, T. **Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas en la Producción de tomate bajo condiciones protegidas**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2007. 331p.

JUNQUEIRA, K. P.. **Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae***. Brasília, DF. UnB, 2010. 172p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A.. **Doenças do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*)**. In: *Manual de Fitopatologia* Volume 2: Doenças das Plantas Cultivadas. KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.). São Paulo, SP. Ceres, 607-626. 2005.

LIMA, M. A.; MAFFIA, L. A.; BARRETO, L. W.; MIZUBUTI, E. S. G.. ***Phytophthora infestans* in a subtropical region: survival on tomato debris, temporal dynamics of airborne sporangia and alternative hosts**. *Plant Pathology*, 58: 87-99, 2009.

LOPES, C. A. **Introdução geral**. In: LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. (Eds.). *Doenças do tomateiro*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p. 11-15.

LOPES, C.A.; SANTOS, J.R.M.; AVILA, A.C.; CHARCHAR, J.M.; QUEZADO-DUVAL, A.M. Doenças: Identificação e Controle. In: SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. **Tomate para processamento industrial**. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, P. 88-111. 2000.

MARTINATI, J.C.; LACAVAL, P.T.; MIYASAWA, S.K.S.; GUZZO, S.D.; AZEVEDO, J.L.; TSAI, S.M. **Redução dos sintomas causados pela *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* por meio de aplicação de benzotiadiazole e silício.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.8, pp. 1083- 1089, 2007.

MEGAFOL® - Vegetal amino acid based stimulant. Disponível em: <http://www.sw-duenger.de/general/download/pdf/staerkungsmittel/en/Megafol.pdf> - Consulta em 09/02/2012.

MICHEREFF, S. J.; PERUCH, L. A. M.; ANDRADE, D. E. G. T.. **Manejo Sustentável de Doenças Radiculares em Solos Tropicais.** In: *Proteção de plantas na agricultura sustentável*. MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Eds.). Recife, PE. Universidade Federal de Pernambuco, p. 15-70, 2001.

PASCHOLATI, S.F. & LEITE, B. **Hospedeiros: mecanismos de resistência.** In: BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H. & AMORIM, L. *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 3.ed. São Paulo: Ceres, 1995, 1, pp.417-453.

PERALTA, I. E.; SPOONER, D. M. **Classification of wild tomatoes: a review.** *Kurtziana*, Córdoba, v. 28, n.1, p. 45-54, 2000.

TÖFOLI, J. G. & DOMINGUES, R. J. **Controle da pinta preta do tomateiro com o uso de acibenzolar-s-metil isolado, em mistura com fungicidas e em programas de aplicação.** *Arquivos do Instituto Biológico*, 72: 481-487. 2005.

VAN DER PLANK, J. E. **Disease resistance in plants.** New York: Academic Press, 1968. 206p.

WALTERS, D.; NEWTON, A. & LYON, G. **Induced resistance: helping plants to help themselves.** *Biologist* 52: 28-33. 2005.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R. ; COSTA, H.. **Nutrição contra doenças – equilíbrio nutricional proporciona aumento da resistência fisiológica das plantas.** Artigo publicado em meio digital. 2001. Disponível em: [http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc29\\_nutricao.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/arquivos/gc29_nutricao.pdf) - Consulta em 09/02/2012.

### **PRODUTIVIDADE E REAÇÃO A REQUEIMA DE TOMATE DO TIPO MESA CULTIVADO NO VERÃO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS E ADUBAÇÕES**

#### **RESUMO**

O controle alternativo de doenças pode envolver produtos das mais variadas origens. Testou-se a eficiência de produtos químicos, biofertilizantes, indutores de resistência e adubos foliares com controle da requeima (*P. infestans*), sob adubação convencional e organo-mineral, num cultivo de verão. Para cada sistema de adubação foi montado um ensaio, em esquema de blocos ao acaso em arranjo fatorial 8x2 com três repetições, oito produtos e duas cultivares, com 16 plantas por parcela em sistema de linhas duplas. As cultivares foram Karina TY® (híbrido F1) e Santa Clara VF 5600® (variedade de polinização aberta - PA). 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). A adubação convencional foi aquela normalmente praticada, com fertilizantes químicos e adição de esterco; a adubação organo-mineral utilizou-se de produtos orgânicos e os minerais obtidos sem processos químicos, todos permitidos em sistemas orgânicos. Apenas o tratamento químico controlou a requeima de forma satisfatória, tendo sido também o único a proporcionar produtividades acima da média regional sob os dois tipos de adubação. O número de aplicações realizado foi suficiente, no caso do tratamento químico, para controlar a requeima a níveis satisfatórios. Os produtos Bion®, Megafol® e Hortiplus® tiveram efeito moderado de controle, mas que não se refletiu em aumento na produção. De forma geral, o híbrido foi superior à PA na maioria das características avaliadas. Quanto ao sistema de adubação, o organo-mineral possibilitou altos níveis de produtividade quando a doença foi controlada.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, *Phytophthora infestans*, controle alternativo, cultivo de verão, produtividade.



## ABSTRACT

The disease alternative control may involve products of many origins. Was tested the efficiency of chemical, bio-fertilizers, resistance inductors and foliar fertilizers to control late blight (*P. infestans*) under conventional and organo-mineral fertilization, in summer cropping. For each fertilization system was set up a trial scheme in randomized blocks in factorial arrangement with three blocks (one repetition per block), eight treatments and two cultivars with 16 plants per plot in a double lines system. The cultivars were Karina TY®, a hybrid, and Santa Clara VF5600®, an open polinization (OP) variety. The treatments were water (Branco), Biofertilizante (fertilizer based in fish and chicken feather), Bion® (plant activator), Gesso (phosphogypsum acidified for pH 4,0), Hortiplus® (potassium phosphate), Megafol® (fertilizer based in organic matter), Químico (mixture of defensives commonly used by producers), and Silício (silica). The conventional fertilization was that usually practiced, using mineral fertilizers of many origins, with the addition of manure; the organo-mineral fertilizer used is organic fertilizers and minerals obtained without chemical processes, all allowed in organic systems. Only Químico controlled late blight satisfactorily, and was also the only one that possibilited productions above the regional average in the two fertilization types. The number of applications was sufficient in the case of chemical treatment to control late blight to satisfactory levels. The products Bion®, Megafol® and Hortiplus® had moderate effect control, but that was not reflected in increased production. In general, the hybrid was superior to OP variety most of the traits. On the system of fertilization, the organo-mineral possibilited high levels of productivity when the disease was controlled.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum*, *Phytophthora infestans*, alternative control, summer cropping, yield.

## INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é cultivado no Brasil durante o ano todo. Isto faz com que cada época de cultivo tenha suas particularidades. Especialmente com relação às doenças foliares, particularmente a requeima (*Phytophthora infestans*), as condições climáticas têm enorme influência sobre sua ocorrência e severidade.

O verão é considerado uma época limitante para a produção justamente devido às altas taxas de precipitação, umidade relativa e temperaturas, que favorecem o desenvolvimento de doenças (FERREIRA, 2003; SAM & IGLESIAS, 1994). Assim, segundo Zambolim (2006), as medidas de controle quando tomadas isoladamente, nem sempre resultam em controle eficiente das doenças. O controle deve seguir estratégias integradas, que considerem patógeno, hospedeira e ambiente.

É comum, com tudo isto, que a densidade populacional dos plantios varie de acordo com a época de cultivo, sendo menor nos períodos considerados limitantes e maior no período favorável. Resultados encontrados por Batista (2006) confirmam que a redução da densidade populacional contribuiu para a redução da severidade da pinta-preta (*Alternaria solani*) em tomateiro e batateira e da requeima em batateira.

Além de favorecer o desenvolvimento de doenças, estas condições da época limitante também aceleram a respiração, a floração e a formação dos frutos (SAM & IGLESIAS, 1994), reduzem o desenvolvimento vegetativo, aumentam as taxas de abortos florais e levam à produção de frutos de baixa qualidade, reduzindo assim os rendimentos econômicos (DOMINÍ *et al*, 1993).

O fato de a época do verão favorecer o desenvolvimento de doenças é um fator que aumente os riscos de prejuízo econômico com cultivos sem o uso de defensivos químicos neste período, pela notória dificuldade de controle de epidemias nestes sistemas. Assim, medidas preventivas como densidade populacional adequada, nutrição equilibrada, uso de materiais genéticos adaptados à região e outras medidas culturais são de grande importância e favorecem o desempenho de qualquer produto usado no controle, seja ele químico ou alternativo, seja em sistema convencional ou de agricultura alternativa.

## **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito de diferentes produtos, entre eles fertilizantes foliares, indutores de resistência e fungicidas químicos, no controle da requeima e na produtividade do tomateiro estaqueado produzido sob dois sistemas diferentes de adubação no período de verão no Distrito Federal.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a eficiência de fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais no controle da requeima do tomateiro em duas cultivares no verão no Distrito Federal;
- Avaliar o efeito dos fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais sobre o rendimento de duas cultivares, nos períodos de verão;
- Avaliar a produtividade comercializável e por classes do tomate de mesa, sob adubação convencional e organo-mineral, produzido no período de verão.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e clima

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.

Os dados climáticos da época em que foi conduzido o experimento estão apresentados na Tabela 1.1. São expressos valores mensais, coletados na estação agroclimatológica da Fazenda Água Limpa.

**Tabela 1.1** – Dados climáticos mensais referentes à época do ensaio de verão. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<i>Parâmetro climático</i>	<i>Mês/ano</i>					
	<i>Nov/2010</i>	<i>Dez 2010</i>	<i>Jan/2011</i>	<i>Fev/2011</i>	<i>Mar/2011</i>	<i>Abr/2011</i>
<b>Prec Total (mm)</b>	233.7	245.9	111.8	256.8	183.9	40.6
<b>Prec. méd (mm)</b>	7.8	7.9	3.6	9.2	5.9	1.4
<b>T°C Máx</b>	26,7	27,6	27,3	28,1	27,4	27,8
<b>T°C Mín</b>	16,6	16,9	16,3	15,7	17,1	14,0
<b>UR % méd</b>	89.5	88.7	71.3	86.3	90.5	84.5

### Adubações

A recomendação de adubação foi feita com base nos resultados de análise de solo completas, apresentados no Anexo III.

#### Sistema de adubação convencional

De acordo com as recomendações técnicas com base na análise de solo foi realizada a calagem utilizando 2 ton.ha<sup>-1</sup> e adubação de plantio aplicando no sulco de

plantio  $3.885\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de superfosfato simples,  $350\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de sulfato de amônio,  $120\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de cloreto de potássio,  $50\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de FTE-BR12 e  $1\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}$  linear de esterco de ovinos curtido. Esta adubação foi realizada na semana anterior ao transplante das mudas para o campo.

Por ocasião da amontoa, que foi realizada 23 dias após o transplante, 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. Duas 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.

### **Adubação organo-mineral**

Assim como na área sob sistema convencional, a calagem foi realizada na dosagem de  $2\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$ . 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  $2.800\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e de  $3300\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , respectivamente. Para o fornecimento de potássio foram aplicados aproximadamente  $1000\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de sulfato de potássio. Além disso, houve adição de  $11\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$  de bokashi, composto bioativo à base de farelos. Por ocasião da primeira amontoa, 30 dias após o transplante, foram aplicadas  $10\text{ton}\cdot\text{ha}^{-1}$  de esterco ovino. O procedimento de amontoa foi repetido após vinte dias, com distribuição de palhada de capim braquiária no interior das linhas duplas.

### **Delineamento experimental, tratamentos, cultivares e condução dos ensaios**

Os ensaios foram realizados entre novembro de 2010 e março de 2011. As mudas foram produzidas em casa de vegetação da Estação Experimental de Biologia Universidade de Brasília. A semeadura foi feita no dia 18 de outubro de 2010 e foram utilizadas bandejas de poliestireno com 128 células preenchidas com substrato comercial Plantmax®. No dia 9 de novembro as mudas que foram utilizadas no ensaio de sistema convencional receberam adubação foliar com uréia, na concentração de  $5\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ . O transplante para o campo foi realizado no dia 17 de novembro do mesmo ano. O plantio foi feito em linhas duplas, com espaçamento de  $1,0 \times 0,8\text{m}$ . Na linha, o

espaçamento entre plantas utilizado foi de 0,6m. O fornecimento suplementar de água foi feito por gotejamento, associado às fertirrigações.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso e arranjo fatorial 8x2, com três repetições, oito produtos e duas cultivares. Cada parcela era constituída de 16 plantas, sendo 8 por linha. No total, então, havia 48 parcelas e 768 plantas. 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 produtos utilizados estão descritos na Tabela 1.2. O tratamento Químico foi usado como testemunha para o controle da doença, 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 da doença avaliada e de outras doenças fúngicas que atacam o tomateiro.

A aplicação dos tratamentos iniciou-se trinta e sete dias após o transplante, quatro dias após esta foi realizada a primeira desbrota. 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 adjacentes e entre uma aplicação e outra se procedia a tríplice lavagem do pulverizador costal.

**Tabela 1.2** - Produtos testados para o controle de doenças do tomateiro tipo mesa. Fal-UnB, Brasília-DF, 2010/2011.

<b>Tipo de Produto</b>	<b>Marca comercial</b>	<b>Base do produto</b>	<b>Concentração utilizada</b>
Ativador de Plantas	Bion <sup>®</sup> 500WG	Acibenzolar-S-metil	13g p.c./100 L de água
Biofertilizante	-	Pena de galinha e Peixe	5L/100 L de água
Fertilizante	Hortiplus PK 28-26 <sup>®</sup>	Fosfito de Potássio	200mL p.c./L de água
Fertilizante	Agri Sil <sup>®</sup>	Óxido de Silício	100g/100L de água
Fertilizante	Megafol <sup>®</sup>	Organominerais	300mL/100L de água
Gesso agrícola*	-	Sulfato de Cálcio	1,35kg/100L de água
Químico (fungicidas)	Score <sup>®</sup>	Difenoconazol	50mL/100L de água
	Ridomil <sup>®</sup>	Mancozeb + Metalaxil	300 g/100 L de água
	Cuprogarb <sup>®</sup>	Oxicloreto de Cobre	300 g/100 L de água
	Absoluto <sup>®</sup>	Clorotalonil	300 g/100 L de água

\* Acidificado com ácido fosfórico para pH 4.

## **Avaliações**

A doença avaliada foi a requeima (*Phytophthora infestans*). As avaliações de severidade de requeima iniciaram uma semana após a primeira aplicação dos tratamentos e se repetiram semanalmente atingindo o total de 9 avaliações. A severidade da planta foi avaliada utilizando-se uma escala descritiva variando de 0 a 100% com base na escala proposta por James (1977).

As colheitas se iniciaram no dia 3 de fevereiro de 2011 e se repetiram, semanalmente, até o total de 10, sendo a última no dia 5 de abril de 2011. Todos os frutos de cada parcela eram colhidos (ou recolhidos, no caso de frutos caídos) e colocados em caixas separadas, para posterior classificação. Esta era realizada logo em seguida, dividindo-se os frutos em quatro classes, de acordo com o seu tamanho. A classificação foi baseada naquela regida pela portaria nº 533, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 30 de agosto de 1995, com adaptações. As quatro classes foram definidas como: Primeira, frutos com DT > 100mm; Segunda, 100 > DT > 80mm; Terceira, 80 > DT > 50mm; Quarta ou descarte, DT < 50mm.

Após esta separação, cada classe teve seu peso total aferido e anotado para composição das planilhas de avaliação, nas quais também se anotou o número de plantas colhidas, usado posteriormente para o cálculo da produtividade. Por fim, foi feito um cálculo do percentual de cada classe na produtividade total. A produtividade considerada para fins de análises estatísticas, resultados e discussões foi a produtividade comercializável estimada, ou seja, envolvendo apenas os frutos de primeira, segunda e terceira classes, desconsiderando, para este cálculo, os frutos de descarte, componentes da quarta categoria. O cálculo desta variável considerou uma população de 18 mil plantas por hectare, número aproximado que seria atingido em plantios com o espaçamento utilizado neste ensaio.

### **Análises estatísticas**

Os dados de severidade foram usados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os números resultantes deste cálculo, assim como os dados de colheita, tanto a produtividade comercializável estimada quanto a produção por classe de frutos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância, com o auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2000).

As variáveis número e peso de frutos de terceira classe e número e peso de frutos de descarte do ensaio sob adubação convencional, e as características número e peso de segunda e terceira classes, peso de descarte e produtividade comercializável estimada, do ensaio sob adubação organo-mineral, não tiveram distribuição normal, motivo pelo qual foram transformadas para raiz quadrada antes de serem submetidas à análise de variância.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Sistema de adubação convencional

#### Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD)

Para os dados de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), expostos na Tabela 1.3, houve efeito significativo dos tratamentos, que pelo teste de Scott-Knott ficaram divididos em três grupos, com o primeiro grupo, o de menor valor, representado pelo tratamento químico. O grupo de valores intermediários foi representado pelos tratamentos Bion® e Hortiplus®, comprovando algum efeito destes produtos no controle da requeima. O terceiro grupo, no qual o nível de controle de doença foi o menor, foi representado pelos tratamentos Silício, Gesso, Biofertilizante, Megafol® e Branco (água), indicando que estes tratamentos não tiveram efeito de controle da requeima.

Dentre as duas cultivares testadas no ensaio, não houve diferença significativa entre os resultados para a característica em questão. Este resultado pode ser explicado pelo fato de nenhum dos materiais ter resistência genética à doença causada por *P. infestans*.

**Tabela 1.3** – Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	1411,8Ca	7855,3Aa	5966,8Ba	7664,8Aa	6518Bb	6064,8Ba	7989,8Aa	7649,5Aa	6390,1
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	1467,8Ca	6525Bb	6919Ba	7782,8Aa	8224Aa	6626,8Ba	6705,3Bb	8274,8Aa	6565,7
<b>Média</b>	1439,8	7190,2	6442,9	7723,8	7371	6345,8	7347,3	7962,2	-

CV = 9,31%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na avaliação da interação entre tratamentos e variedades, houve diferenças significativas, e estes resultados foram desdobrados, tanto dentro da variedade de polinização aberta (PA) quanto no híbrido (F1). Avaliando-se o efeito dos tratamentos

apenas na cultivar híbrida, novamente o tratamento químico se diferenciou positivamente dos demais, com os melhores resultados para controle da doença. O segundo grupo, dos tratamentos intermediários, no caso do híbrido foi composto novamente por Hortiplus® e Bion®, mas aqui se acrescentou o Biofertilizante, que na média das duas variedades havia demonstrado efeito de controle menos satisfatório. O terceiro grupo, no qual considera-se que não houve efeito de controle, conteve todos os outros tratamentos. Quando se avalia os efeitos dos tratamentos dentro apenas da PA, o agrupamento obtido colocou novamente o Químico com destaque positivo, com o segundo grupo composto por Silício, Bion®, Gesso e Hortiplus®, onde o controle foi em níveis medianos. Biofertilizante, Megafol® e Branco ficaram no terceiro grupo.

Analisando-se os efeitos das variedades em cada tratamento, houve superioridade da PA sobre o F1 nos tratamentos com gesso e silício. Na combinação com o Biofertilizante, nas parcelas com o F1 o controle foi maior do que naquelas com a PA. Nos demais tratamentos, as duas cultivares tiveram desempenho semelhante considerando a AACPD. Estes resultados permitem inferir, por exemplo, que ao utilizar o tratamento químico, espera-se que o controle da requeima seja tão eficiente num material genético quanto no outro. Nos tratamentos com gesso e silício nota-se que, com base na característica em questão, não foi viável o investimento num material genético superior, o que não se pode afirmar com segurança para o Biofertilizante.

#### *Número e peso de frutos de primeira classe*

Considerando tanto o número (Tabela 1.4) quanto o peso de frutos (Tabela 1.5) de primeira classe, houve efeito significativo dos tratamentos, das variedades e da interação entre estes dois fatores. De forma geral, a produção de frutos desta categoria foi muito baixa destacando-se com resultado satisfatório apenas o tratamento químico, com os demais integrando o segundo grupo. Com relação às cultivares, Karina TY® (F1) teve desempenho bem superior a Santa Clara VF 5600® (PA), mostrando que o vigor de um material híbrido refletiu nesta característica.

Analisando os efeitos de cada tratamento separadamente em cada variedade, o desempenho foi semelhante ao resultado geral: apenas o tratamento químico se diferenciou de forma superior, com todos os outros no segundo nível.

**Tabela 1.4** - Número de frutos de primeira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	111,7Aa	1,0Ba	0,7Ba	1,3Ba	1,0Ba	0,7Ba	0Ba	0Ba	14,6
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	66,7Ab	0Ba	0Ba	0,3Ba	0Ba	0Ba	0Ba	0Ba	8,4
<b>Média</b>	89,2	0,5	0,35	0,8	0,5	0,35	0	0	

CV = 33,3%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na avaliação do efeito de cultivar dentro de cada tratamento, os resultados mostraram que apenas no tratamento químico o híbrido foi superior à PA. Isto permite inferir que apenas em casos em que o controle da requeima seja mais eficaz, um material de maior valor genético terá superioridade na característica em questão. Nos casos dos demais tratamentos, não se justificaria, considerando o fator “número de frutos de primeira classe”, o investimento em um material genético mais nobre.

**Tabela 1.5** - Peso em quilos de frutos de primeira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	18,577Aa	0,180Ba	0,116Ba	0,226Ba	0,161Ba	0,125Ba	0,0Ba	0,0Ba	2,424
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	12,590Ab	0Ba	0Ba	0,048Ba	0,0Ba	0,0Ba	0,0Ba	0,0Ba	1,580
<b>Média</b>	15,583	0,090	0,058	0,136	0,081	0,063	0,0	0,0	

CV = 30,8%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

#### *Número e peso de frutos de segunda classe*

Para as variáveis número (Tabela 1.6) e peso (Tabela 1.7) de frutos de segunda classe, tratamentos, variedades e interação tratamento-variedade levaram a diferenças significativas. De forma geral, na análise dos efeitos dos tratamentos, novamente apenas

o Químico diferenciou positivamente; considerando-se os efeitos de cultivar, o híbrido foi bem superior à PA.

**Tabela 1.6** - Número de frutos de segunda classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	254Aa	5,3Ba	7,7Ba	6,7Ba	9,3Ba	19,7Ba	10,7Ba	10,7Ba	40,5
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	143Ab	3,3Ba	1,7Ba	5,0Ba	1,0Ba	8,0Ba	1,3Ba	0Ba	20,4
<b>Média</b>	198,5	4,3	4,7	5,9	5,1	13,9	6,0	5,4	

CV = 26,1%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na análise das interações, desdobrando-se os efeitos de tratamento em cada material genético, observou-se mais uma vez superioridade apenas do Químico. Desmembrando-se os efeitos de cultivares em cada tratamento, percebeu-se que novamente apenas no tratamento químico o F1 comprovou sua superioridade.

**Tabela 1.7** – Peso (em Kg) de frutos de segunda classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	34,890Aa	0,723Ba	1,050Ba	0,878Ba	1,193Ba	2,575Ba	1,490Ba	12,750Ba	6943,8
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	19,105Ab	0,460Ba	0,235Ba	0,638Ba	0,078Ba	1,117Ba	0,196Ba	0,0Ba	2728,75
<b>Média</b>	26,997	0,592	0,642	0,758	0,635	1,846	0,843	6,375	

CV = 25,1%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

#### *Número e peso de frutos de terceira classe*

Para o número (Tabela 1.8) e peso (Tabela 1.9) de frutos de terceira classe os resultados foram semelhantes àqueles obtidos para as duas outras classes: efeito

significativo de tratamentos e cultivares e das interações entre ambos. Novamente o teste de Scott-Knott revelou desempenho superior apenas para o tratamento químico, assim como para o híbrido em relação à PA.

**Tabela 1.8** - Número de frutos de terceira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	426,7Aa	23,3Ba	43,3Ba	24,7Ba	30,7Ba	46,7Ba	32,3Ba	29,0Ba	82,1
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	191,7Ab	18,3Ba	23,3Ba	9,7Ba	7,0Ba	19,0Ba	7,7Ba	0Ba	34,6
<b>Média</b>	309,2	20,8	33,3	17,2	18,9	32,9	20	14,5	

CV = 28,15%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Atentando-se para os efeitos de tratamento em cada cultivar, os resultados para frutos de terceira classe seguiram os das classes anteriores, mostrando superioridade apenas para o tratamento químico em ambas as cultivares.

Desdobrando para os efeitos de cultivares em cada tratamento, em três tratamentos o F1 mostrou-se superior: Biofertilizante, Branco, Gesso e Químico. Nos demais, não houve diferença entre as cultivares. Estes resultados levam a crer que estes três tratamentos permitiram que o F1 demonstrasse seu maior vigor, por reduzir os níveis de doença (no caso do tratamento químico) ou por permitir que, de alguma forma, seu vigor se expressasse (como no caso da AACPD, em que o F1 também teve desempenho superior quando aplicado o Biofertilizante). No caso do tratamento Branco, pode ser que a severidade do ataque foi tamanha que a produção pela PA ficou extremamente limitada, mas o maior vigo do F1 possibilitou que ele se sobressaísse ligeiramente para esta variável (Tabela 1.8).

Para o peso de frutos de terceira (Tabela 1.9) mais uma vez, houve efeito de tratamentos, variedades e da interação entre os dois. Dentre os tratamentos se repetiu a superioridade isolada do tratamento químico. Dentre as cultivares também se seguiu a tônica de destaque para o F1 sobre a PA.

**Tabela 1.9** - Peso (em Kg) de frutos de terceira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>*</sup>	Hortiplus <sup>*</sup>	Megafol <sup>*</sup>	Biofert.	Bion <sup>*</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	36,333Aa	2,313Ba	3,998Ba	2,347Ba	2,833Ba	4,313Ba	3,273Ba	2,903Ba	7,289
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	16,428Ab	1,902Ba	2,122Ba	0,962Ba	0,622Ba	1,867Bb	,810Bb	0,305Bb	3,127
<b>Média</b>	26,381	2,108	3,060	1,654	1,728	3,090	2,042	1,604	

CV = 28,72%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na análise das iterações, dentro de cada material genético o único tratamento que se diferenciou dos demais foi novamente o Químico. Observando-se os resultados para variedade dentro de cada tratamento, para o número de frutos o híbrido se destacou sobre a PA nos tratamentos Biofertilizante, Branco e Químico; para o peso, além destes, também no gesso o híbrido superou a PA. Este último resultado indica que, quando combinado com a cultivar híbrida, o Gesso pode proporcionar frutos de maior peso, visto que esta resposta só ocorreu no peso, e não no número. No tratamento químico, assim como nos outros casos, este resultado pode ser explicado pelo fato de o controle da doença permitir que o material mais vigoroso comprove seu maior potencial de produção. Para o caso do Biofertilizante, como discutido para a característica anterior, pode ser que o pequeno efeito de controle deste produto observado na análise da AACPD tenha permitido a manifestação da superioridade do F1 sobre a PA para o peso de frutos de terceira classe. No caso dos tratamentos Branco e Gesso, pode ser que o ataque pela doença foi tão severo que limitou exageradamente a produção pela PA, mas o maior vigor do material híbrido permitiu que, pelo menos com relação a esta característica, ele se destacasse positivamente.

#### *Produtividade comercializável estimada*

Para esta característica, Tabela 1.10, foram observados efeitos significativos de tratamentos, de variedades e da interação entre ambos. Na análise geral, o tratamento químico foi o único que se mostrou superior, com produtividade comercializável estimada maior que a dos demais, inclusive se revelando como o único tratamento com

produtividade acima da média regional. Dentre as cultivares o híbrido foi aquela que propiciou as maiores produtividades de modo geral.

**Tabela 1.10** – Produtividade comercializável estimada, em ton.ha<sup>-1</sup> para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	129,313Aa	3,925Ba	7,152Ba	4,212Ba	6,711Ba	12,131Ba	6,017Ba	5,278Ba	21,8424
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	70,712Ab	3,208Ba	2,977Ba	2,158Ba	0,970Ba	3,905Bb	1,479Ba	0,488Ba	10,7371
<b>Média</b>	100,0125	3,5665Ba	5,0645Ba	3,185Ba	3,8405Ba	8,018	3,748	2,883	

CV = 22,53%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Nas interações entre os fatores de variação observou-se, tanto no F1 quanto na PA, comportamento superior do tratamento químico, não havendo diferenças significativas entre quaisquer outros tratamentos. Novamente, este foi o único tratamento que proporcionou produtividade próxima (no caso da PA) ou acima (no caso do híbrido) da média regional.

Analisando-se o comportamento de cultivares dentro de cada tratamento, foi observada diferenciação, com desempenho superior da cultivar Karina TY<sup>®</sup>, apenas nos tratamentos Bion<sup>®</sup> e Químico.

Os resultados permitem a compreensão de que os efeitos dos tratamentos sobre a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e sobre a produtividade são bem semelhantes, levando a inferir que o maior limitador de produtividade é justamente a severidade do ataque pela doença. Aqueles tratamentos, com exceção do químico, que mostraram melhor desempenho combinados com a cultivar híbrida podem, apesar dos resultados, não serem recomendados, devido aos baixos valores de produtividade; embora tenham mostrado que o F1 superou a PA com estes tratamentos, a produtividade pode não justificar o maior investimento necessário para o plantio dessa cultivar, que tem alto valor no mercado de sementes.

Considerando ainda que o sistema de produção em que se desenvolveu este ensaio foi o convencional, ou seja, que os produtos colhidos não terão qualquer tipo de

certificação que eleve seus valores de mercado, provavelmente o único tratamento que teria resultado satisfatório num cultivo comercial seria o químico. Sendo assim, e definida a escolha deste tratamento para o controle da requeima causada por *P. infestans*, seria justificado o investimento no plantio da cultivar híbrida, por ter ficado claro que seu desempenho foi superior ao da concorrente em tais condições. De qualquer forma, um aspecto importante e que precisa ser lembrado é sobre o número de aplicações. No caso do tratamento químico, nota-se que a resposta em produtividade foi bastante satisfatória com o número de aplicações realizadas. Embora um número maior de pulverizações pudesse aumentar o nível de controle, comparando a produtividade do tratamento Químico neste ensaio com as médias regional e nacional, fica claro que 10 aplicações pode ser um número suficiente. Outra opção que deve ser estudada é a combinação de produtos, ou seja, a adição dos produtos testados em combinação com o tratamento químico, para verificar se melhoram seu efeito.

#### *Proporção por classes do número de frutos*

A proporção de cada classe do número de frutos dentro do total de frutos comercializáveis está expressa na tabela 1.11. Nota-se que o tratamento Químico proporcionou maior percentual de frutos na primeira classe, o que é uma grande vantagem quando se considera o maior valor de mercado destes frutos. O alto percentual de frutos descartados obtidos com outros tratamentos permite a percepção da importância do controle de doenças sobre a qualidade dos frutos.

**Tabela 1.11** – Proporção por classe de frutos para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<i>Tratamentos</i>	<i>Cultivares</i>	<i>Proporção (%)</i>			
		<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>3a</b>	<b>4a</b>
<b>Biofert.</b>	<b>Karina TY®</b>	0,55	5,17	16,97	77,31
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	2,86	20,00	77,14
<b>Bion®</b>	<b>Karina TY®</b>	0,25	7,30	17,33	75,12
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	5,38	12,78	81,84
<b>Branco</b>	<b>Karina TY®</b>	0,00	4,49	12,20	83,31
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	0,00	28,13	71,88
<b>Gesso</b>	<b>Karina TY®</b>	0,00	6,30	19,09	74,61
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	1,93	11,11	86,96



<b>Hortiplus®</b>	<b>Karina TY®</b>	0,26	3,01	16,99	79,74
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	1,07	14,93	84,01
<b>Megafofol®</b>	<b>Karina TY®</b>	1,08	5,38	19,89	73,66
	<b>Sta Clara®</b>	0,46	6,94	13,43	79,17
<b>Químico®</b>	<b>Karina TY®</b>	9,63	21,92	36,81	31,64
	<b>Sta Clara®</b>	9,67	20,73	27,79	41,81
<b>AgriSil®</b>	<b>Karina TY®</b>	0,59	3,14	13,75	82,51
	<b>Sta Clara®</b>	0,00	3,09	16,98	79,94

### Sistema de adubação organo-mineral

#### Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD)

Na análise de variância para esta variável, apresentada na Tabela 1.12, foram observados efeitos dos tratamentos. Considerando o efeito de controle da doença, o tratamento químico se mostrou mais eficiente que os demais; um nível abaixo foram agrupados os tratamentos Bion® e Hortiplus®; no terceiro patamar se colocou o tratamento com Megafofol®; no último nível, com a menor eficiência de controle da doença, foram colocados os tratamentos Branco, Biofertilizante, Gesso e Silício.

Dentre as duas cultivares testadas no ensaio, não houve diferença significativa entre os resultados para a característica em questão. Este resultado pode ser explicado pelo fato de nenhum dos materiais ter resistência genética ao ataque por *P. infestans*. Porém, considerando a interação entre materiais genéticos e tratamentos, foi observado efeito significativo.

**Tabela 1.12** – Área abaixo da curva de progresso da doença para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil®	Hortiplus®	Megafofol®	Biofert.	Bion®	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY®</b>	693,1Ca	4327,3Aa	3161,8Ba	3185,5Bb	4001,0Aa	2857,3Ba	4554,5Aa	3646,8Bb	3303,4
<b>Sta Clara®</b>	427,6Ca	4498,3Aa	3183,2Ba	4169,8Aa	4206,0Aa	3213,5Ba	4128,5Aa	4340,5Aa	3520,9
<b>Média</b>	560,3	4412,8	3172,5	3677,7	4103,5	3035,4	4341,5	3993,7	

CV = 11,19%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Analisando os efeitos dos tratamentos em cada material genético separadamente, percebeu-se que no híbrido Karina TY® o tratamento químico se mostrou superior novamente, isolando-se dos demais; no segundo grupo foram colocados Bion®, Hortiplus®, Megafol® e Branco; e no terceiro grupo, Biofertilizante, Silício e Gesso. Estes resultados mostram um fato interessante, que é o posicionamento do Branco (testemunha negativa) num nível acima de vários produtos, e no mesmo nível de vários outros. Convém lembrar que o tratamento Branco era composto apenas por água e espalhante adesivo; se esta mistura teve efeito de controle da requeima melhor do que alguns produtos, permite compreender o quão ineficiente estes se mostraram. Obviamente que o uso destes materiais pode trazer vantagens com relação a algumas variáveis de produtividade, de forma que sua ineficácia em controlar *P. infestans* não deve ser, isoladamente, motivo para a condenação de seu uso.

Na variedade Santa Clara VF5600®, mais uma vez o químico teve eficiência superior, seguido no segundo grupo por Bion® e Hortiplus® e, no terceiro grupo, por todos os demais tratamentos. Mais uma vez a equiparação de alguns tratamentos com a testemunha negativa deve ser observada, mas não pode ser razão de condenação do uso destes produtos sem que sejam avaliadas as características relacionadas à produtividade.

Observando efeitos de cultivar dentro de cada tratamento, apenas nos tratamentos Branco e Megafol® o híbrido foi superior à variedade de polinização aberta para os valores de AACPD. Considerando o impacto da utilização de sementes híbridas nos custos de produção, estes resultados revelam que, considerando o controle da requeima, não se justificaria o investimento numa cultivar híbrida. Porém, mais uma vez a conclusão das combinações mais promissoras deve considerar também os fatores produtivos do experimento.

Para número e peso de frutos de primeira classe os valores obtidos não tiveram distribuição normal; desta forma, para este tipo de adubação esta classe de frutos não terá seus resultados discutidos neste trabalho.

### Número e peso de frutos de segunda classe

Pela análise de variância verificou-se, para o número de frutos de segunda classe (Tabela 1.13), efeito de tratamentos, de cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares. De forma geral, pela análise dos tratamentos, o teste de Scott-Kott definiu quatro grupos. O primeiro grupo, com os maiores valores de número de frutos, foi representado pelo tratamento químico; o segundo grupo continha o tratamento com ASM; o terceiro grupo continha os tratamentos Silício, Gesso e Hortiplus®; o quarto grupo, com os menores valores, foi composto pelos tratamentos Branco, Biofertilizante e Megafol®. O efeito de cultivares, de forma geral, revelou superioridade do híbrido sobre a variedade de polinização aberta.

**Tabela 1.13** – Número de frutos de segunda classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	162,8Aa	33,4Ba	40,7Ba	24,3Ca	13,7Ca	44,4Ba	18,8Ca	28,0Ba	45,8
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	152,2Aa	24,3Ba	10,3Cb	10,3Cb	13,2Ca	34,4Ba	30,0Ba	8,3Cb	35,4
<b>Média</b>	162,8Aa	33,4Ba	40,7Ba	24,3Ca	13,7Ca	44,4Ba	18,8Ca	28,0Ba	45,8

CV = 17,02%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, foi percebida no híbrido a divisão dos tratamentos em três grupos; o primeiro, representado pelo tratamento químico, tinha os maiores valores para a característica em questão; o grupo intermediário foi composto pelos tratamentos Bion®, Hortiplus®, Silício e Branco; o terceiro grupo, com os menores valores, continha Biofertilizante, Megafol e Gesso. Na PA, o agrupamento dos tratamentos revelou no primeiro grupo, novamente, apenas o tratamento químico; no segundo grupo, Bion®, Gesso e Silício; e no terceiro grupo, Biofertilizante, Hortiplus®, Branco e Megafol®.

Analisando os resultados do efeito de cultivares em cada tratamento, percebeu-se que apenas nos tratamentos Branco, Hortiplus® e Megafol® houve diferença estatística significativa, em todos os casos colocando o F1 em um nível superior à PA.

Para o peso dos frutos de segunda classe (Tabela 1.14), na análise de variância geral, observaram-se efeitos significativos de tratamentos, cultivares e da interação entre ambos. Os tratamentos foram divididos em três grupos, com o químico isolado no primeiro nível, Silício, Bion®, Gesso e Hortiplus® no segundo nível e Branco, Biofertilizante e Megafol® com os menores valores para peso de frutos de segunda categoria. Nota-se que o Bion® não teve o mesmo efeito nesta característica, igualando-se aos outros três. Dentre as cultivares, o efeito também foi notado, com o F1 sendo significativamente superior à PA na comparação de suas médias.

**Tabela 1.14** – Peso (em Kg) de frutos de segunda classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	22,326Aa	4,008Ba	3,795Ba	2,888Ba	1,505Ba	3,475Ba	2,006Ba	3,070Ba	5,384
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	17,870Aa	2,782 Ba	1,137Cb	0,258Cb	1,095Ca	3,758Ba	2,714Ba	0,723Cb	3,792
<b>Média</b>	20,098	3,395	2,466	1,573	1,300	3,616	2,360	1,897	

CV = 25,16%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na análise do efeito de tratamentos apenas dentro da cultivar Karina TY®, percebeu-se superioridade apenas para o tratamento químico sobre todos os demais. Na cultivar Santa Clara VF5600®, os tratamentos foram agrupados em três níveis com o primeiro, de maiores valores, representado pelo tratamento químico; o segundo, de valores intermediários, representado pelos tratamentos com Bion®, Silício® e Gesso; e o terceiro, representado pelos demais tratamentos e com os menores valores para a variável em questão.

Avaliando-se os efeitos de cultivares em cada tratamento isoladamente, quando foram aplicados os tratamentos Branco, Hortiplus® ou Megafol®, o híbrido teve desempenho superior. Em todos os demais casos, o desempenho dos dois materiais genéticos não diferenciou pra a característica em questão.

Estes resultados permitem inferir que a escolha da cultivar a ser plantada influencia na escolha do tratamento a ser escolhido para o controle da requeima, e vice-versa. Considerando o peso de frutos de segunda classe, dependendo do tratamento a ser utilizado, não é justificado o investimento no material genético de maior valor.

#### *Número e peso de frutos de terceira classe*

A análise de variância para as variáveis número (Tabela 1.15) e peso (Tabela 1.16) de frutos de terceira classe revelou efeitos significativos de tratamentos, de cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares. De forma geral, entre os tratamentos se diferenciou positivamente mais uma vez o químico, com os maiores valores, isolando-se dos demais; um grupo intermediário foi formado pelos tratamentos Bion® e Hortiplus®, como ocorrera em outras características avaliadas; o terceiro grupo, de menores valores para tal característica, foi formado por todos os demais cinco tratamentos. Dentre as cultivares, novamente Karina TY® teve desempenho superior a Santa Clara VF5600®.

**Tabela 1.15** – Número de frutos de terceira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil®	Hortiplus®	Megafol®	Biofert.	Bion®	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY®</b>	252,4Aa	49,9Ca	103,0Ba	76,9Ba	35,0Ca	74,0Ba	57,2Ca	56,1Ca	88,0
<b>Sta Clara®</b>	123,5Ab	29,6Ba	27,3Bb	13,4Cb	21,6Ca	39,3Bb	32,1Bb	17,8Cb	38,1
<b>Média</b>	187,95	39,8	65,2	45,2	28,3	56,7	44,7	36,95	

CV = 13,72%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Avaliando-se os tratamentos com relação ao número de frutos desta classe em cada cultivar isolada, no híbrido a divisão colocou o Químico no primeiro nível isolado, Megafol®, Bion® e Hortiplus® no nível intermediário e os demais no terceiro nível, com os menores valores. Na variedade de polinização aberta, mais uma vez, o tratamento químico se isolou com os maiores valores, mas o segundo grupo foi

integrado por Bion®, Gesso, Silício e Hortiplus®, com os demais no grupo dos menores valores.

Observando-se os efeitos de cultivar dentro de cada tratamento, quando da aplicação dos tratamentos Bion®, Branco, Gesso, Hortiplus®, Megafol® e Químico o híbrido mostrou resultados superiores à PA. Nos casos do Biofertilizante e do Silício, não houve diferenças significativas entre cultivares para a variável número de frutos de terceira classe.

**Tabela 1.16** – Peso (em Kg) de frutos de terceira classe por parcela para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	26,370Aa	4,549Da	10,312Ba	6,778Ca	3,111Da	6,552Ca	5,242Da	4,752Da	8,458
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	12,267Ab	2,843Ba	2,718Bb	1,406Cb	1,757Ca	3,813Bb	3,129Ba	1,561Cb	3,687
<b>Média</b>	19,319	3,696	6,515	4,092	2,434	5,183	4,186	3,157	

CV = 13,78%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, dentro do F1 os tratamentos tiveram diferenças significativas entre si, dividindo-se em quatro níveis, de acordo com seus valores: no primeiro nível apenas o tratamento químico, com os maiores valores; no segundo nível, apenas o Hortiplus®; no terceiro nível, Megafol® e Bion®; Gesso, Branco, Biofertilizante e Silício foram agrupados no quarto e último nível. Percebe-se que o Hortiplus®, no peso de frutos, diferenciou mais do que no número; embora tenha produzido número de frutos estatisticamente semelhante a Megafol® e Bion®, esta colheita apresentou maior peso, mostrando uma produção mais pesada. Dentro da PA, a estratificação foi em três níveis: no primeiro, apenas o tratamento com produtos químicos; no segundo, Bion®, Gesso, Silício e Hortiplus®; no terceiro nível, Branco, Biofertilizante e Megafol, seguindo a mesma configuração do número de frutos.

Analisando os efeitos de variedades em cada tratamento isoladamente, foi percebido que nos tratamentos Bion®, Branco, Hortiplus®, Megafol e Químico o F1 mostrou-se superior à PA. Nos demais, não houve diferença entre os materiais genéticos.

### *Produtividade comercializável estimada*

Nos resultados para produtividade comercializável estimada, expressos na Tabela 1.17, foram observados efeitos significativos de tratamentos, cultivares e da interação entre eles. Com relação aos tratamentos, o teste de Scott-Knott revelou três níveis, com o primeiro ocupado pelo tratamento químico, único com valores acima da média da região; o segundo nível foi ocupado pelos tratamentos Hortiplus®, Bion® e Gesso; o terceiro foi ocupado pelos demais tratamentos. Dentre as cultivares, o mesmo teste acusou superioridade do híbrido em relação à PA. Embora tenham ficado abaixo da média considerada, os tratamentos do segundo nível se mostram promissores, principalmente considerando sistemas de cultivo alternativos, onde o valor de mercado dos produtos é maior.

**Tabela 1.17** – Produtividade comercializável estimada, em ton.ha<sup>-1</sup> para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	88,814Aa	11,123Ba	17,943Ba	13,738Ba	6,162Ba	13,751Ba	11,960Ba	10,611Ba	21,7628
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	49,182Ab	5,639Bb	7,085Bb	2,179Cb	7,824Ba	9,479Ba	8,685Ba	2,978Cb	11,6314
<b>Média</b>	68,998	8,381	12,514	7,9585	6,993	11,615	10,3225	6,7945	

CV = 14,57%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, no caso do F1 apenas o Químico foi superior; para a PA, o Químico ocupou o primeiro lugar, com um grupo intermediário formado por Bion®, Gesso, Biofertilizante, Hortiplus® e Silício. Este resultado revela que, no caso de utilização do híbrido, os tratamentos alternativos não mostraram efeitos satisfatórios; já no caso da PA, alguns deles foram promissores. Considerando novamente sistemas alternativos, em que alguns defendem a utilização de variedades de polinização aberta, estes resultados podem ser considerados importantes.

Avaliando os efeitos das cultivares em cada tratamento isoladamente, nos tratamentos Branco, Hortiplus®, Megafol®, Silício e Químico o híbrido foi superior. Nos demais não houve diferença significativa entre as cultivares. Considerando que o tratamento químico teve produtividade superior aos demais, nota-se que apenas no caso

deste tratamento é justificável a escolha da cultivar híbrida. Nos três outros supracitados, embora o híbrido tenha superado a PA, o fato de o desempenho destes tratamentos não ter se diferenciado dos demais mostra que não seria justificável o uso do híbrido.

Fica claro que existe influência do controle da doença sobre a produtividade, mas esta influência é perceptível desde que se atinja um nível mínimo de controle. Abaixo deste nível, mesmo que haja algum efeito, este não é suficiente para manter a produtividade em níveis satisfatórios. Acima dele, a produtividade atingiria um grau aceitável.

Partindo-se do princípio que em um sistema de produção alternativo os preços atingem valores mais altos, seria possível que a produtividade obtida com os tratamentos alternativos chegasse a níveis rentáveis. Neste caso, seria também possível que os produtos que tiveram algum efeito de controle proporcionassem melhor qualidade de frutos, aumentando ainda mais o valor de mercado. É necessário que sejam feitas avaliações com relação a estes aspectos. Obviamente que o tratamento químico, que aqui foi utilizado como testemunha positiva, não é permitido neste tipo de cultivo.

Os resultados para o sistema de adubação organo-mineral sugerem, de fato, que este tipo de suprimento de nutrientes foi tão eficaz na adubação do tomateiro quanto o sistema convencional. Isto significa que, num sistema verdadeiramente orgânico, que envolve diversos outros fatores culturais e ambientais que favorecem o equilíbrio ecológico e colaboram para a menor incidência de doenças, a produção seria mais facilitada. Fica comprovado que o fornecimento de nutrientes às culturas por fontes alternativas àquelas convencionais não pode ser, como já foi, relatado como um dos empecilhos à produção em sistemas alternativos.

#### *Proporção por classe do número de frutos*

A distribuição do número de frutos colhidos por classe (Tabela 1.18) permite notar novamente que naquelas parcelas onde o controle da doença foi mais satisfatório a produção de frutos das primeiras classes foi maior. Sob os demais tratamentos a produção de frutos especialmente da primeira classe foi muito pequena.



**Tabela 1.18** - – Proporção por classe de frutos para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no verão sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2010/2011.

Tratamentos	Cultivares	Proporção (%)			
		1a	2a	3a	4a
Biofert.	Karina TY®	0,00	7,77	23,08	69,16
	Sta Clara®	3,20	14,00	28,20	54,59
Bion®	Karina TY®	1,84	13,04	22,93	62,19
	Sta Clara®	0,00	20,34	23,57	56,09
Branco	Karina TY®	0,49	12,91	27,06	59,54
	Sta Clara®	0,00	11,11	21,63	67,26
Gesso	Karina TY®	0,36	6,71	27,03	65,90
	Sta Clara®	0,64	16,91	25,05	57,40
Hortiplus®	Karina TY®	1,51	9,14	27,97	61,38
	Sta Clara®	2,14	17,91	21,93	58,02
Megafol®	Karina TY®	0,67	10,70	30,71	57,92
	Sta Clara®	0,00	7,13	23,96	68,91
Químico®	Karina TY®	9,67	18,70	29,00	42,63
	Sta Clara®	12,72	30,38	24,50	32,40
AgriSil®	Karina TY®	1,21	13,19	19,73	65,87
	Sta Clara®	0,81	11,83	24,51	62,84

\*\*\*

O Biofertilizante teve efeito de controle apenas na cultivar híbrida, no ensaio sob adubação convencional; Deleito *et al* (2005) obtiveram efeito de controle de mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) em pimentão. Aqui, porém, este efeito foi pequeno, e não se refletiu em aumento da produção.

Para os resultados obtidos com a aplicação do Bion® (acibenzolar-S-metil), observou-se resultados semelhantes aos anteriormente obtidos por Töfoli & Domingues (2005) e Töfoli & Domingues (2005a) para tomateiro e batateira, respectivamente: embora tenha efeito de controle sobre as doenças, não promove aumento na

produtividade, em alguns casos se igualando a situações em que não houve qualquer controle.

O caso do gesso agrícola acidificado apresentou comportamento semelhante ao do Biofertilizante: tiveram efeito apenas mediano no controle da doença, e apenas nas parcelas da PA cultivada sob adubação convencional. Este efeito, mais uma vez, não foi suficiente para causar qualquer aumento de produtividade. Estes resultados contrastam com aqueles obtidos por Junqueira (2010), em que o gesso agrícola acidificado teve efeito indutor de resistência sobre o maracujazeiro, e ainda proporcionou produtividades bem acima daquelas obtidas pelas parcelas tratadas com a testemunha.

No caso do Hortiplus® (fosfito de potássio 0-28-26), também houve efeito de controle, mas não se notou efeito positivo na produtividade. Estes resultados são, em parte, semelhantes àqueles obtidos por Junqueira (2010), em que o fosfito teve efeito de controle da bacteriose do maracujazeiro; porém, neste último caso, o produto proporcionou os maiores índices de produtividade. Nos experimentos realizados por Förster e colaboradores (1998), foram obtidos resultados positivos de controle de *Phytophthora capsici* em tomate e pimenta. Também em resultados obtidos por Dianese *et al* (2008), o fosfito teve efeito de controle, reduzindo a severidade da varíola (*Asperisporium caricae*) em mamoeiro.

O Megafol®, produto sobre o qual até o momento não se tinha relatos na literatura de controle sobre doenças, teve efeitos significativos quando foi utilizada adubação organo-mineral. Este é um resultado promissor, principalmente considerando sistemas de produção alternativos, nos quais pode ser que este produto mostre ainda efeitos sobre a produtividade, o que não aconteceu neste ensaio.

A aplicação de óxido de silício não surtiu efeito de controle da doença nos casos avaliados, nem foi eficiente em promover aumento na produtividade do tomateiro. Estes resultados contrastam com aqueles obtidos por Carré-Missio *et al* (2010), em que foi relatado efeito de controle do silício sobre a mancha de Pestalotia (*Pestalotia longisetula*) em morango. Porém, com relação à produtividade, estão de acordo com aqueles obtidos por Lana *et al* (2003), onde também não houve efeito significativo sobre a produtividade do tomateiro. Duarte (2007) e colaboradores também não

obtiveram qualquer efeito de controle da requeima do tomateiro por produtos à base de silício.

O tratamento químico, que aqui foi utilizado como testemunha positiva para o controle de doenças, foi, obviamente, o mais eficiente. Os níveis de controle obtidos com este tratamento propiciaram produtividade, em todos os casos, acima da média regional. Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Rodrigues (2000), que relataram grande eficiência dos produtos à base de Mancozeb + Metalaxyl no controle da requeima do tomateiro. Sendo este produto indicado para o controle desta doença na cultura do tomateiro, o resultado atingiu as expectativas. Ainda sobre este tratamento, um aspecto que deve ser destacado é novamente com relação ao número de aplicações. Há relatos de até 30 pulverizações por ciclo da cultura (MAFFIA *et al*, 1980), em intervalos bastante curtos. É prática comum pelos produtores a realização de duas, em alguns casos até três pulverizações semanais, o que põe em risco a segurança dos trabalhadores, dos consumidores e da conservação dos recursos naturais, pelo risco de contaminação. Fica claro, pelos resultados obtidos nestes ensaios, que tantas pulverizações não são necessárias, e que, sendo reduzidas, podem continuar a manter as produtividades em níveis satisfatórios (ou até acima da média), possibilitando ainda maior renda ao produtor, pois se sabe da importante participação do controle fitossanitário na composição dos custos de produção.

Outra questão que deve ser estudada pela possibilidade de resultados satisfatórios é a utilização conjunta de alguns dos produtos testados em programas de controle integrado de pragas e doenças. Tais resultados podem levar ao desenvolvimento de uma produção integrada do tomateiro.

## CONCLUSÕES

- Apenas o tratamento Químico controlou a requeima de forma satisfatória nas condições em que foram realizados os experimentos de verão;
- Apenas o tratamento Químico possibilitou atingir níveis de produtividade satisfatórios comparados à média regional nas condições dos experimentos de verão;
- O número de aplicações utilizado nos experimentos (10) foi suficiente para o controle da doença em níveis satisfatórios, no caso do tratamento químico, nos dois tipos de adubação;
- Alguns produtos (Bion®, Megafol® e Hortiplus®) tiveram moderado efeito de controle sobre a requeima;
- O híbrido foi mais produtivo que a PA na maioria dos tratamentos;
- A adubação organo-mineral possibilitou altos índices de produtividade do tomateiro de mesa;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, D. C.. **Dinâmica de inoculo de *Alternaria solani*, efeito da densidade de plantio na intensidade da pinta preta e requeima e previsão destas doenças em tomateiro e batateira.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, MG, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria n 553 de 30 de agosto de 1995.** Dispõe sobre a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, para fins de comercialização e Revoga as especificações de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, estabelecidas pela Portaria n 76, de 25 de fevereiro de 1975. , Brasília, set. 1995.

CARRÉ-MISSIO, V.; RODRIGUES, F. Á.; SCHURT, D. A.; REZENDE, D. C.; RIBEIRO, N. B.; ZAMBOLIM, L.. **Aplicação foliar de silicato de potássio, acibenzolar-S-metil e fungicidas na redução da mancha de *Pestalotia* em morango.** *Tropical Plant Pathology*, v. 35, n. 3, p. 182-185. 2010.

DELEITO, C. S. R.; CARMO, M. G. F.; FERNANDES, M. C. A.; ABOUD, A. C. S.. **Ação do biofertilizante Agrobio sobre a mancha-bacteriana e desenvolvimento de mudas de pimentão.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.117-122. Jan-Mar 2005.

DIANESE, A. C.; BLUM, L. E. B.; DUTRA, J. B.; LOPES, L. F.; SENA, M. C.; FREITAS, L. F.. **Avaliação do efeito de fosfitos na redução da variola (*Aserisporium caricae*) do mamoeiro (*Carica papaya*).** *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 834-837. Setembro 2008.

DOMINÍ, M.E., PINO, M. de los A., BERTOLÍ, M. **Nuevas variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) para la epoca no optima.** *Cultivos Tropicales*, v.14, n.2-3, p.94-97, 1993.

DUARTE, H. S. S.; ZAMBOLIM, L.; RODRIGUES, F. Á.. **Controle da requeima em tomateiro industrial com fungicidas e silicato de potássio.** *Fitopatologia Brasileira*, v. 32, p. 257-260. 2007.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0.** In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos, SP, 2000. *Programas e Resumos...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. **Produção do tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.21 n.3, p. 468-473. 2003.

FÖRSTER, H.; J. E. ADASKAVEG, J. E.; KIM, D. H.; STANGHELLINI, M. E.. **Effect of phosphite on Tomato and Pepper Plants and on Susceptibility of Pepper to Phytophthora Root and Crown Rot in Hydroponic Culture.** *Plant Disease*.V. 82, n. 10, p. 1165-1170. Outubro 1998.

JAMES, W.C. **An illustrated series of assessment Keys for plant diseases their preparation and usage.** *Canadian Plant Disease Survey*. v.51, n. 2; Junho 1977.

JUNQUEIRA, K. P.. **Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*.** Brasília, DF. UnB, 2010. 172p.

LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; ZANÃO JÚNIOR, L. A.; SILVA, A. F.; LANA, A. M. Q.. **Efeito do silicato de cálcio sobre a produtividade e acumulação de silício no tomateiro.** *Bioscience Journal*, Uberlândia, MG, v. 19, n. 2, p. 15-20. Mai-Ago, 2003.

MAFFIA, L.A., MARTINS, M.C.P., MATSUOKA, K. Doenças do tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 66, p.42 - 60, 1980.

RODRIGUES, C.; RIBEIRO, L.G.; LOPES, J.C.; FREITAS, F.S. de; AZEVEDO, L.A.S. de. **Eficiência do metalaxyl no controle da requeima do tomateiro.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 1, p. 65-67. Março 2.000.

SAM, O.; IGLESIAS, L. **La floracion fructificacion de plantas de cinco variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) sembradas en dos epocas.** *Cultivos Tropicales*, v.14, n.2-3, p.64-70. 1994.

TÖFOLI, J. G. & DOMINGUES, R. J. **Controle da pinta preta do tomateiro com o uso de acibenzolar-s-metil isolado, em mistura com fungicidas e em programas de aplicação.** *Arquivos do Instituto Biológico*, 72: 481-487. 2005.

TÖFOLI, J.G.; DOMINGUES, R.J.; FERRERIRA, M.R.; GARCIA JÚNIOR, O. **Ação de acibenzolar-s-methyl isolado e em mistura com fungicidas no controle da requeima da batata.** *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.3, p.749-753, jul-set 2005a.

ZAMBOLIM, L. Informe entrevista. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 184, p.2, 2006.

### **PRODUTIVIDADE E REAÇÃO AO VIRA-CABEÇA DO TOMATE DO TIPO MESA CULTIVADO NO INVERNO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS E ADUBAÇÕES**

#### **RESUMO**

O controle alternativo de doenças pode envolver produtos das mais variadas origens. Testou-se a eficiência de produtos químicos, biofertilizantes, indutores de resistência e adubos foliares com controle do vira-cabeça (*Tospovirus*), sob adubação convencional e organo-mineral, num cultivo de inverno na região do Planalto Central. Para cada sistema de adubação foi montado um ensaio, em esquema de blocos ao acaso em arranjo fatorial 8x2 com três repetições, oito produtos e duas cultivares, com 16 plantas por parcela em sistema de linhas duplas. As cultivares foram Karina TY® (híbrido F1) e Santa Clara VF 5600® (variedade de polinização aberta - PA). 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). A adubação convencional foi aquela normalmente praticada, utilizando fertilizantes minerais das mais variadas origens, com adição de esterco; a adubação organo-mineral utilizou-se de produtos orgânicos e os minerais obtidos sem processos químicos, todos permitidos em sistemas orgânicos. Os tratamentos Químico, Silício, Biofertilizante, Bion® e Gesso tiveram efeitos significativos na redução dos danos causados pelo vira-cabeça. Os tratamentos Biofertilizante, Megafol® e Gesso tiveram resultados promissores para produção de frutos de primeira. Os diferentes níveis de controle alcançados não refletiram em diferenças significativas na produtividade, e nesta época a maioria dos tratamentos atingiram níveis satisfatórios de produtividade. Mais uma vez, a adubação organo-mineral possibilitou produtividades elevadas,



compatíveis com a média regional. A cultivar híbrida se mostrou novamente superior à PA, de modo geral.

**Palavras-chave:** *Solanum lycopersicum*, vira-cabeça do tomateiro, controle alternativo, cultivo de inverno, produtividade.

## ABSTRACT

The disease alternative control may involve products of many origins. Was tested the efficiency of chemical, bio-fertilizers, resistance inductors and foliar fertilizers to control *Tospovirus* under conventional and organo-mineral fertilization, in winter cropping. For each fertilization system was set up a trial scheme in randomized blocks in factorial arrangement with three blocks, eight treatments and two cultivars with 16 plants per plot in a double lines system. The cultivars were Karina TY®, a hybrid, and Santa Clara VF5600®, an open polinization (OP) variety. The treatments were water (Branco), Biofertilizante (fertilizer based in fish and chicken feather), Bion® (plant activator), Gesso (phosphogypsum acidified for pH 4,0), Hortiplus® (potassium phosphate), Megafol® (fertilizer based in organic matter), Químico (mixture of defensives commonly used by producers), and Silício (silica). The conventional fertilization was that usually practiced, using mineral fertilizers of many origins, with the addition of manure; the organo-mineral fertilizer used is organic fertilizers and minerals obtained without chemical processes, all allowed in organic systems. The treatments Químico, Silício, Biofertilizante, Bion® and Gesso had significant effects in reducing the damage caused by *Tospovirus*. Treatments Biofertilizante, Megafol® and Gesso had promising results for fruit of the first class. The different levels of control achieved did not reflect differences in productivity, and at this season experiment most of the treatments reached satisfactory levels of productivity. Again, the organo-mineral fertilizer enabled high productivity, consistent with the average. The hybrid cultivar has shown again superior to PA in general.

**Keywords:** *Solanum lycopersicum*, *Tospovirus*, alternative control, winter cropping, yield.

## INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é cultivado no Brasil durante o ano todo. Isto faz com que cada época de cultivo tenha suas particularidades. Durante a época mais seca do ano na região dos Cerrados, que coincide com a época de temperaturas relativamente amenas (por um curto período), as doenças foliares são desfavorecidas pela baixa umidade relativa.

Como os períodos secos desfavorecem o desenvolvimento de doenças em geral, cultivos nestas épocas do ano permitem um ligeiro aumento da densidade populacional. Esta é uma prática comum, que possibilita maior rendimento por área, fator importante devido também à comum queda dos preços das hortaliças em geral ao produtor nesta época do ano.

De acordo com Kurozawa & Pavan (2005), várias práticas culturais, quando integradas, podem minimizar os danos causados pela doença. Comumente ocorre que muitas plantas, mesmo infectadas pelo vírus, atingem produção satisfatória quando bem manejadas e principalmente se a infecção não ocorrer nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas. A recuperação satisfatória de plantas atacadas é obtida principalmente com uma nutrição adequada das plantas, e neste aspecto a adubação foliar e a fertirrigação são de grande importância, por serem mais prontamente disponíveis.

Neste sentido, os produtos indutores de resistência, fertilizantes organominerais e biofertilizantes usados neste trabalho podem ter efeito significativo no caso do vira-cabeça, uma doença em que, pelas particularidades de transmissão, mesmo o controle químico é bastante dificultado (KUROZAWA & PAVAN, 2005). Neste caso, então, produtos indutores de resistência e fertilizantes foliares, especialmente aqueles ricos em micronutrientes como os biofertilizantes, podem ser de considerável utilidade. Este é um aspecto importante tanto para cultivos convencionais quanto para cultivos conduzidos em sistemas alternativos.

## **OBJETIVO GERAL**

Avaliar o efeito de diferentes produtos, entre eles fertilizantes foliares, indutores de resistência e produtos químicos, na redução dos danos causados pelo vira-cabeça e na produtividade do tomateiro estaqueado produzido sob dois sistemas diferentes de adubação no período de inverno no Distrito Federal.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar a eficiência de fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais na redução dos danos causados pelo vira-cabeça do tomateiro em duas cultivares no inverno no Distrito Federal;
- Avaliar o efeito dos fertilizantes organo-minerais, indutores de resistência e produtos químicos convencionais sobre o rendimento de duas cultivares, no período de inverno;
- Avaliar a produtividade comercializável e por classes do tomate de mesa, sob adubação convencional e organo-mineral, produzido no período de inverno.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Localização e clima

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.

Os dados climáticos da época em que ocorreu o experimento estão apresentados na Tabela 2.1. São expressos valores mensais, coletados na estação agroclimatológica da Fazenda Água Limpa.

**Tabela 2.1** – Dados climáticos mensais referentes à época do ensaio de inverno. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Parâmetro climático</i>	<i>Mês/ano</i>					
	<i>Jun/11</i>	<i>Jul/11</i>	<i>Ago/11</i>	<i>Set/11</i>	<i>Out/11</i>	<i>Nov/11</i>
<b>Prec Total (mm)</b>	2.5	0.0	0.0	6.9	407.7	261.9
<b>Prec. méd (mm)</b>	0.1	0.0	0.0	0.2	13.2	8.7
<b>T°C Máx</b>	26,4	27,2	29,9	30,6	26,8	26,4
<b>T° Mín</b>	9,4	8,8	9,2	10,8	15,7	15,6
<b>UR % méd</b>	77.2	68.3	56.3	49.8	87.0	87.4

### Adubações

A recomendação de adubação foi feita com base nos resultados de análise de solo completas, apresentados no Anexo III.

#### Sistema de adubação convencional

De acordo com as recomendações técnicas com base na análise de solo foi realizada a calagem utilizando 2 ton.ha<sup>-1</sup> e adubação de plantio aplicando no sulco de plantio 4.400kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples, aproximadamente 190kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de

amônio, 135kg.ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio, 50kg.ha<sup>-1</sup> de FTE-BR12 e 1kg.m<sup>-1</sup> linear de esterco de ovinos curtido. Esta adubação foi realizada na semana anterior ao transplante das mudas para o campo.

Por ocasião da amontoa, que foi realizada 28 dias após o transplante, 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.

### **Sistema de adubação organo-mineral**

Assim como na área sob sistema convencional, a calagem foi realizada na dosagem de 2ton.ha<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup> e de 3.130Kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para o fornecimento de potássio foram aplicados 1140Kg.ha<sup>-1</sup> de sulfato de potássio. Além disso, houve adição de 12,5ton.ha<sup>-1</sup> de Bokashi, composto bioativo à base de farelos. A primeira amontoa foi realizada um mês após o transplante, no dia 20 de julho.

Em 11 de agosto de 2011, 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<sup>-1</sup>. Nesta ocasião também foi feita a distribuição de restos de silagem de milho no interior das linhas duplas.

### **Delineamento experimental, tratamentos, cultivares e condução dos ensaios**

Os ensaios foram realizados entre os meses de junho e novembro de 2011. As mudas foram produzidas em casa de vegetação da Estação Experimental de Biologia Universidade de Brasília.. A semeadura foi feita no dia 19 de maio e foram utilizadas bandejas de poliestireno com 128 células preenchidas com substrato comercial Plantmax®. No dia 7 de junho as mudas que viriam a ser utilizadas no ensaio de sistema convencional receberam adubação foliar com uréia, na concentração de 5g.L<sup>-1</sup>. O transplante para o campo foi realizado no dia 21 de junho do mesmo ano. O plantio foi feito em linhas duplas, com espaçamento de 0,9 x 0,7m. Na linha, o espaçamento entre

plantas utilizado foi de 0,6m. 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 e arranjo fatorial 8x2, com três repetições, oito produtos e duas cultivares. Cada parcela foi constituída de 16 plantas, sendo 8 por linha. No total, então, havia 48 parcelas e 768 plantas. 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 2.2. 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 20 de julho, 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 adjacentes e entre uma aplicação e outra se procedia a tríplice lavagem do pulverizador costal.

**Tabela 2.2** Produtos testados para o controle de doenças do tomateiro tipo mesa. Fal-UnB, Brasília-DF, 2011.

<b>Tipo de Produto</b>	<b>Marca comercial</b>	<b>Base do produto</b>	<b>Concentração utilizada</b>
Ativador de Plantas	Bion <sup>®</sup> 500WG	Acibenzolar-S-metil	13g p.c./100 L de água
Biofertilizante	-	Pena de galinha e Peixe	5L/100 L de água
Fertilizante	Hortiplus PK 28-26 <sup>®</sup>	Fosfito de Potássio	200mL p.c./L de água
Fertilizante	Agri Sil <sup>®</sup>	Óxido de Silício	100g/100L de água
Fertilizante	Megafol <sup>®</sup>	Organominerais	300mL/100L de água
Gesso agrícola*	-	Sulfato de Cálcio	1,35kg/100L de água
Químico (fungicida)	Score <sup>®</sup>	Difenoconazol	50mL/100L de água
	Ridomil <sup>®</sup>	Mancozeb + Metalaxil	300 g/100 L de água
	Cuprocarb <sup>®</sup>	Oxicloreto de Cobre	300 g/100 L de água
	Absoluto <sup>®</sup>	Clorotalonil	300 g/100 L de água

\* Acidificado com ácido fosfórico para pH 4.

## **Avaliações**

Foi avaliada a intensidade da virose vira-cabeça do tomateiro (Tospovírus). As avaliações de severidade e incidência iniciaram uma semana após a primeira aplicação dos tratamentos e se repetiram semanalmente atingindo o total de 9 avaliações. A severidade da doença foi avaliada utilizando-se notas percentuais que consideravam a área foliar atacada.

As colheitas se iniciaram no dia 22 de setembro de 2011 e se repetiram, semanalmente, até o total de nove, sendo a última no dia 17 de novembro do mesmo ano. Todos os frutos de cada parcela foram colhidos (ou recolhidos, no caso de frutos caídos) e colocados em caixas separadas, para posterior classificação. Esta foi realizada logo em seguida, dividindo-se os frutos em quatro classes, de acordo com o seu tamanho. A classificação foi baseada naquela regida pela portaria nº 533, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 30 de agosto de 1995, com adaptações. As quatro classes foram definidas como: Primeira, frutos com DT > 100mm; Segunda, 100 > DT > 80mm; Terceira, 80 > DT > 50mm; Quarta ou descarte, DT < 50mm.



Após esta separação, cada classe teve seu peso total aferido e anotado para composição das planilhas de avaliação, nas quais também se anotou o número de plantas colhidas, usado posteriormente para o cálculo da produtividade. Por fim, foi feito um cálculo do percentual de cada classe na produtividade total. A produtividade considerada para fins de análises estatísticas, resultados e discussões foi a produtividade comercializável estimada, ou seja, envolvendo apenas os frutos de primeira, segunda e terceira classes, desconsiderando, para este cálculo, os frutos de descarte, componentes da quarta categoria. O cálculo desta variável considerou uma população de 20 mil plantas por hectare, número aproximado que seria atingido em plantios com o espaçamento utilizado neste ensaio.

### **Análises estatísticas**

Os dados de severidade foram usados para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os números resultantes deste cálculo, assim como os dados de colheita, tanto a produtividade total estimada quanto a produtividade estimada por classe de frutos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância, com o auxílio do software Sisvar (Ferreira, 2000). As variáveis número e peso de primeira classe, do ensaio sob adubação organo-mineral, não tiveram distribuição normal, motivo pelo qual foram transformadas para raiz quadrada antes de serem submetidas à análise de variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Sistema convencional

#### Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD)

Na análise dos resultados para AACPD, Tabela 2.3, verificou-se efeitos significativos de tratamentos, cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares no controle desta característica. Sobre o efeito dos tratamentos, percebe-se que Megafol®, Branco e Hortiplus® se diferenciaram apresentando os maiores valores, com os demais tratamentos sendo colocados no grupo de valores mais baixos. Entre variedades, nota-se que a PA apresenta valores maiores.

**Tabela 2.3** – Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	26,0Aa	26,3Aa	27,3Ab	27,5Ab	24,7Aa	19,7Ab	30,9Aa	25,2Ab	25,95
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	28,8Ba	29,5Ba	39,1Aa	46,2Aa	33,3Ba	30,4Ba	29,3Ba	41,7Aa	34,79
<b>Média</b>	27,4	27,9	33,2	36,85	29	25,05	30,1	33,45	

CV = 18,06%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

O fato de a cultivar híbrida mostrar menores valores para AACPD pode ser explicado pelo fato de materiais deste tipo serem mais vigorosos. Embora nenhum dos materiais apresentasse resistência ao vira-cabeça do tomateiro, sabe-se que, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta em que o vírus é contraído, pode haver uma recuperação, possibilitando a produção em níveis satisfatórios. Apesar de ainda não se estar considerando dados de produtividade, nota-se que é possível um material genético ser menos suscetível aos danos causados por virose simplesmente por seu maior vigor natural; outra possibilidade é a não preferência do material híbrido pelo vetor.

Na avaliação das interações entre os fatores, observando cada material genético separadamente, notou-se diferenças significativas entre tratamentos apenas na PA. No

híbrido, não houve efeito significativo de tratamentos sobre a variável em questão. Este pode ser mais um indício do que se comentou acima: o fato de o híbrido ser mais vigoroso permitiu que se recuperasse independentemente do produto aplicado, enquanto que na PA a aplicação alguns produtos favoreceram a recuperação, enquanto que a de outros não possibilitou que a mesma ocorresse.

Isolando-se os tratamentos e analisando-se os efeitos de cultivar em cada um deles, nota-se mais uma vez que naqueles tratamentos em que a AACPD foi maior, na PA este efeito foi ainda mais forte. Aqui se inclui também o Bion®, no qual também a PA apresentou valores significativamente maiores. Mais uma vez nota-se que estes tratamentos, na variedade de menor vigor, não permitiram a recuperação obtida pela cultura em outros casos.

#### *Número e peso de frutos de primeira classe*

Na análise de variância para número de frutos de primeira classe (Tabela 2.4) houve efeitos significativos de tratamentos, de cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares. Os tratamentos foram divididos, de acordo com o número de frutos de primeira classe, e quatro níveis. O primeiro nível, com os maiores valores, foi ocupado pelo Biofertilizante; o segundo nível conteve os tratamentos Megafol®, Gesso®, Químico e Branco; o terceiro nível foi composto pelos tratamentos Silício e Hortiplus®; o último nível, com os menores valores para esta variável, foi ocupado pelo Bion®. Em relação às cultivares, de maneira geral, o híbrido teve desempenho superior ao da PA.

**Tabela 2.4** – Número de frutos de primeira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	29,7Ba	13,3Cb	27,7Ba	45,8Aa	34,6Ab	22,1Ba	29,8Ba	40,2Aa	30,4
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	29,1Ba	31,8Ba	15,8Cb	22,7Cb	46,9Aa	2,7Db	35,2Ba	15,4Cb	24,95
<b>Média</b>	29,4	22,6	21,8	34,3	40,8	12,4	32,5	27,8	

CV = 23,32%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Na avaliação das interações, isolando-se as cultivares e observado o efeito de tratamentos em cada material genético, percebeu-se, no híbrido, a divisão em três grupos, com Megafol®, Branco e Biofertilizante no primeiro e de maiores valores, Gesso, Químico, Hortiplus® e Bion® no segundo, de valores intermediários, e o Silício isolado no terceiro grupos, com os menores valores. Na PA, a divisão revelou o Biofertilizante isolado no primeiro nível, Gesso, Silício e Químico no segundo, Megafol®, Hortiplus® e Branco no terceiro e o Bion® no quarto e último nível.

Observando-se os resultados de efeitos de cultivar em cada tratamento, o F1 superou a PA nos tratamentos Bion®, Branco, Hortiplus® e Megafol®. Nos tratamentos Químico e Gesso não houve efeito significativo de cultivar. Nos tratamentos Biofertilizante e Silício a variedade de polinização aberta teve desempenho superior ao híbrido.

Na avaliação do peso de frutos de primeira classe (Tabela 2.5), houve efeitos de tratamentos e da interação entre tratamentos e cultivares. De modo geral, os tratamentos foram classificados em três níveis, com Biofertilizante e Megafol® no primeiro, Gesso, Químico e Branco no segundo e Silício, Bion® e Hortiplus® no terceiro, que teve menores valores para peso de frutos de primeira categoria. Este resultado mostra um aspecto positivo do tratamento com Megafol®: o peso de seus frutos igualou-se ao do Biofertilizante, que teve quantidade de frutos colhidos significativamente maior; indica maior peso médio dos frutos sob o tratamento com Megafol®.

**Tabela 2.5** – Peso (em Kg) de frutos de primeira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	5,957Ba	2,468Bb	4,965Ba	8,492Aa	7,411Aa	4,077Ba	5,629Ba	7,468Aa	5,809
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	5,669Ba	6,067Ba	2,899Ca	5,664Bb	9,161Aa	4,16Cb	7,117Ba	3,082Cb	5,010
<b>Média</b>	5,813	4,268	3,9324	7,078	8,286	2,247	6,373	5,275	

CV = 29,50%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, no híbrido os tratamentos foram classificados em dois grupos, com Biofertilizante, Megafol® e Branco no grupo de maiores valores e todos os demais tratamentos no grupo subsequente. Este resultado revela um aspecto curioso: o tratamento Branco, usado neste ensaio como testemunha negativa, propiciou, no híbrido, resultados interessantes, superando outros tratamentos. Mostra que, dependendo da situação, pode não ser viável a pulverização da cultura. Na variedade de polinização aberta foram identificados três níveis, com o Biofertilizante se isolando no primeiro nível, Megafol®, Químico, Silício e Gesso no segundo e Bion®, Branco e Hortiplus® no terceiro.

Isolando-se os tratamentos e verificando o efeito de cultivares em cada um deles, foi notado que apenas com Bion®, Branco e Megafol® a combinação com o híbrido mostrou superioridade para peso de frutos de primeira. No tratamento com Silício a variedade de polinização aberta foi superior para a mesma característica. Nos demais, não houve diferenças significativas entre cultivares.

#### *Número e peso de frutos de segunda classe*

Com relação ao número de frutos de segunda classe (Tabela 2.6) houve efeitos significativos de tratamentos, de cultivares e da interação entre ambos. Os tratamentos, pelo teste de Scott-Knott, foram agrupados em dois níveis, com o primeiro, de maiores valores, ocupado por Hortiplus, Gesso, Biofertilizante e Branco, e o segundo ocupado pelos demais tratamentos. Dentre as cultivares, e forma geral, o híbrido teve desempenho superior à PA.

**Tabela 2.6** – Número de frutos de segunda classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	89,7Ba	75,1Ba	117,1Aa	94,7Ba	85,0Ba	81,0Ba	70,3Bb	126,9Aa	92,5
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	60,8Ba	61,6Ba	68,2Bb	46,9Bb	97,3Aa	18,9Bb	112,2Aa	48,0Bb	64,3
<b>Média</b>	75,3	68,4	92,7	70,8	91,2	49,95	91,3	87,5	

CV = 25,67%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares e avaliando-se os efeitos de tratamentos em cada uma delas, verificou-se que no híbrido apenas Hortiplus® e Branco tiveram desempenho superior, com os demais tratamentos compondo o grupo de valores menores. Já na PA, o primeiro nível foi ocupado pelo Biofertilizante® e pelo Gesso. Novamente só houve um grupo subsequente, ocupado pelos demais tratamentos.

Analisando cada tratamento isoladamente, o efeito de cultivar se revelou em Bion®, Branco®, Hortiplus® e Megafol® com superioridade do híbrido, e no Gesso com superioridade da PA. Nos tratamentos Químico, Biofertilizante e Silício, não houve efeito significativo de cultivar.

Para peso de frutos de segunda classe (Tabela 2.7), mais uma vez, houve efeito significativos de tratamentos, de cultivares e da interação tratamentos x cultivares. De forma geral, o Bion® teve desempenho inferior aos demais, com os menores valores para peso de frutos de segunda classe. Os demais tratamentos não diferenciaram entre si. Entre as cultivares, o efeito revelou, de modo geral, superioridade do F1 sobre a PA.

**Tabela 2.7** – Peso (em Kg) de frutos de segunda classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil	Hortiplus	Megafol	Biofert.	Bion	Gesso	Branco	
<b>Karina TY®</b>	14,266Aa	12,101Aa	16,650Aa	14,803Aa	12,999Aa	12,133Aa	11,159Ab	19,973Aa	14,260
<b>Sta Clara®</b>	9,773Ba	10,165Ba	10,040Bb	7,528Bb	15,958Aa	2,890Bb	18,418Aa	7,013Bb	10,223
<b>Média</b>	12,019	11,133	13,345	11,165	14,479	7,511	14,788	13,493	

CV = 26,76%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, no híbrido os tratamentos não diferenciaram estatisticamente entre si. Já na PA, dois grupos foram formados: o primeiro, de maiores valores, foi composto por Biofertilizante e Gesso, seguindo aquilo que já havia sido percebido para o número de frutos. Os demais compuseram o grupo de valores mais baixos para a característica em questão.

Na análise do efeito de cultivares em cada tratamento, repetiu-se o observado para a característica anterior: nos tratamentos Bion®, Branco, Hortiplus® e Megafol® o híbrido foi superior; no tratamento com Gesso, a PA foi superior; e nos demais, não houve efeitos de cultivares.

#### *Número e peso de frutos de terceira classe*

Para a característica número de frutos de terceira, expressos na Tabela 2.8, entre tratamentos de modo geral não foi observado efeito significativo. Porém, houve efeito de cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares. Nesta primeira análise, a cultivar Karina TY® teve desempenho superior ao de Santa Clara VF5600®.

**Tabela 2.8** – Número de frutos de terceira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	533,0Aa	493,3Aa	462,3Ba	606,0Aa	532,9Aa	405,6Ba	338,0Ba	570,4Aa	492,7
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	412,0Aa	316,4Bb	347,7Aa	303,6Bb	368,2Ab	246,3Bb	438,8Aa	215,7Bb	331,1
<b>Média</b>	472,5	404,9	405	454,8	450,6	325,95	388,4	393,1	

CV = 17,59%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, percebeu-se que no F1 os tratamentos diferiram estatisticamente, revelando um grupo de valores maiores, composto por Megafol®, Branco, Químico, Biofertilizante e Silício, e um grupo de valores menores, composto por Hortiplus®, Bion® e Gesso. Na PA a divisão colocou no primeiro grupo Hortiplus®, Biofertilizante, Químico e Gesso, com os demais no segundo grupo.

Na análise do efeito de cultivares em cada tratamento, nos tratamentos Biofertilizante, Bion®, Branco, Megafol® e Silício o híbrido teve desempenho mais satisfatório, não havendo diferenças significativas entre cultivares nos demais tratamentos.

Considerando-se o peso de frutos de terceira, apresentados na Tabela 2.9, foram verificados efeitos de tratamentos, de materiais genéticos e da interação entre ambos. Com relação aos tratamentos, o teste de Scott-Knott os agrupou em duas classes, com Megafol®, Químico e Biofertilizante na primeira e os demais na segunda, de menores valores. Na avaliação das cultivares, o híbrido de forma geral superou a PA.

**Tabela 2.9** – Peso (em Kg) de frutos de terceira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								<b>Média</b>
	Químico	Agri Sil <sup>*</sup>	Hortiplus <sup>*</sup>	Megafol <sup>*</sup>	Biofert.	Bion <sup>*</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	52,792Aa	46,499Aa	45,637Aa	62,456Aa	51,390Aa	38,078Ba	31,014Bb	54,113Aa	47,747
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	40,232Aa	30,633Bb	32,165Ba	28,357Bb	39,358Aa	22,572Bb	45,356Aa	17,707Bb	32,048
<b>Média</b>	46,512	38,566	38,901	45,406	45,374	30,325	38,185	35,910	

CV = 20,67%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Analisado o desempenho dos tratamentos em cada cultivar separadamente, no híbrido a separação revelou um grupo de valores menores contendo Gesso e Bion®, e o grupo de valores maiores contendo todos os outros tratamentos. Já na PA, a separação pelo teste utilizado colocou Biofertilizante, Químico e Gesso no grupo de maiores valores, com os demais no grupo de valores inferiores.

Isolando-se os tratamentos e verificando o efeito das cultivares em cada um deles, novamente o Gesso pareceu se combinar melhor com a PA, que neste tratamento superou o híbrido. Nos tratamentos com Bion®, Branco, Megafol® e Silício o híbrido foi melhor. Nos demais não houve efeito significativo para a variável em questão.

#### *Produtividade comercializável estimada*

Os resultados das análises para produtividade comercializável estimada estão expressos na Tabela 2.10.



**Tabela 2.10** – Produtividade comercializável estimada, em ton.ha<sup>-1</sup> para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafof <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	120,025Aa	113,615Aa	101,514Ba	125,382Aa	112,628Aa	92,404Ba	74,983Bb	123,099Aa	107,950
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	87,334Ab	72,101Bb	94,957Aa	89,835Ab	101,141Aa	71,388Ba	107,004Aa	54,248Bb	84,751
<b>Média</b>	103,6795	92,858	98,2355	107,6085	106,8845	81,896	90,9935	88,6735	

CV = 18,88%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Houve efeitos significativos de cultivares, assim como o da interação entre tratamentos e materiais genéticos. Considerando as cultivares, o híbrido se revelou mais produtivo do que a PA. Considerando os resultados obtidos para AACPD, percebe-se uma influência deste fator sobre a produtividade, ficando claro que, embora não haja resistência genética da planta à doença, o maior vigor do material híbrido permitiu que se diferenciasse em relação à PA.

Nota-se também, que embora o fator produtividade tenha grande importância na análise dos resultados, no caso do tomate de mesa algumas outras características podem ter tão grande importância. Como ocorre a classificação dos frutos e o preço de mercado varia de acordo com a classe, um tratamento que proporcione maior quantidade de frutos de primeira classe é mais vantajoso do que outro com mesma produtividade total, mas com maior proporção de frutos de classes subseqüentes.

Isolando-se as cultivares, o teste utilizado acusou no F1 a divisão em dois níveis, com Gesso, Bion<sup>®</sup> e Hortiplus<sup>®</sup> apresentando as menores produtividades e os demais, valores maiores. Na PA, o grupo de menores produtividades foi representado por Bion<sup>®</sup>, Branco e Silício, que foram inclusive inferiores à média regional. Estes resultados, no caso do Bion<sup>®</sup>, podem ser explicados pelo fato conhecido de que os indutores de resistência podem causar redução da produtividade, devido à energia dispensada pela planta para produção das substâncias de defesa. Mesmo não se tratando de uma doença foliar, no caso deste tratamento acredita-se que a planta deve ter gasto energia desenvolvendo estas substâncias, o que pode ter ocasionado a referida queda na produtividade. No caso do Branco, pode-se inferir que isto ocorreu pelo fato de que a

planta de polinização aberta, (sabidamente menos vigorosa do que os híbridos), não recebeu neste tratamento qualquer tipo de fertilização foliar (o que ocorreu com a maioria dos outros tratamentos) que favorecesse sua recuperação. Cabe lembrar que todos os outros tratamentos tinham algum componente nutricional. Até mesmo o químico possuía elementos como o cobre e o enxofre, que são nutrientes essenciais e podem ter tido efeito positivo na recuperação das plantas viróticas.

Isolando-se os tratamentos para verificar os efeitos de cultivares, nos tratamentos Branco, Megafol®, Químico e Silício o híbrido foi superior à PA, enquanto que no tratamento com Gesso a PA foi superior e nos demais não houve diferenças significativas. Nota-se, portanto, que numa época em que a incidência de doenças foliares é seguramente menor, considerando a produtividade total, nem sempre se justificaria dispensar grandes investimentos num material genético de maior vigor. Obviamente que, para uma afirmação segura a este respeito, é necessário avaliar outras características, como a proporção de frutos de cada classe, por exemplo.

#### *Proporção por classe do número de frutos*

Na análise da proporção do número de frutos para cada classe (Tabela 2.1) não houve tratamento que se destacasse na produção de uma classe distinta, possivelmente porque a produtividade foi satisfatória em todos os tratamentos. Como havia sido notado na análise da classe separadamente, o tratamento Biofertilizante proporcionou um tratamento numericamente superior aos demais.

**Tabela 2.11** – Proporção por classe de frutos para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação convencional. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Tratamentos</i>	<i>Cultivares</i>	<i>Proporção (%)</i>			
		<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>3a</b>	<b>4a</b>
<b>Biofert.</b>	<b>Karina TY®</b>	4,16	10,23	64,13	21,49
	<b>Sta Clara®</b>	6,91	14,35	54,30	24,43
<b>Bion®</b>	<b>Karina TY®</b>	3,39	12,43	62,23	21,94
	<b>Sta Clara®</b>	0,72	5,07	66,10	28,12
<b>Branco</b>	<b>Karina TY®</b>	4,13	13,02	58,51	24,34
	<b>Sta Clara®</b>	3,37	10,47	47,04	39,12
<b>Gesso</b>	<b>Karina TY®</b>	4,40	10,39	49,93	35,28
	<b>Sta Clara®</b>	4,66	14,86	58,08	22,40
<b>Hortiplus®</b>	<b>Karina TY®</b>	3,21	13,60	53,69	29,50
	<b>Sta Clara®</b>	2,46	10,65	54,27	32,62
<b>Megafol®</b>	<b>Karina TY®</b>	5,00	10,34	66,20	18,46
	<b>Sta Clara®</b>	4,17	8,63	55,86	31,34
<b>Químico®</b>	<b>Karina TY®</b>	3,45	10,42	61,94	24,20
	<b>Sta Clara®</b>	3,99	8,32	56,40	31,29
<b>AgriSil®</b>	<b>Karina TY®</b>	1,63	9,17	60,26	28,94
	<b>Sta Clara®</b>	5,07	9,83	50,51	34,59

## **Sistema de adubação organo-mineral**

### *Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD)*

Para a variável área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) houve, como mostra a Tabela 2.12, segundo a análise de variância, efeitos significativos de tratamentos, cultivares e da interação entre tratamentos e cultivares. Pela avaliação geral do efeito de tratamentos, observa-se a estratificação em quatro níveis: o Bion® foi o de melhor desempenho, com os menores valores para AACPD; Químico e Silício vieram em seguida, com valores maiores; aumentando ainda mais os valores, Megafol®, Hortiplus®, Gesso e Branco; isolado com os maiores valores, caracterizando pior desempenho para esta característica, esteve o Biofertilizante. Com relação às cultivares,

o teste realizado revelou desempenho superior do híbrido, com os menores valores de área abaixo da curva.

**Tabela 2.12** – Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	27,0Aa	23,5Ba	23,4Bb	19,3Bb	33,1Ab	18,9Ba	27,9Aa	33,4Aa	25,8
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	25,3Ba	29,7Ba	38,5Aa	39,3Aa	42,8Aa	16,8Ca	35,3Aa	32,1Aa	32,5
<b>Média</b>	26,2	26,6	30,95	29,3	37,95	17,9	31,6	32,8	

CV = 16,24%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas s comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, no híbrido o teste de Scott-Knott classificou os tratamentos em dois níveis: no primeiro nível, de menores valores, foram dispostos Bion<sup>®</sup>, Megafol<sup>®</sup>, Hortiplus<sup>®</sup> e Silício, com os demais formando o grupo de maiores valores. Já no caso da PA, o Bion<sup>®</sup> se isolou com os menores valores, seguido por um grupo de valores intermediários representado por Químico e Silício, e com os demais tratamentos integrando o grupo de maiores valores, ou seja, pior desempenho considerado a severidade da doença.

Com os tratamentos analisados de forma isolada, o efeito de cultivares se revelou no Biofertilizante, no Hortiplus<sup>®</sup> e no Megafol<sup>®</sup>, sendo que nos três casos a PA apresentou maiores valores para AACPD, ou seja, maior severidade do ataque pela virose.

Os resultados mostram que o Bion<sup>®</sup>, produto recomendado como indutor de resistência, teve efeito significativo sobre o controle da doença. Embora a infecção fosse viral, pode ser que alguma substância de defesa cuja produção é estimulada por este produto tenha alguma influência sobre o mecanismo de ataque do vírus no metabolismo da planta, sobre a multiplicação do vírus ou sobre o comportamento do vetor da doença no que diz respeito à preferência alimentar.

### *Número e peso de frutos de primeira classe*

Para número de frutos de primeira, resultados expressos na Tabela 2.13, foi constatado efeito de tratamentos e da interação entre tratamentos e cultivares. De modo geral, os tratamentos foram divididos em dois níveis, com Hortiplus®, Químico e Silício apresentando os maiores valores; os demais tratamentos integraram o grupo dos menores valores para número de frutos de primeira.

**Tabela 2.13** – Número de frutos de primeira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	29,0Aa	17,7Aa	26,3Aa	14,7Ba	20,3Aa	11,3Ba	31,7Aa	7,0Bb	19,8
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	34,7Aa	30,7Aa	21,3Aa	16,3Aa	4,3Bb	8,5Ba	4,0Bb	18,0Aa	17,3
<b>Média</b>	31,9	24,2	23,8	15,5	12,3	9,9	17,9	12,5	

CV = 28,20%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, verificou-se no híbrido um grupo com menores valores, representado por Branco, Bion® e Megafol®, e o outro, de maiores valores, composto pelos demais tratamentos. Na PA o grupo de menores valores continha Biofertilizante, Gesso e Bion®, com os demais no nível superior.

Ao se isolar os tratamentos para avaliação do efeito de material genético, foi constatada superioridade do híbrido nos tratamentos com Biofertilizante e Gesso, e da PA no Branco. Nos demais não houve diferença significativa entre cultivares.

Considerando o peso dos frutos desta classe, como mostra a Tabela 2.14, novamente o efeito significativo ficou por conta dos tratamentos e da interação tratamento x cultivar. Naturalmente, os resultados para o peso dos frutos seguiram a tendência daqueles encontrados para o número dos frutos: Hortiplus®, Silício e Químico tiveram desempenho mais satisfatório.

**Tabela 2.14** – Peso (em Kg) de frutos de primeira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil	Hortiplus	Megafof	Biofert.	Bion	Gesso	Branco	
<b>Karina TY®</b>	5,933Aa	3,593Aa	5,105Aa	2,898Ba	3,956Aa	2,162Ba	6,732Aa	1,372Bb	3,969
<b>Sta Clara®</b>	6,828Aa	5,988Aa	4,200Aa	3,178Aa	0,767Bb	2,100Ba	0,752Bb	3,735Aa	3,444
<b>Média</b>	6,381	4,791	4,652	3,039	2,361	2,131	3,742	2,553	

CV = 29,66%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Avaliando cada cultivar separadamente, no F1 houve separação em dois grupos, sendo o de menores valores composto por Branco, Bion® e Megafol®. Já dentro da PA, onde também ocorreram dois grupos, o de menores valores foi ocupado por Biofertilizante, Gesso e Bion®.

Isolando-se os tratamentos e verificando o efeito de cultivar em cada produto, nos casos do Biofertilizante e do Gesso o híbrido se mostrou superior; no caso do Branco, a PA apresentou os melhores resultados.

As variáveis relacionadas aos frutos de primeira classe têm impacto importante na avaliação dos resultados. Isto porque esta classe de frutos tem maior valor de mercado, com grande impacto no rendimento dos cultivos.

#### *Número e peso de frutos de segunda classe*

Para o número de frutos de segunda classe (Tabela 2.15) houve efeitos significativos de tratamentos, cultivares e da interação entre estes dois fatores. No caso dos tratamentos, o teste de Scott-Knott agrupou Químico, Silício, Hortiplus® e Gesso no primeiro nível, de maior número de frutos. Os demais integraram o grupo dos menores valores para tal característica. No caso do efeito de material genético, o mesmo teste detectou desempenho superior do híbrido, diferenciando-o da PA.

**Tabela 2.15** – Número de frutos de segunda classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil	Hortiplus	Megafol	Biofert.	Bion	Gesso	Branco	
<b>Karina TY®</b>	62,0Bb	68,3Ba	74,7Ba	74,0Ba	78,7Ba	37,0Ca	113,0Aa	44,3Ca	69
<b>Sta Clara®</b>	94,3Aa	74,3Aa	50,7Ba	35,0Cb	20,7Cb	58,0Ba	29,7Cb	58,3Ba	52,6
<b>Média</b>	78,2	71,3	62,7	54,5	49,7	47,5	71,4	51,3	

CV = 24,46%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Analisando separadamente cada cultivar, a análise estatística para o híbrido classificou o tratamento com gesso no primeiro nível e os tratamentos Bion® e Branco em terceiro (menores valores), com os cinco demais tratamentos numa posição intermediária, com valores também medianos. No caso da PA, a comparação revelou um primeiro grupo com Químico e Silício, seguido por Branco, Bion® e Hortiplus® no nível intermediário e Biofertilizante, Gesso e Megafol no terceiro nível, de menores valores para número de frutos de segunda.

Isolando cada tratamento para verificação do efeito de cultivar, nos tratamentos Biofertilizante, Gesso e Megafol® o híbrido foi superior à PA; o oposto ocorreu nas parcelas tratadas com produtos químicos. Nos demais, não houve diferenças significativas entre cultivares.

Com relação aos resultados para peso de frutos de segunda, expressos na Tabela 2.16, em que também se constatou efeito dos dois fatores e de suas interações, entre os tratamentos de modo geral o agrupamento definiu, no primeiro grupo, os tratamentos Químico, Silício e Gesso, com o Hortiplus® caindo para o segundo nível. Este fato pode ser devido ao melhor desempenho do Gesso quando combinado com a cultivar híbrida e, além disso, indica que o peso médio de frutos das parcelas tratadas com gesso foi um diferencial neste caso, pois menor quantidade de frutos teve peso igual aos tratamentos de maior quantidade. Além disso, há a indicação de que os frutos colhidos sob o tratamento com Hortiplus® são mais leves, proporcionando menor rendimento de colheita. Para as cultivares, novamente de modo geral o F1 mostrou-se superior à PA, com maior peso de frutos.

**Tabela 2.16** – Peso (em Kg) de frutos de segunda classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil <sup>®</sup>	Hortiplus <sup>®</sup>	Megafol <sup>®</sup>	Biofert.	Bion <sup>®</sup>	Gesso	Branco	
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	10,697Bb	11,608Ba	11,995Ba	12,235Ba	12,793Ba	5,823Ca	18,289Aa	7,272Ca	11,339
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	15,522Aa	13,208Aa	7,863Ba	5,888Cb	2,988Cb	8,760Ba	4,328Cb	9,848Ba	8,551
<b>Média</b>	13,110	12,408	9,929	9,062	7,891	7,292	11,308	8,533	

CV = 25,14%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando as cultivares para verificação do efeito dos tratamentos em cada uma delas, nota-se, no híbrido, desempenho positivo do Gesso e negativo para os tratamentos Bion<sup>®</sup> e Branco, com valores intermediários para os demais. No caso da cultivar Santa Clara VF5600<sup>®</sup>, Químico e Silício foram os melhores, com Branco, Bion<sup>®</sup> e Hortiplus<sup>®</sup> formando um grupo intermediário e Biofertilizante, Gesso e Megafol com os menores valores.

Analisando os resultados de efeitos das cultivares em cada tratamento, nota-se que nos tratamentos Biofertilizante, Gesso, Megafol<sup>®</sup> e Químico houve efeito significativo de cultivar, com o híbrido apresentando valores maiores de peso de frutos nos três primeiros e a PA sendo superior no último. Nos demais tratamentos não houve diferenças significativas. Estes resultados seguem aqueles encontrados para o número de frutos, mostrando que a quantidade de frutos foi o que levou ao maior peso de colheita, não havendo influência significativa do peso médio de frutos.

#### *Número e peso de frutos de terceira classe*

Os resultados de análise de variância para número de frutos (Tabela 2.17) e peso de frutos (Tabela 2.18) de terceira classe revelaram efeitos de tratamentos, de variedades e da interação entre eles. Considerando os resultados para tratamentos de forma geral, apenas o tratamento químico foi superior, com maior produção de frutos desta classe. Avaliando-se as variedades, notou-se melhor desempenho do híbrido.



**Tabela 2.17** – Número de frutos de terceira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil	Hortiplus	Megafof	Biofert.	Bion	Gesso	Branco	
<b>Karina TY®</b>	359,0Aa	216,3Ba	400,7Aa	367,0Aa	335,0Aa	289,3Ba	379,0Aa	216,7Ba	320,4
<b>Sta Clara®</b>	396,7Aa	291,3Ba	182,3Cb	137,7Cb	102,3Cb	177,0Cb	166,3Cb	202,3Ca	207
<b>Média</b>	377,9	253,8	291,5	252,4	218,7	233,2	272,7	209,5	

CV = 22,85%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

**Tabela 2.18** – Peso (em Kg) de frutos de terceira classe para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Cultivares</i>	<i>Tratamentos</i>								Média
	Químico	Agri Sil	Hortiplus	Megafof	Biofert.	Bion	Gesso	Branco	
<b>Karina TY®</b>	40,748.a	21,793Ba	44,038Aa	38,552Aa	34,660Aa	29,680Ba	41,243Aa	20,583Ba	33,912
<b>Sta Clara®</b>	41,466Aa	30,300Ba	17,903Cb	13,358Cb	8,857Cb	17,067Cb	14,661Cb	19,383Ca	20,374
<b>Média</b>	41,108	26,047	30,971	25,955	21,758	23,373	27,952	19,983	

CV = 22,05%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Isolando-se as cultivares, no híbrido o teste de Scott-Knott agrupou Bion®, Silício e Branco no nível dos de menores valores, com os outros tratamentos agrupados no nível superior. Para a PA foram três níveis: o tratamento químico no primeiro nível, o Silício no segundo e todos os demais no terceiro, de menores valores.

Isolando-se os tratamentos, o efeito de cultivar foi percebido no Biofertilizante, no Gesso, no Megafof® e no Hortiplus®, em todos os casos com desempenho superior do híbrido. Nos demais, não houve diferenças significativas.

Nota-se, mais uma vez, que o resultado de número de frutos e peso de frutos foi bastante coerente. As parcelas que produziram maior número de frutos foram aquelas com maior peso colhido, o que significa que não houve, dentre os tratamentos (ou cultivares), aqueles que apresentassem muitos frutos, mas de peso inferior, ou poucos frutos de peso elevado.

### *Produtividade comercializável estimada*

Para a variável produtividade comercializável estimada os resultados de análise de variância expressos na Tabela 2.19 acusaram efeitos significativos de tratamentos, de cultivares e da interação entre ambos. Considerando-se os tratamentos, o teste de Scott-Knott dividiu-os em dois grupos: Bion®, Branco e Gesso apresentaram os menores valores; os demais integraram o grupo de maiores produtividades. Para as cultivares, o F1 apresentou as maiores médias, destacando-se da PA.

**Tabela 2.19** – Produtividade comercializável estimada, em ton.ha<sup>-1</sup>, para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<b>Cultivares</b>	<b>Tratamentos</b>								
	Químico	Agri Sil <sup>*</sup>	Hortiplus <sup>*</sup>	Megafol <sup>*</sup>	Biofert.	Bion <sup>*</sup>	Gesso	Branco	Média
<b>Karina TY<sup>®</sup></b>	109,292Aa	77,884Ba	122,277Aa	119,300Aa	132,668Aa	61,493Ba	109,839Aa	64,948Ba	99,713
<b>Sta Clara<sup>®</sup></b>	102,107Aa	98,993Aa	79,911Ab	81,545Ab	45,861Bb	49,647Ba	45,120Bb	61,333Ba	70,565
<b>Média</b>	105,6995	88,4385	101,094	100,4225	89,2645	55,57	77,4795	63,1585	

CV = 18,72%. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância (Letras maiúsculas comparação nas linhas e minúsculas nas colunas).

Desdobrando-se os efeitos de tratamentos em cada cultivar, no híbrido o teste colocou Bion®, Branco e Silício com menores produtividades, deixando os demais no grupo de maior valor para peso de frutos comercializáveis por hectare. Na PA, o grupo de menores produtividades foi composto por Gesso, Biofertilizante, Bion® e Branco. Os demais ficaram no primeiro nível. É importante ressaltar que, no híbrido, todos os tratamentos classificados no primeiro grupo tiveram produtividades numericamente superiores à média do DF, que é a maior nacional. Na PA, dentre os tratamentos do primeiro nível, apenas aquele numericamente inferior mostrou-se abaixo da média, mas esteve estatisticamente no mesmo nível de outros bem superiores à média para a região onde foi realizado o estudo.

Isolando-se os tratamentos para verificação dos efeitos de cada cultivar, nos tratamentos Biofertilizante, Gesso, Hortiplus® e Megafol® o híbrido teve desempenho superior à PA, sendo que nos demais tratamentos não houve diferenças significativas

entre cultivares. Em todos os casos em que houve diferença, o híbrido apresentou valores de produtividade comercializável estimada acima da média do DF.

*Proporção por classe do número de frutos*

Não houve um tratamento que mostrasse destaque considerável para uma classe especificamente, e isto poderia ser explicado pelo fato de nenhum tratamento ter mostrado destaque em relação à produção em geral, já que todos possibilitaram produtividades satisfatórias.

**Tabela 2.20** – Proporção por classe de frutos para oito tratamentos em duas cultivares de tomate mesa cultivadas no inverno sob adubação organo-mineral. Brasília, FAL-UnB, 2011.

<i>Tratamentos</i>	<i>Cultivares</i>	<i>Proporção (%)</i>			
		<b>1a</b>	<b>2a</b>	<b>3a</b>	<b>4a</b>
<b>Biofert.</b>	<b>Karina TY®</b>	3,35	12,97	55,22	28,46
	<b>Sta Clara®</b>	1,55	7,39	36,59	54,47
<b>Bion®</b>	<b>Karina TY®</b>	2,45	8,00	62,54	27,02
	<b>Sta Clara®</b>	2,33	15,90	48,52	33,26
<b>Branco</b>	<b>Karina TY®</b>	1,46	9,24	45,17	44,13
	<b>Sta Clara®</b>	4,67	15,13	52,46	27,74
<b>Gesso</b>	<b>Karina TY®</b>	4,69	16,75	56,23	22,33
	<b>Sta Clara®</b>	1,28	9,51	53,31	35,90
<b>Hortiplus®</b>	<b>Karina TY®</b>	4,30	12,18	65,36	18,16
	<b>Sta Clara®</b>	5,81	13,79	49,64	30,76
<b>Megafol®</b>	<b>Karina TY®</b>	2,46	12,40	61,51	23,63
	<b>Sta Clara®</b>	5,98	12,80	50,37	30,85
<b>Químico®</b>	<b>Karina TY®</b>	4,33	9,25	53,58	32,84
	<b>Sta Clara®</b>	4,89	13,31	55,95	25,86
<b>AgriSil®</b>	<b>Karina TY®</b>	4,64	17,94	56,78	20,65
	<b>Sta Clara®</b>	5,70	13,83	54,18	26,29

\*\*\*

O tratamento com Biofertilizante diferenciou da testemunha no controle da doença no ensaio sob adubação convencional, talvez por possibilitar certo nível de recuperação das plantas, possivelmente pelo fornecimento de nutrientes. Ainda neste ensaio, teve os melhores resultados para número e peso de frutos de primeira classe, o que é bastante positivo, considerando o maior valor de mercado desta classe de frutos. Na produtividade comercializável estimada total, esteve acima da média considerada para a região, que é a mais alta do Brasil. De acordo com Bettiol & Ghini (2001), os biofertilizantes têm considerável efeito nutricional sobre as plantas, e possivelmente por isto teve um desempenho destacado nos aspectos mencionados. No ensaio sob adubação organo-mineral, o desempenho com relação ao controle da doença não foi tão satisfatório, com o mais baixo nível de controle. Também na produção de frutos de primeira classe, no referido ensaio o tratamento em questão não se diferenciou da testemunha negativa (Branco). Porém, considerando a produtividade comercializável estimada total, esteve estatisticamente no mesmo nível dos tratamentos de melhor desempenho e, quando combinado com a cultivar híbrida, ultrapassou a média regional. Quando combinado com a PA, esteve numericamente abaixo, mas estatisticamente no mesmo nível de tratamentos acima da mesma média.

O acibenzolar-S-metil (Bion®) teve os melhores resultados para controle da doença, principalmente no ensaio sob adubação organo-mineral. Porém, nas características de produção por classe, seu desempenho não foi tão satisfatório. Considerando os frutos de primeira, teve resultado insatisfatório no ensaio sob adubação convencional e esteve no último nível no sistema sob adubação organo-mineral. Estes resultados concordam com o que foi relatado por Töfoli & Domingues (2005), que também relataram que o produto não teve efeito positivo na produtividade; Junqueira (2010) citou que a maioria dos trabalhos científicos confirma o efeito dos indutores de resistência na redução da severidade de doenças, mas muitas vezes ocorre o comprometimento da produtividade. No caso dos resultados relatados aqui, no ensaio sob adubação convencional este comprometimento não foi verificado, ficando a produtividade acima da média da região; no ensaio sob adubação organo-mineral, a produtividade foi colocada no grupo de valores inferiores, não diferenciando da testemunha negativa. Embora neste caso o resultado não tenha sido satisfatório, pode-se

considerar que este tratamento pode ser promissor para aplicação em sistemas alternativos, cujos produtos têm maior valor de mercado abrindo a possibilidade de uma produtividade mais baixa continue tendo rendimento econômico.

O tratamento com gesso agrícola acidificado mostrou efeito de controle sob o dois sistemas de adubação, sendo mais positivo no caso da adubação convencional. Com relação à produção de primeira classe, o tratamento também superou a testemunha (Branco) em ambos os sistemas. Considerando a produtividade comercializável estimada, não diferenciou no sistema sob adubação convencional (mantendo-se acima da média regional), exceto na cultivar híbrida, em que foi superado por outros tratamentos. Para a mesma característica sob sistema de adubação organo-mineral, esteve entre os tratamentos menos produtivos. Esta queda se deve, provavelmente, ao fraco desempenho deste tratamento nas parcelas da variedade de polinização aberta, que não havia acontecido sob o outro sistema de adubação. Estes resultados contrastam com aqueles relatados por Junqueira (2010), que verificou melhor desempenho produtivo do maracujazeiro quando pulverizado com gesso agrícola.

O tratamento com fosfito de potássio (Hortiplus®), em ambos os sistemas de adubação, foi ineficiente no controle da doença. Sob adubação convencional, teve desempenho inferior ao da testemunha negativa para frutos de primeira classe, não se diferenciando do Branco na produção de segunda classe. Na produtividade comercializável estimada, assim como os demais tratamentos, esteve acima da média considerada. Sob adubação organo-mineral, esteve no grupo de melhor desempenho para frutos de primeira e de segunda classes, e ocupou também o grupo de melhor desempenho na produtividade. Estes resultados são semelhantes, no tocante à produtividade, com aqueles encontrados por Junqueira (2010), onde o produto teve efeito de controle e melhorou a produtividade. Porém, comparados aos resultados obtidos por Förster *et al* (1998) e por Dianese e colaboradores (2008), nota-se que aqui o desempenho com relação à doença não foi satisfatório.

O Megafol®, assim como o tratamento anterior, não foi eficiente em controlar a doença em qualquer dos sistemas em que foi testado. No sistema sob adubação convencional, o tratamento se igualou à testemunha tanto com relação à produção de primeira e segunda quanto com relação à produtividade comercializável estimada, característica em que, assim como os demais tratamentos, esteve acima da média. Já sob adubação organo-mineral, este tratamento superou o Branco na produção de frutos de

terceira classe e na produtividade comercializável estimada, variável em que superou a média regional, mostrando ser promissor para sistemas alternativos de produção.

O silício ( $\text{SiO}_2$ ) teve efeito de controle da doença no dois sistemas de adubação, de forma semelhante aos resultados obtidos por Carré-Missio *et al* (2010) para a cultura do morango. Com relação à produção, no sistema de adubação convencional esteve abaixo da testemunha negativa nas duas primeiras classes, igualando-se a ela na terceira e na produtividade comercializável estimada, acima da média regional. No cultivo sob adubação organo-mineral, igualou-se à testemunha em relação aos frutos de terceira classe, mas superou-a nas duas primeiras e na produtividade comercializável estimada, em que novamente esteve acima da média considerada. No aspecto produtivo, os resultados obtidos aqui contrastam com aqueles relatados por Lana e colaboradores em 2003.

O tratamento químico, que aqui foi utilizado na maioria das aplicações apenas com seus componentes preventivos, teve efeito de controle em ambos os sistemas de adubação, provavelmente por seus constituintes nutricionais, especialmente enxofre e cobre. Com relação à produção, no sistema de adubação convencional, esteve abaixo da testemunha na segunda classe e igualou-se a ela na primeira e na produtividade comercializável estimada, mantendo-se acima da média regional. No sistema sob adubação organo-mineral, o tratamento químico se manteve acima da testemunha nas duas primeiras classes e na produtividade comercializável estimada, novamente acima da média regional. Destaca-se aqui a produção de frutos de terceira classe, em que esteve à frente de todos os demais tratamentos. É importante notar que este o bom desempenho deste tratamento sob um sistema alternativo de adubação mostra que existe potencial para utilização em agricultura integrada. Além disso, mais uma vez fica claro que o número de aplicações adotado pode ser suficiente para se obter um nível de controle de doença que proporcione à cultura a possibilidade de atingir níveis satisfatórios de produtividade, sem a necessidade de aplicações excessivas, como relatado por Maffia *et al* (1980).

## CONCLUSÕES

- Alguns dos tratamentos testados (Químico, Silício, Biofertilizante, Bion® e Gesso) tiveram efeitos significativos na redução dos danos causados pelo vira-cabeça;
- Os tratamentos Biofertilizante, Megafol® e Gesso tiveram resultados promissores, principalmente considerando a primeira classe de frutos;
- Os diferentes níveis de controle alcançados não refletiram em diferenças significativas nos níveis de produtividade;
- Todos os tratamentos possibilitaram rendimentos acima da média regional para as condições dos ensaios de inverno;
- A cultivar híbrida foi superior à variedade de polinização aberta na maioria das características avaliadas;
- A adubação organo-mineral possibilitou altos índices de produtividade, superando em muitos casos a média regional.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTIOL, W.; GHINI, R. **Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos.** In: *Proteção de plantas na agricultura sustentável.* MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. (Eds.). Recife, PE. Universidade Federal de Pernambuco, p. 1-15. 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria n 553 de 30 de agosto de 1995.** Dispõe sobre a Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, para fins de comercialização e Revoga as especificações de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate, estabelecidas pela Portaria n 76, de 25 de fevereiro de 1975. , Brasília, set. 1995.

CARRÉ-MISSIO, V.; RODRIGUES, F. Á.; SCHURT, D. A.; REZENDE, D. C.; RIBEIRO, N. B.; ZAMBOLIM, L.. **Aplicação foliar de silicato de potássio, acibenzolar-S-metil e fungicidas na redução da mancha de Pestalotia em morango.** *Tropical Plant Pathology*, v. 35, n. 3, p. 182-185. 2010.

DIANESE, A. C.; BLUM, L. E. B.; DUTRA, J. B.; LOPES, L. F.; SENA, M. C.; FREITAS, L. F.. **Avaliação do efeito de fosfitos na redução da varíola (*Aserisporium caricae*) do mamoeiro (*Carica papaya*).** *Revista Brasileira de Fruticultura.* Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 834-837. Setembro 2008.

FERREIRA, D.F. **Análises estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0.** In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos, SP, 2000. *Programas e Resumos...* São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.

FÖRSTER, H.; J. E. ADASKAVEG, J. E.; KIM, D. H.; STANGHELLINI, M. E.. **Effect of phosphite on Tomato and Pepper Plants and on Susceptibility of Pepper to Phytophthora Root and Crown Rot in Hydroponic Culture.** *Plant Disease.* V. 82, n. 10, p. 1165-1170. Outubro 1998.

JAMES, W.C. **Na illustrated series of assessment Keys for plant diseases their preparation and usage.** *Canadian Plant Disease Survey.* v.51, n. 2; Junho 1977.



JUNQUEIRA, K. P.. **Resistência genética e métodos alternativos de controle da bacteriose do maracujazeiro causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*.** Brasília, DF. UnB, 2010. 172p.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A.. **Doenças do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*).** In: *Manual de Fitopatologia* Volume 2: Doenças das Plantas Cultivadas. KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Eds.). São Paulo, SP. Ceres, 607-626. 2005.

LANA, R. M. Q.; KORNDÖRFER, G. H.; ZANÃO JÚNIOR, L. A.; SILVA, A. F.; LANA, A. M. Q.. **Efeito do silicato de cálcio sobre a produtividade e acumulação de silício no tomateiro.** *Bioscience Journal*, Uberlândia, MG, v. 19, n. 2, p. 15-20. Mai-Ago, 2003.

MAFFIA, L.A., MARTINS, M.C.P., MATSUOKA, K. Doenças do tomateiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 66, p.42 - 60, 1980.

MELO, P.C.T. de & CARNEIRO, L. **Tomato breeding for tospovirus resistance for Brazilian subtropical and tropical conditions.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE PROCESSING TOMATO and INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL TOMATO DISEASES, 1., Recife, 1996. *Proceedings*. Alexandria, ASHS Press, 1997. p.172-173.

TÖFOLI, J. G. & DOMINGUES, R. J. **Controle da pinta preta do tomateiro com o uso de acibenzolar-s-metil isolado, em mistura com fungicidas e em programas de aplicação.** *Arquivos do Instituto Biológico*, 72: 481-487. 2005.

## ANEXO I

Fotos dos experimentos.



Linhas do experimento sob adubação convencional.



Sintomas de requeima (*P. infestans*) em parcela do experimento de verão.



Planta com sintomas de vira-cabeça (*Tospovirus*) no ensaio de inverno.



Parcelas do experimento de verão sob adubação organo-mineral com palhada de braquiária na entrelinha.



Detalhe da palhada de silagem no interior das entrelinhas no ensaio de inverno sob adubação organo-mineral.



Planta do ensaio de inverno sob adubação convencional produzindo.



Frutos separados por classes, de primeira (à esquerda) a quarta (descarte, à direita).

**ANEXO II**  
Resumos dos resultados de análises estatísticas.

**Ensaio de verão sob adubação convencional**

Variável analisada: AACPD

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	187306848.457031	26758121.208147	73.593	0.0000
VAR	1	369997.980469	369997.980469	1.018	0.3212
TRAT*VAR	7	11570846.425781	1652978.060826	4.546	0.0015
REP	2	1018249.757813	509124.878906	1.400	0.2622
erro	30	10907900.742188	363596.691406		
Total corrigido	47	211173843.363281			
CV (%) =	9.31				
Média geral:	6477.8593750		Número de observações:	48	

Variável analisada: Número de frutos de primeira

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	41410.583333	5915.797619	407.089	0.0000
VAR	1	456.333333	456.333333	31.402	0.0000
TRAT*VAR	7	2587.000000	369.571429	25.432	0.0000
REP	2	34.041667	17.020833	1.171	0.3237
erro	30	435.958333	14.531944		
Total corrigido	47	44923.916667			
CV (%) =	33.27				
Média geral:	11.4583333		Número de observações:	48	

Variável analisada: Peso de frutos de primeira

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	1.265040973E+0009	180720138.997024	476.720	0.0000
VAR	1	8540437.687500	8540437.687500	22.529	0.0000
TRAT*VAR	7	45411165.479167	6487309.354167	17.113	0.0000
REP	2	1223675.166667	611837.583333	1.614	0.2159
erro	30	11372724.166667	379090.805556		
Total corrigido	47	1.331588975E+0009			
CV (%) =	30.76				
Média geral:	2001.6041667		Número de observações:	48	

Variável analisada: Número de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	194025.916667	27717.988095	437.307	0.0000
VAR	1	4840.083333	4840.083333	76.362	0.0000
TRAT*VAR	7	14315.250000	2045.035714	32.265	0.0000
REP	2	17.166667	8.583333	0.135	0.8739
erro	30	1901.500000	63.383333		
Total corrigido	47	215099.916667			
CV (%) =	26.14				
Média geral:	30.4583333	Número de observações:	48		

Variável analisada: Peso de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	3.596391279E+0009	513770182.663690	479.717	0.0000
VAR	1	92782504.687500	92782504.687500	86.633	0.0000
TRAT*VAR	7	292156032.812500	41736576.116071	38.970	0.0000
REP	2	59887.500000	29943.750000	0.028	0.9725
erro	30	32129579.166667	1070985.972222		
Total corrigido	47	4.013519283E+0009			
CV (%) =	25.12				
Média geral:	4119.0625000	Número de observações:	48		

Variável analisada: Número de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	903.403533	129.057648	46.489	0.0000
VAR	1	92.519323	92.519323	33.327	0.0000
TRAT*VAR	7	45.119140	6.445591	2.322	0.0511
REP	2	3.340795	1.670398	0.602	0.5544
erro	30	83.283042	2.776101		
Total corrigido	47	1127.665833			
CV (%) =	28.15				
Média geral:	5.9184284	Número de observações:	48		

-----  
 Variável analisada: Peso de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	74288.644228	10612.663461	39.602	0.0000
VAR	1	8476.842741	8476.842741	31.632	0.0000
TRAT*VAR	7	3978.724013	568.389145	2.121	0.0719
REP	2	512.396632	256.198316	0.956	0.3958
erro	30	8039.470504	267.982350		
Total corrigido	47	95296.078119			
CV (%) =	28.72				
Média geral:	56.9906648	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Produtividade comercializável estimada  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	4.817795911E+0010	6.88256559E+0009	511.082	0.0000
VAR	1	1.479569580E+0009	1.47956958E+0009	109.869	0.0000
TRAT*VAR	7	3.920869071E+0009	560124152.961985	41.593	0.0000
REP	2	26267041.141129	13133520.570565	0.975	0.3887
erro	30	403999321.010538	13466644.033685		
Total corrigido	47	5.400866412E+0010			
CV (%) =	22.53				
Média geral:	16289.1679167	Número de observações:		48	



## Ensaio de verão sob adubação organo-mineral

Variável analisada: AACPD

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	66502574.107781	9500367.729683	63.997	0.0000
VAR	1	567790.280852	567790.280852	3.825	0.0599
TRAT*VAR	7	2283073.151098	326153.307300	2.197	0.0631
REP	2	841313.005550	420656.502775	2.834	0.0746
erro	30	4453485.363250	148449.512108		
Total corrigido	47	74648235.908531			
CV (%) =	11.29				
Média geral:	3412.1518750		Número de observações:	48	

Variável analisada: Número de frutos de segunda

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	365.464571	52.209224	57.921	0.0000
VAR	1	16.628725	16.628725	18.448	0.0002
TRAT*VAR	7	23.787278	3.398183	3.770	0.0048
REP	2	1.586973	0.793487	0.880	0.4251
erro	30	27.041558	0.901385		
Total corrigido	47	434.509105			
CV (%) =	17.02				
Média geral:	5.5794655		Número de observações:	48	

Variável analisada: Peso de frutos de segunda

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	52588.535589	7512.647941	36.664	0.0000
VAR	1	2185.104050	2185.104050	10.664	0.0027
TRAT*VAR	7	2965.209503	423.601358	2.067	0.0787
REP	2	908.408231	454.204115	2.217	0.1265
erro	30	6147.176002	204.905867		
Total corrigido	47	64794.433376			
CV (%) =	25.16				
Média geral:	56.9046693		Número de observações:	48	

Variável analisada: Número de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	282.606768	40.372395	40.100	0.0000
VAR	1	117.601532	117.601532	116.809	0.0000
TRAT*VAR	7	25.789294	3.684185	3.659	0.0057
REP	2	2.687029	1.343514	1.334	0.2785
erro	30	30.203572	1.006786		
Total corrigido	47	458.888195			
CV (%) =	13.72				
Média geral:	7.3155112	Número de observações:		48	

Variável analisada: Peso de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	32091.102484	4584.443212	47.660	0.0000
VAR	1	10534.192457	10534.192457	109.513	0.0000
TRAT*VAR	7	2766.000004	395.142858	4.108	0.0028
REP	2	124.817180	62.408590	0.649	0.5299
erro	30	2885.735002	96.191167		
Total corrigido	47	48401.847127			
CV (%) =	13.78				
Média geral:	71.1635240	Número de observações:		48	

Variável analisada: Produtividade comercializável estimada  
 Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	150591.877957	21513.125422	78.927	0.0000
VAR	1	16814.793676	16814.793676	61.690	0.0000
TRAT*VAR	7	8509.974071	1215.710582	4.460	0.0017
REP	2	1054.138313	527.069157	1.934	0.1622
erro	30	8177.099640	272.569988		
Total corrigido	47	185147.883657			
CV (%) =	14.57				
Média geral:	113.3120467	Número de observações:		48	

## Ensaio de inverno sob adubação convencional

Variável analisada: AACPD

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	626.797115	89.542445	2.976	0.0171
VAR	1	938.366102	938.366102	31.189	0.0000
TRAT*VAR	7	518.910781	74.130112	2.464	0.0402
REP	2	117.273129	58.636565	1.949	0.1600
erro	30	902.607471	30.086916		
Total corrigido	47	3103.954598			
CV (%) =	18.06				
Média geral:	30.3652083	Número de observações:	48		

Variável analisada: Número de frutos de primeira

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	3208.183348	458.311907	11.013	0.0000
VAR	1	355.721852	355.721852	8.548	0.0065
TRAT*VAR	7	2928.947431	418.421062	10.054	0.0000
REP	2	125.210004	62.605002	1.504	0.2385
erro	30	1248.495262	41.616509		
Total corrigido	47	7866.557898			
CV (%) =	23.32				
Média geral:	27.6664583	Número de observações:	48		

Variável analisada: Peso de frutos de primeira

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	158718017.964581	22674002.566369	8.813	0.0000
VAR	1	8775403.924519	8775403.924519	3.411	0.0746
TRAT*VAR	7	90162111.367765	12880301.623966	5.007	0.0008
REP	2	4487140.038054	2243570.019027	0.872	0.4284
erro	30	77180060.838679	2572668.694623		
Total corrigido	47	339322734.133598			
CV (%) =	29.50				
Média geral:	5437.1685417	Número de observações:	48		

Variável analisada: Número de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	9560.332831	1365.761833	3.377	0.0089
VAR	1	9566.865052	9566.865052	23.653	0.0000
TRAT*VAR	7	16951.647565	2421.663938	5.987	0.0002
REP	2	358.868338	179.434169	0.444	0.6458
erro	30	12133.798396	404.459947		
Total corrigido	47	48571.512181			
CV (%) =	25.67				
Média geral:	78.3543750	Número de observações:		48	

Variável analisada: Peso de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	234507525.638715	33501075.091245	3.123	0.0134
VAR	1	195594548.262102	195594548.262102	18.231	0.0002
TRAT*VAR	7	457486172.349081	65355167.478440	6.092	0.0002
REP	2	9326786.416654	4663393.208327	0.435	0.6515
erro	30	321858498.424146	10728616.614138		
Total corrigido	47	1.218773531E+0009			
CV (%) =	26.76				
Média geral:	12241.6864583	Número de observações:		48	

Variável analisada: Número de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	92389.298165	13198.471166	2.514	0.0369
VAR	1	313418.353519	313418.353519	59.706	0.0000
TRAT*VAR	7	195143.277231	27877.611033	5.311	0.0005
REP	2	22126.881204	11063.440602	2.108	0.1392
erro	30	157479.660329	5249.322011		
Total corrigido	47	780557.470448			
CV (%) =	17.59				
Média geral:	411.8889583	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Peso de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	1.265649833E+0009	180807119.036176	2.666	0.0286
VAR	1	2.910817047E+0009	2.91081705E+0009	42.914	0.0000
TRAT*VAR	7	2.557849450E+0009	365407064.311513	5.387	0.0005
REP	2	81518374.336537	40759187.168269	0.601	0.5548
erro	30	2.034870744E+0009	67829024.787269		
Total corrigido	47	8.850705449E+0009			
CV (%) =	20.67				
Média geral:	39834.9325000	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Produtividade comercializável estimada  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	3.622547576E+0009	517506796.501969	1.564	0.1844
VAR	1	6.461754104E+0009	6.46175410E+0009	19.530	0.0001
TRAT*VAR	7	9.195339515E+0009	1.31361993E+0009	3.970	0.0035
REP	2	414007764.146112	207003882.073056	0.626	0.5417
erro	30	9.925785221E+0009	330859507.357616		
Total corrigido	47	2.961943418E+0010			
CV (%) =	18.88				
Média geral:	96353.6018750	Número de observações:		48	

## Ensaio de inverno sob adubação organo-mineral

Variável analisada: AACPD

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	1456.309048	208.044150	9.274	0.0000
VAR	1	535.936502	535.936502	23.890	0.0000
TRAT*VAR	7	709.891648	101.413093	4.521	0.0015
REP	2	223.310204	111.655102	4.977	0.0136
erro	30	673.008396	22.433613		
Total corrigido	47	3598.455798			
CV (%) =	16.24				
Média geral:	29.1585417	Número de observações:	48		

Variável analisada: Número de frutos de primeira

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	43.814162	6.259166	5.091	0.0007
VAR	1	3.678087	3.678087	2.991	0.0940
TRAT*VAR	7	48.732148	6.961735	5.662	0.0003
REP	2	12.101740	6.050870	4.921	0.0142
erro	30	36.886898	1.229563		
Total corrigido	47	145.213035			
CV (%) =	28.20				
Média geral:	3.9324689	Número de observações:	48		

Variável analisada: Peso de frutos de primeira

Opção de transformação: Raiz quadrada - SQRT ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	8523.028983	1217.575569	4.502	0.0016
VAR	1	638.270237	638.270237	2.360	0.1349
TRAT*VAR	7	9823.174471	1403.310639	5.189	0.0006
REP	2	2198.125962	1099.062981	4.064	0.0274
erro	30	8112.920651	270.430688		
Total corrigido	47	29295.520305			
CV (%) =	29.66				
Média geral:	55.4379307	Número de observações:	48		

-----  
 Variável analisada: Número de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	5742.812500	820.401786	3.707	0.0053
VAR	1	3217.687500	3217.687500	14.541	0.0006
TRAT*VAR	7	17968.145833	2566.877976	11.600	0.0000
REP	2	666.125000	333.062500	1.505	0.2383
erro	30	6638.541667	221.284722		
Total corrigido	47	34233.312500			
CV (%) =	24.46				
Média geral:	60.8125000	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Peso de frutos de segunda  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	191377575.479167	27339653.639881	4.374	0.0019
VAR	1	93289268.520833	93289268.520833	14.924	0.0006
TRAT*VAR	7	490950131.312500	70135733.044643	11.220	0.0000
REP	2	15571643.291667	7785821.645833	1.246	0.3022
erro	30	187530599.375000	6251019.979167		
Total corrigido	47	978719217.979167			
CV (%) =	25.14				
Média geral:	9944.8541667	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Número de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	120042.916667	17148.988095	4.725	0.0011
VAR	1	154360.083333	154360.083333	42.528	0.0000
TRAT*VAR	7	175090.916667	25012.988095	6.891	0.0001
REP	2	3415.541667	1707.770833	0.471	0.6292
erro	30	108888.458333	3629.615278		
Total corrigido	47	561797.916667			
CV (%) =	22.85				
Média geral:	263.7083333	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Peso de frutos de terceira  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	1.844359126E+0009	263479875.083333	7.354	0.0000
VAR	1	2.199275176E+0009	2.19927518E+0009	61.387	0.0000
TRAT*VAR	7	2.186136833E+0009	312305261.809524	8.717	0.0000
REP	2	114294425.375000	57147212.687500	1.595	0.2196
erro	30	1.074787457E+0009	35826248.576389		
Total corrigido	47	7.418853017E+0009			
CV (%) =	22.05				
Média geral:	27143.3750000	Número de observações:		48	

-----  
 Variável analisada: Produtividade comercializável estimada  
 Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )  
 -----

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	7	1.413400517E+0010	2.01914360E+0009	7.949	0.0000
VAR	1	1.019529941E+0010	1.01952994E+0010	40.137	0.0000
TRAT*VAR	7	1.319720288E+0010	1.88531470E+0009	7.422	0.0000
REP	2	406146833.503617	203073416.751808	0.799	0.4589
erro	30	7.620432579E+0009	254014419.283466		
Total corrigido	47	4.555308688E+0010			
CV (%) =	18.72				
Média geral:	85138.7595833	Número de observações:		48	



## ANEXO III

Resultados de análise de solo.

### Experimento de verão

PARÂMETROS ANALISADOS	SOLO SEQUEIRO	VALORES DE REFERÊNCIA = VR
<b>COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA:</b>		
Argila, g/kg		350
Areia, g/kg		425
Silte, g/kg		225
<b>COMPLEXO SORTIVO:</b>		
<b>pH em H<sub>2</sub>O, sem unidade</b>		<b>6,6</b>
VR: Muito Ácido: <5,0 Média Acidez: 5,0 a 5,5 Adequada Acidez: 5,6 a 6,9 Alcalino: 7,0 a 7,6 Muito Alcalino: >7,6		
<b>FÓSFORO - P, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>1,1</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Muito baixo: 0 a 5,0 Baixo: 5,1 a 10 Médio: 10,1 a 15 Adequado: 15,1 a 20 Alto: >20		
<b>CÁLCIO - Ca, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>2,4</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Baixo: <1,0 Médio: 1,0 a 2,5 Adequado: >2,5		
<b>MAGNÉSIO - Mg, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>1,1</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Baixo: <0,2 Médio: 0,2 a 0,6 Adequado: >0,6		
<b>POTÁSSIO - K, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>0,32</b>
VR: Baixo: <0,06 Médio: 0,06 a 0,13 Alto: >0,13		
<b>SÓDIO - Na, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>0,02</b>
VR: Baixo: <0,16 Médio: 0,16 a 0,57 Alto: >0,57		
<b>ALUMÍNIO - Al, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>0,0</b>
VR: Baixa Toxicidez: 0,0 a 0,3 Média Toxicidez: 0,4 a 1,0 Alta Toxicidez: >1,0		
<b>ACIDEZ (H + Al), em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>4,3</b>
VR: Baixa Toxicidez: <2,50 Média Toxicidez: 2,5 a 5,0 Alta Toxicidez: >5,0		
<b>SOMA DAS BASES, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>3,84</b>
Muito Baixa: <0,61 Baixa: 0,61 a 1,80 Média: 1,81 a 3,60 Boa: 3,61 a 6,00 Muito Boa: >6,00		
<b>CTC ou T, em cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> = mE/100mL</b>		<b>8,14</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Baixa: <4,8 Média: 4,8 a 6,0 Adequada: 6,1 a 9,0 Alta: >9,0		
<b>SATURAÇÃO por BASES - V, em %</b>		<b>47</b>
VR: Baixa: <20 Média: 20 a 39 Adequada: 40 a 60 Alta: >60		
<b>SATURAÇÃO por ALUMÍNIO - m, em %</b>		<b>0,0</b>
VR: Adequada: <15 Baixa: 15,1 a 30 Média: 30,1 a 50 Alta: 50,1 a 75,0 Muito Alta: >75		
<b>SATURAÇÃO com SÓDIO - ISNa, em %</b>		<b>0,5</b>
VR: Não Sódico: <7 Pouco Sódico: 7,1 a 10,0 Médio Sódico: 11 a 20,0 Muito Sódico: 21 a 30 Excessivo Sódico: >30		
<b>CARBONO ORGÂNICO - C, em g/kg</b>		<b>28,8</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Baixo: < 5,7 Médio: 5,8 a 17,4 Adequado: 17,5 a 29,1 Alto: > 29,1		
<b>MATÉRIA ORGÂNICA - MO, em g/kg</b>		<b>49,5</b>
VR para Argila entre 150-350 g/kg Baixa: < 15 Média: 15,1 a 30 Adequada: 30,1 a 50 Alta: > 50		
<b>MICRONUTRIENTES:</b>		
<b>BORO DISPONÍVEL - B, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>0,05</b>
VR: Muito baixo: <0,16 Baixo: 0,16 a 0,35 Médio: 0,36 a 0,60 Adequado: 0,61 a 0,90 Alto: >0,90		
<b>COBRE DISPONÍVEL - Cu, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>0,6</b>
VR: Muito baixo: <0,40 Baixo: 0,40 a 0,79 Médio: 0,80 a 1,20 Adequado: 1,21 a 1,80 Alto: >1,80		
<b>FERRO DISPONÍVEL - Fe, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>103</b>
VR: Muito baixo: <9,0 Baixo: 9,0 a 18,9 Médio: 19,1 a 30 Adequado: 30,1 a 45 Alto: >45		
<b>MANGANÊS DISPONÍVEL - Mn, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>32,4</b>
VR: Muito baixo: <3,0 Baixo: 3,0 a 5,9 Médio: 6,0 a 8,9 Adequado: 9,0 a 12,0 Alto: >12,0		
<b>ZINCO DISPONÍVEL - Zn, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>13,97</b>
VR: Muito baixo: <0,50 Baixo: 0,51 a 0,99 Médio: 1,00 a 1,59 Adequado: 1,60 a 2,20 Alto: >2,20		
<b>ENXOFRE DISPONÍVEL - S, em mg/dm<sup>3</sup> = ppm</b>		<b>8,9</b>
VR: Baixo: <4,0 Médio: 4,0 a 10 Adequado: >10		

## Experimento de inverno

PARÂMETROS ANALISADOS	VALORES DE REFERÊNCIA VR
<b>COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA:</b>	
Argila, g/kg	350
Areia, g/kg	475
Silte, g/kg	175
<b>COMPLEXO SORTIVO:</b>	
pH em H <sub>2</sub> O, sem unidade	5,8
VR: Muito Ácido: <5,0 Média Acidez: 5,0 a 5,5 Adequada Acidez: 5,6 a 6,9 Alcalino: 7,0 a 7,8 Muito Alcalino: >7,8	
FÓSFORO - P, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	3,7
VR para Argila entre 350-600 g/kg Muito baixo: 0 a 5,0 Baixo: 5,1 a 8 Médio: 8,1 a 12 Adequado: 12,1 a 18 Alto: >18	
CÁLCIO - Ca, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	1
VR para Argila entre 350-600 g/kg Baixo: <2,0 Médio: 2,0 a 5,0 Alto: >5,0	
MAGNÉSIO - Mg, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	0,2
VR para Argila entre 350-600 g/kg Baixo: <0,4 Médio: 0,4 a 1,2 Alto: >1,2	
POTÁSSIO - K, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	0,26
VR: Baixo: <0,06 Médio: 0,06 a 0,13 Alto: >0,13	
SÓDIO - Na, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	0,02
VR: Baixo: <0,15 Médio: 0,15 a 0,57 Alto: >0,57	
ALUMÍNIO - Al, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	0,1
VR: Baixa Toxicidez: 0,0 a 0,3 Média Toxicidez: 0,4 a 1,0 Alta Toxicidez: >1,0	
ACIDEZ (H + Al), em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	5,0
VR: Baixa Toxicidez: <2,50 Média Toxicidez: 2,5 a 5,0 Alta Toxicidez: >5,0	
SOMA DAS BASES, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	0,98
Muito Baixa: <0,61 Baixa: 0,61 a 1,80 Média: 1,81 a 3,60 Boa: 3,61 a 6,00 Muito Boa: >6,00	
CTC ou T, em cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> = mE/100mL	5,98
VR para Argila entre 350-600 g/kg Baixa: <7,2 Média: 7,2 a 9,0 Adequada: 9,0 a 13,5 Alta: >13,5	
SATURAÇÃO por BASES - V, em %	16
VR: Baixa: <20 Média: 20 a 39 Adequada: 40 a 60 Alta: >60	
SATURAÇÃO por ALUMÍNIO - m, em %	9,3
VR: Adequada: <15 Baixa: 15,1 a 30 Média: 30,1 a 50 Alta: 50,1 a 75,0 Muito Alta: >75	
SATURAÇÃO com SÓDIO - ISNa, em %	2,0
VR: Não Sódico: <7 Pouco Sódico: 7,1 a 10,0 Médio Sódico: 11 a 20,0 Muito Sódico: 21 a 30 Excessivo Sódico: >30	
CARBONO ORGÂNICO - C, em g/kg	25,4
VR para Argila entre 350-6000 g/kg Baixo < 13,9 Médio: 13,9 a 17,4 Adequado: 17,5 a 26,2 Alto > 26,2	
MATÉRIA ORGÂNICA - MO, em g/kg	43,7
VR para Argila entre 350-600 g/kg Baixa < 24 Média: 24 a 30 Adequada: 31 a 45 Alta > 45	
<b>MICRONUTRIENTES:</b>	
BORO DISPONÍVEL - B, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	0,44
VR: Muito baixo: <0,16 Baixo: 0,16 a 0,35 Médio: 0,36 a 0,60 Adequado: 0,61 a 0,90 Alto: >0,90	
COBRE DISPONÍVEL - Cu, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	0,89
VR: Muito baixo: <0,40 Baixo: 0,40 a 0,79 Médio: 0,80 a 1,20 Adequado: 1,21 a 1,80 Alto: >1,80	
FERRO DISPONÍVEL - Fe, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	63,2
VR: Muito baixo: <9,0 Baixo: 9,0 a 18,9 Médio: 19,1 a 30 Adequado: 30,1 a 45 Alto: >45	
MANGANÊS DISPONÍVEL - Mn, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	9,64
VR: Muito baixo: <3,0 Baixo: 3,0 a 5,9 Médio: 6,0 a 8,9 Adequado: 9,0 a 12,0 Alto: >12,0	
ZINCO DISPONÍVEL - Zn, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	5,68
VR: Muito baixo: <0,50 Baixo: 0,51 a 0,99 Médio: 1,00 a 1,59 Adequado: 1,60 a 2,20 Alto: >2,20	
ENXOFRE DISPONÍVEL - S, em mg/dm <sup>3</sup> = ppm	5,5

## ANEXO IV

Dados climáticos detalhados.

### Experimento de verão

Novembro/2010							
Dia	Prec. (mm)	UR Méd (%)	UR Máx (%)	UR min (%)	T Méd. (°C)	T Máx. (°C)	T Mín. (°C)
1	19,3	91,5	100,0	52,4	21,3	27,3	18,0
2	14,5	97,9	100,0	83,2	19,2	22,4	16,2
3	2,3	90,2	100,0	63,1	19,9	25,9	15,9
4	0,0	89,4	100,0	61,0	20,1	25,0	14,7
5	9,9	91,8	100,0	54,4	20,7	27,7	17,0
6	14,5	91,0	100,0	65,2	20,5	25,4	17,9
7	21,3	96,0	100,0	77,2	19,6	23,2	17,6
8	4,1	97,4	100,0	86,1	19,5	21,6	17,8
9	0,0	86,2	100,0	54,4	21,3	26,8	15,7
10	2,8	92,7	100,0	72,1	20,0	24,2	15,6
11	17,8	91,9	100,0	62,1	20,5	26,9	15,3
12	0,0	88,6	100,0	63,6	21,7	26,9	18,0
13	10,2	96,4	100,0	70,2	20,2	26,2	16,8
14	20,1	91,1	100,0	59,0	18,6	24,2	15,1
15	0,0	83,6	100,0	51,2	19,8	26,4	12,8
16	4,6	93,3	100,0	65,0	18,7	23,2	16,2
17	0,3	89,0	100,0	60,6	20,4	26,4	16,5
18	0,3	83,1	100,0	50,5	21,2	28,7	14,5
19	0,3	80,7	100,0	42,5	22,0	30,0	14,6
20	0,3	82,3	100,0	43,3	21,9	29,2	17,4
21	53,1	90,8	100,0	57,2	20,9	28,7	17,0
22	17,8	97,7	100,0	68,4	19,8	26,2	17,2
23	0,0	89,0	100,0	61,8	20,7	26,6	16,9
24	0,0	86,3	100,0	52,5	21,5	28,0	15,7
25	0,5	86,6	100,0	59,2	21,8	27,2	18,5
26	8,9	88,0	100,0	51,1	21,7	28,9	18,2
27	1,3	81,2	100,0	45,3	23,3	30,8	17,8
28	4,6	82,6	100,0	46,7	22,4	30,0	16,6
29	0,5	93,4	100,0	63,5	20,7	27,3	17,7
30	4,8	85,2	100,0	51,7	22,3	28,6	17,9
<b>Média</b>	7,8	89,5	100,0	59,8	20,7	26,7	16,6
<b>Total</b>	233,7	-		1794,3	-	-	-
<b>Máximo</b>	53,1	97,9	100,0	86,1	23,3	30,8	18,5
<b>Mínimo</b>	0,0	80,7	100,0	42,5	18,6	21,6	12,8

**Dezembro/2010.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	4,6	95,0	100,0	69,6	20,6	26,9	17,8
2	0,0	91,1	100,0	63,3	20,7	25,8	16,2
3	0,0	80,2	100,0	43,3	22,2	30,3	13,9
4	0,0	82,0	100,0	53,6	23,0	29,1	17,0
5	20,6	83,6	100,0	52,7	22,9	29,5	17,4
6	16,8	91,9	100,0	55,4	21,1	27,8	18,2
7	0,5	90,6	100,0	70,5	21,8	25,7	17,8
8	0,3	84,6	100,0	59,4	23,3	28,2	18,8
9	2,3	87,8	100,0	51,2	22,8	29,6	18,8
10	0,5	89,2	100,0	47,5	23,1	29,8	19,3
11	0,3	90,8	100,0	58,6	22,3	28,0	18,2
12	1,8	88,0	100,0	50,7	21,8	30,4	15,8
13	12,7	93,3	100,0	63,9	21,4	27,9	17,3
14	0,3	90,4	100,0	70,4	21,2	25,8	16,7
15	18,8	96,0	100,0	73,7	20,7	25,5	18,5
16	21,3	93,6	100,0	74,1	19,6	23,6	16,6
17	0,0	75,3	100,0	33,4	21,4	28,4	14,1
18	18,8	89,7	100,0	53,9	20,2	28,0	16,3
19	0,3	84,8	100,0	47,1	20,6	28,8	14,7
20	2,8	91,1	100,0	54,1	18,1	26,3	12,6
21	0,0	85,4	100,0	48,1	20,5	29,0	13,7
22	0,0	79,5	100,0	41,0	22,4	30,1	16,3
23	0,0	77,1	100,0	35,1	22,7	30,6	15,4
24	15,5	89,0	100,0	66,6	21,0	27,4	16,0
25	3,0	91,1	100,0	55,2	20,6	28,0	17,1
26	11,7	95,0	100,0	69,9	20,8	26,0	18,5
27	35,3	88,6	100,0	59,8	22,0	27,7	18,5
28	16,0	91,9	100,0	63,1	21,3	27,3	17,1
29	20,6	93,5	100,0	69,3	20,8	26,1	18,2
30	14,7	96,3	100,0	78,3	20,3	24,1	18,2
31	6,6	94,7	100,0	78,4	20,5	24,0	18,1
<b>Média</b>	7,9	88,7	100,0	58,4	21,4	27,6	16,9
<b>Total</b>	245,9	-		1811,1	-	-	-
<b>Máximo</b>	35,3	96,3	100,0	78,4	23,3	30,6	19,3
<b>Mínimo</b>	0,0	75,3	100,0	33,4	18,1	23,6	12,6

**Janeiro/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	22,6	97,7	100,0	73,9	19,9	25,6	17,8
2	9,4	99,4	100,0	91,7	18,9	20,3	18,0
3	6,6	99,2	100,0	92,5	19,0	20,7	18,0
4	13,7	98,2	100,0	82,6	19,7	23,1	17,9
5	2,3	92,9	100,0	65,0	20,7	26,6	17,2
6	10,7	97,8	100,0	66,2	19,5	24,9	16,8
7	2,8	90,6	100,0	63,2	20,9	26,6	16,7
8	0,0	84,8	100,0	55,5	21,4	28,0	14,9
9	0,0	86,8	100,0	60,3	21,3	26,7	17,1
10	2,8	89,2	100,0	62,4	20,7	26,8	16,2
11	0,0	90,0	100,0	57,3	20,3	28,3	15,8
12	10,2	94,8	100,0	72,7	20,2	25,5	18,2
13	0,0	92,0	100,0	73,3	20,1	24,5	17,9
14	1,0	89,9	100,0	64,6	21,4	27,6	18,6
15	12,5	95,1	100,0	66,4	21,1	26,7	19,0
16	0,3	83,2	100,0	48,4	22,3	29,1	17,0
17	0,0	82,9	100,0	43,3	21,7	30,0	15,6
18	0,3	82,6	100,0	44,5	22,6	30,2	16,4
19	14,0	89,8	100,0	64,7	21,2	27,2	16,7
20	0,0	86,5	100,0	54,2	21,4	27,8	16,0
21	0,0	75,2	100,0	40,5	22,4	29,3	14,5
22	2,3	84,1	100,0	51,8	21,8	28,9	16,6
23	0,3	83,0	100,0	51,2	21,1	28,3	15,2
24	0,0	77,0	100,0	47,6	22,0	28,8	14,6
25	0,0	77,8	100,0	46,1	21,3	28,7	13,6
26	0,0	79,3	100,0	44,6	21,5	29,4	13,9
27	0,3	85,5	100,0	52,2	20,9	27,9	14,9
28	0,0	80,8	100,0	43,4	22,0	30,1	14,7
29	0,0	85,8	100,0	58,4	20,9	27,5	15,2
30	0,0	77,1	100,0	42,0	22,5	30,3	15,8
31	0,0	71,3	100,0	35,5	22,7	31,4	14,1
<b>Média</b>	3,6	87,1	100,0	58,6	21,1	27,3	16,3
<b>Total</b>	111,8	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	22,6	99,4	100,0	92,5	22,7	31,4	19,0
<b>Mínimo</b>	0,0	71,3	100,0	35,5	18,9	20,3	13,6

**Fevereiro/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	72,0	100,0	38,3	22,4	30,5	14,1
2	0,0	70,5	100,0	28,2	22,7	31,2	15,3
3	2,3	85,7	100,0	53,0	21,0	28,2	16,1
4	0,3	77,3	100,0	40,1	22,3	30,1	14,2
5	0,0	75,4	100,0	33,3	21,5	29,6	14,4
6	10,9	88,9	100,0	61,2	20,6	26,9	14,5
7	16,3	84,1	100,0	45,0	21,5	30,4	15,7
8	0,3	84,4	100,0	51,7	21,4	28,2	15,3
9	2,0	79,3	100,0	40,9	21,7	30,3	13,8
10	24,4	89,9	100,0	42,3	20,0	29,1	15,9
11	0,8	88,4	100,0	41,2	19,8	29,2	13,9
12	1,8	89,2	100,0	56,9	20,6	27,5	16,5
13	0,3	89,0	100,0	55,0	20,4	27,7	15,1
14	1,0	91,2	100,0	53,5	20,8	27,9	16,2
15	0,0	83,1	100,0	46,6	22,0	28,4	17,3
16	0,0	89,5	100,0	68,5	21,3	25,7	18,4
17	11,7	91,1	100,0	67,3	20,9	26,0	17,2
18	0,3	85,8	100,0	55,3	21,3	27,6	15,8
19	0,0	80,5	100,0	46,8	20,5	27,0	14,2
20	0,0	83,2	100,0	49,6	20,3	28,3	14,6
21	0,3	88,6	100,0	58,0	20,8	27,4	16,2
22	0,3	90,7	100,0	58,1	19,9	27,4	15,4
23	0,0	84,0	100,0	46,2	21,3	29,6	15,4
24	4,6	95,5	100,0	69,2	20,4	26,7	17,7
25	67,8	96,9	100,0	67,7	19,8	25,5	17,3
26	68,1	96,9	100,0	67,7	19,8	25,5	17,3
27	43,7	96,9	100,0	67,7	19,8	25,5	17,3
28	0,0	89,1	100,0	56,3	21,0	28,3	16,1
<b>Média</b>	9,2	86,3	100,0	52,3	20,9	28,1	15,7
<b>Total</b>	256,8	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	68,1	96,9	100,0	69,2	22,7	31,2	18,4
<b>Mínimo</b>	0,0	70,5	100,0	28,2	19,8	25,5	13,8

**Março/2011**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	1,3	90,9	100,0	55,0	20,5	27,8	14,9
2	2,0	93,9	100,0	58,1	20,6	27,3	16,5
3	1,3	90,2	100,0	53,9	21,3	28,1	16,8
4	26,7	99,9	100,0	77,2	19,5	25,0	17,8
5	0,3	90,6	100,0	57,7	21,0	26,5	17,8
6	0,0	89,3	100,0	60,8	21,6	27,5	17,6
7	4,8	95,2	100,0	74,5	20,8	24,9	18,1
8	5,3	90,6	100,0	56,3	21,2	27,5	17,5
9	0,3	85,1	100,0	48,8	22,4	29,3	18,3
10	10,9	92,2	100,0	61,1	21,3	26,9	18,3
11	0,5	87,6	100,0	58,1	21,7	27,7	17,8
12	3,0	91,9	100,0	59,7	21,5	27,7	18,5
13	16,8	95,8	100,0	70,8	20,6	26,5	18,1
14	10,4	93,3	100,0	70,6	20,8	25,1	18,0
15	0,5	91,7	100,0	59,0	21,3	27,2	18,3
16	2,5	88,1	100,0	59,8	22,3	27,7	18,5
17	60,5	91,4	100,0	62,6	21,2	27,9	16,8
18	13,0	90,5	100,0	56,8	21,2	27,3	17,6
19	4,6	92,3	100,0	68,6	21,4	26,4	17,6
20	3,3	97,8	100,0	71,6	20,5	26,2	18,3
21	6,6	92,7	100,0	64,9	21,2	26,4	18,2
22	1,3	92,3	100,0	72,0	20,5	25,1	17,9
23	0,0	88,4	100,0	64,6	21,2	26,4	17,0
24	1,8	89,8	100,0	52,2	20,5	27,7	16,5
25	6,4	92,7	100,0	58,3	20,8	28,4	17,2
26	0,0	86,8	100,0	50,3	21,3	28,7	15,4
27	0,0	84,8	100,0	45,9	21,6	29,7	14,9
28	0,0	89,8	100,0	51,6	20,4	29,2	15,3
29	0,0	85,0	100,0	52,5	21,3	28,7	14,4
30	0,0	84,5	100,0	41,7	22,3	29,4	17,0
31	0,0	81,6	100,0	39,9	21,8	30,3	14,6
<b>Média</b>	5,9	90,5	100,0	59,2	21,1	27,4	17,1
<b>Total</b>	183,9	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	60,5	99,9	100,0	77,2	22,4	30,3	18,5
<b>Mínimo</b>	0,0	81,6	100,0	39,9	19,5	24,9	14,4

**Abril/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>
1	0,0	80,5	100,0	41,6	21,4	30,3	14,1
2	0,0	82,8	100,0	51,2	22,0	29,3	15,3
3	0,0	85,2	100,0	45,8	21,8	29,2	15,1
4	0,0	87,7	100,0	54,8	21,6	28,6	17,5
5	14,2	96,1	100,0	67,5	20,5	28,9	17,8
6	1,3	93,8	100,0	69,8	20,8	26,4	17,2
7	0,0	87,1	100,0	53,9	21,4	28,2	16,1
8	0,5	88,0	100,0	64,3	21,4	27,1	17,6
9	2,8	90,0	100,0	62,1	20,1	26,7	15,1
10	16,8	97,3	100,0	73,1	19,3	25,6	16,6
11	0,3	89,5	100,0	58,7	20,1	27,4	13,8
12	0,0	87,6	100,0	57,7	20,8	28,0	14,3
13	0,0	82,6	100,0	44,8	21,4	28,6	15,0
14	0,0	82,1	100,0	48,4	21,1	27,9	14,2
15	0,0	84,5	100,0	47,6	20,4	27,9	13,7
16	0,0	82,4	100,0	45,4	20,5	27,5	14,2
17	0,0	82,7	100,0	49,3	20,4	27,5	14,5
18	0,0	84,2	100,0	50,6	19,8	27,5	12,2
19	0,0	84,7	100,0	51,4	20,4	27,2	14,2
20	0,0	81,2	100,0	48,5	19,6	27,3	12,2
21	0,0	79,1	100,0	42,5	20,0	28,6	12,2
22	0,0	80,7	100,0	43,6	19,6	28,2	11,8
23	0,0	80,9	100,0	42,8	19,8	28,8	13,1
24	0,0	78,6	100,0	37,6	19,7	28,6	12,1
25	0,0	76,2	100,0	37,6	19,8	28,4	11,8
26	0,0	76,2	100,0	38,7	19,4	27,6	11,7
27	0,0	81,5	100,0	50,1	19,1	26,1	12,2
28	4,6	88,2	100,0	57,7	18,4	25,6	13,1
29	0,3	83,5	100,0	45,3	18,3	26,8	10,9
30	0,0	80,8	100,0	35,6	18,9	28,7	10,9
<b>Média</b>	1,4	84,5	100,0	50,6	20,3	27,8	14,0
<b>Total</b>	40,6	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	16,8	97,3	100,0	73,1	22,0	30,3	17,8
<b>Mínimo</b>	0,0	76,2	100,0	35,6	18,3	25,6	10,9



## Experimentos de inverno

Junho/2011.

Dia	Prec. (mm)	UR Méd (%)	UR Máx (%)	UR min (%)	T Méd. (°C)	T Máx. (°C)	T Mín. (°C)
1	0,0	74,6	98,2	40,8	19,3	26,4	13,5
2	0,0	75,3	100,0	41,0	18,1	26,7	10,4
3	0,0	73,5	100,0	37,3	18,7	27,8	9,2
4	0,0	67,3	93,5	33,4	20,2	27,4	13,9
5	0,0	71,8	96,4	41,5	17,7	26,2	10,7
6	0,0	80,7	100,0	45,0	17,5	27,1	9,0
7	0,0	81,2	100,0	45,7	18,4	27,2	10,4
8	0,0	84,6	100,0	50,6	18,6	27,2	11,4
9	0,0	77,2	100,0	42,2	20,0	28,6	12,2
10	2,5	92,7	100,0	75,0	15,8	20,4	12,3
11	0,0	91,4	100,0	56,1	16,1	24,4	10,6
12	0,0	83,1	100,0	49,7	17,7	26,4	9,6
13	0,0	82,7	100,0	48,1	17,7	26,1	10,4
14	0,0	74,7	100,0	37,7	16,8	25,8	8,3
15	0,0	76,8	100,0	50,9	16,4	24,2	8,5
16	0,0	72,7	100,0	42,2	16,1	24,3	7,0
17	0,0	77,9	100,0	42,1	15,2	24,8	7,2
18	0,0	76,1	100,0	38,6	15,5	25,8	6,6
19	0,0	74,6	100,0	31,4	16,1	27,0	6,7
20	0,0	73,3	100,0	30,0	16,8	28,2	7,3
21	0,0	74,0	100,0	36,6	17,0	27,6	7,5
22	0,0	70,0	100,0	34,2	17,8	27,4	9,4
23	0,0	69,6	100,0	32,8	17,8	26,9	8,5
24	0,0	75,5	100,0	27,3	16,6	27,9	7,8
25	0,0	76,1	100,0	41,9	16,8	26,8	8,5
26	0,0	71,3	100,0	30,2	17,8	27,7	8,9
27	0,0	89,2	100,0	58,8	16,6	23,8	9,9
28	0,0	78,5	100,0	40,8	15,8	26,0	7,2
29	0,0	74,1	100,0	32,4	17,4	26,9	9,0
30	0,0	76,1	100,0	36,1	17,8	28,0	9,2
<b>Média</b>	0,1	77,2	99,6	41,7	17,3	26,4	9,4
<b>Total</b>	2,5	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	2,5	92,7	100,0	75,0	20,2	28,6	13,9
<b>Mínimo</b>	0,0	67,3	93,5	27,3	15,2	20,4	6,6

**Julho 2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	77,2	100,0	41,0	19,1	28,5	9,9
2	0,0	74,8	100,0	35,2	17,7	27,4	9,3
3	0,0	69,9	100,0	30,1	16,6	27,3	7,0
4	0,0	73,7	100,0	36,7	17,0	26,9	7,2
5	0,0	74,2	100,0	28,3	17,5	28,5	7,4
6	0,0	66,7	100,0	21,8	17,9	29,2	8,1
7	0,0	63,9	100,0	22,7	18,0	28,6	7,1
8	0,0	65,4	95,2	26,7	17,9	27,1	11,1
9	0,0	68,8	100,0	26,6	17,9	28,0	8,1
10	0,0	73,5	100,0	34,3	18,1	27,9	9,6
11	0,0	68,4	100,0	30,1	17,0	26,1	9,5
12	0,0	63,7	97,7	22,7	14,9	26,0	5,0
13	0,0	63,8	99,5	23,3	15,6	26,9	6,3
14	0,0	65,1	97,2	29,3	15,6	26,5	5,2
15	0,0	67,2	96,6	35,1	16,8	26,5	7,9
16	0,0	68,9	97,7	30,6	18,0	28,1	9,7
17	0,0	71,9	100,0	37,0	18,8	28,1	11,1
18	0,0	71,6	98,2	34,9	18,9	29,3	10,7
19	0,0	64,4	97,2	30,2	19,7	28,7	10,8
20	0,0	66,4	97,1	33,4	18,3	26,5	10,3
21	0,0	65,5	97,0	29,0	16,6	27,3	6,6
22	0,0	63,2	98,4	28,3	17,3	27,3	7,6
23	0,0	63,9	98,8	32,2	16,5	25,7	6,0
24	0,0	64,3	88,9	29,8	17,1	24,5	10,5
25	0,0	66,2	90,3	38,2	17,6	24,3	13,4
26	0,0	67,9	97,3	29,4	18,2	26,1	12,9
27	0,0	75,5	98,5	39,8	17,5	24,6	12,3
28	0,0	74,0	100,0	36,6	16,3	25,9	8,8
29	0,0	69,5	100,0	31,2	16,8	27,6	7,7
30	0,0	65,2	98,7	28,8	17,6	28,7	7,8
31	0,0	62,6	95,7	23,0	17,8	29,0	9,0
<b>Média</b>	0,0	68,3	98,1	30,9	17,4	27,2	8,8
<b>Total</b>	0,0	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	0,0	77,2	100,0	41,0	19,7	29,3	13,4
<b>Mínimo</b>	0,0	62,6	88,9	21,8	14,9	24,3	5,0

**Agosto/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	60,7	94,5	25,0	18,0	29,7	8,0
2	0,0	58,7	94,8	22,7	18,4	29,9	7,5
3	0,0	59,5	97,5	22,1	20,0	30,9	8,5
4	0,0	71,4	97,6	39,0	17,8	26,5	11,9
5	0,0	58,9	89,0	28,6	18,7	30,3	7,5
6	0,0	59,3	96,7	26,2	20,5	29,7	10,9
7	0,0	65,9	102,1	29,6	19,9	29,6	9,6
8	0,0	62,2	99,2	24,6	19,8	29,6	10,7
9	0,0	60,3	96,3	26,4	19,9	31,1	9,6
10	0,0	55,0	94,0	23,0	20,8	31,8	9,2
11	0,0	54,2	85,8	25,5	21,9	30,7	14,1
12	0,0	61,1	98,2	28,7	20,1	29,8	10,0
13	0,0	54,9	96,6	16,7	19,2	30,0	9,4
14	0,0	52,6	93,4	17,3	18,1	28,6	6,4
15	0,0	59,4	96,5	25,2	19,8	29,9	9,5
16	0,0	53,7	90,8	21,7	20,0	30,1	9,1
17	0,0	54,7	93,0	20,3	18,1	29,5	6,8
18	0,0	51,9	90,2	20,3	18,6	29,9	7,8
19	0,0	49,7	87,2	18,0	18,1	29,7	6,4
20	0,0	53,6	89,4	21,7	19,1	31,0	7,6
21	0,0	59,0	94,5	23,6	21,6	30,1	12,3
22	0,0	60,9	92,9	33,3	20,1	27,5	12,1
23	0,0	57,4	95,0	26,7	18,9	28,4	8,8
24	0,0	53,7	93,1	23,7	19,6	29,3	8,1
25	0,0	56,7	95,6	30,1	20,0	29,2	9,2
26	0,0	48,0	90,3	19,3	20,9	30,6	9,6
27	0,0	49,3	86,9	21,5	20,1	30,0	9,2
28	0,0	56,2	89,8	27,9	19,6	29,8	9,6
29	0,0	54,6	90,8	23,0	20,2	30,6	10,5
30	0,0	49,6	91,4	17,4	21,0	32,2	9,4
31	0,0	47,8	84,8	21,5	21,9	33,3	9,7
<b>Média</b>	0,0	56,3	92,5	24,4	19,5	477,1	9,2
<b>Total</b>	0,0	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	0,0	71,4	102,1	39,0	21,9	558,4	14,1
<b>Mínimo</b>	0,0	47,8	82,4	16,7	14,7	150,0	6,4

**Setembro/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	49,1	89,6	22,9	23,4	32,2	12,8
2	0,0	47,9	81,6	22,2	23,0	31,1	14,7
3	0,0	52,6	93,6	26,5	20,8	28,9	11,3
4	0,0	44,1	86,8	16,6	19,3	28,7	7,5
5	0,0	42,4	82,9	14,4	18,4	30,2	5,5
6	0,0	40,7	81,8	10,7	19,1	31,8	6,0
7	0,0	41,0	76,5	13,7	19,4	31,9	6,8
8	0,0	42,7	81,8	15,3	20,6	31,6	8,4
9	0,0	45,4	82,4	16,6	20,5	32,2	8,6
10	0,0	43,3	75,2	14,1	21,8	33,4	10,4
11	0,0	42,7	80,9	14,7	22,1	33,9	9,7
12	0,0	40,6	82,4	14,4	22,9	33,1	11,8
13	0,0	48,5	85,6	19,3	21,7	32,6	11,4
14	0,0	50,3	80,1	23,0	22,3	29,8	14,9
15	0,0	56,4	87,5	30,1	20,5	28,5	12,7
16	0,0	49,5	71,7	28,8	20,8	27,8	14,5
17	0,0	55,1	79,5	32,3	20,3	27,8	14,4
18	0,0	55,1	89,8	31,5	19,6	27,3	10,2
19	0,0	55,0	88,5	26,9	18,0	26,6	9,1
20	0,0	51,6	87,8	22,4	18,1	29,0	7,1
21	0,0	46,5	84,2	15,5	19,8	31,6	8,7
22	0,0	41,5	79,0	14,2	21,3	33,3	9,1
23	0,0	40,3	73,6	13,5	22,4	33,0	9,9
24	0,0	45,8	75,3	20,2	23,9	32,9	12,3
25	0,0	50,2	81,3	24,1	24,6	32,8	16,1
26	6,9	90,5	100,0	68,5	17,5	21,4	11,9
27	0,0	71,6	100,0	32,8	19,7	29,1	11,4
28	0,0	57,5	94,1	24,8	20,9	30,7	11,0
29	0,0	47,3	86,4	20,2	22,6	31,8	11,9
30	0,0	48,9	82,2	19,6	22,2	32,1	12,4
<b>Média</b>	0,2	49,8	84,1	22,3	20,9	30,6	10,8
<b>Total</b>	6,9	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	6,9	90,5	100,0	68,5	24,6	33,9	16,1
<b>Mínimo</b>	0,0	40,3	71,7	10,7	17,5	21,4	5,5

**Outubro/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	50,6	89,8	22,3	22,7	32,1	11,2
2	3,8	68,4	97,3	30,1	21,8	30,9	16,3
3	3,6	84,4	98,4	57,5	19,9	25,1	16,2
4	0,5	87,3	100,0	62,3	20,3	26,0	16,8
5	22,4	94,6	100,0	71,2	18,7	23,3	16,1
6	0,3	92,6	100,0	62,1	18,8	24,6	15,6
7	1,0	81,0	100,0	41,9	20,7	29,5	12,4
8	19,0	78,4	100,0	36,9	21,5	30,9	14,4
9	37,1	90,7	100,0	47,4	19,7	29,9	14,9
10	0,5	81,5	100,0	41,7	22,0	29,4	17,0
11	18,3	84,6	100,0	57,4	22,2	28,6	17,3
12	7,1	91,1	100,0	58,1	21,1	28,5	18,8
13	9,7	90,6	100,0	50,9	20,8	29,1	16,7
14	38,4	95,5	100,0	58,7	20,1	27,8	17,4
15	18,0	87,0	100,0	49,3	22,3	28,8	18,0
16	21,6	99,8	100,0	79,0	19,6	24,7	16,0
17	65,0	84,8	100,0	54,2	21,4	28,6	14,4
18	34,3	101,9	100,0	84,8	18,8	22,7	17,1
19	4,8	97,5	100,0	85,0	18,5	20,8	16,2
20	0,0	88,9	98,9	75,4	17,8	21,3	14,8
21	5,6	93,5	100,0	80,7	16,8	19,3	14,7
22	0,5	98,5	100,0	88,1	15,6	18,5	13,8
23	0,0	88,8	100,0	63,9	19,3	24,8	15,1
24	0,0	89,6	100,0	62,4	19,8	25,9	15,9
25	49,5	83,9	100,0	40,7	20,4	30,0	13,6
26	5,3	88,8	100,0	53,2	20,9	28,0	16,1
27	0,0	89,5	100,0	58,2	21,0	27,1	16,4
28	0,0	79,3	100,0	42,5	22,8	30,7	15,8
29	35,8	77,1	100,0	33,5	23,2	32,3	15,8
30	5,3	91,5	100,0	62,7	20,1	25,8	16,7
31	0,3	86,8	100,0	56,1	20,7	26,9	14,4
<b>Média</b>	13,2	87,0	99,5	57,0	20,3	26,8	15,7
<b>Total</b>	407,7	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	65,0	101,9	100,0	88,1	23,2	32,3	18,8
<b>Mínimo</b>	0,0	50,6	89,8	22,3	15,6	18,5	11,2

**Novembro/2011.**

<b>Dia</b>	<b>Prec. (mm)</b>	<b>UR Méd (%)</b>	<b>UR Máx (%)</b>	<b>UR min (%)</b>	<b>T Méd. (°C)</b>	<b>T Máx. (°C)</b>	<b>T Mín. (°C)</b>
1	0,0	86,8	100,0	61,3	21,2	26,8	16,4
2	0,0	91,0	100,0	72,7	19,4	24,0	16,5
3	0,0	84,5	100,0	54,4	20,2	26,6	14,9
4	0,0	78,4	100,0	42,3	21,0	28,3	14,8
5	0,0	73,8	99,4	46,6	20,8	26,7	15,3
6	0,0	66,8	97,5	34,6	20,6	27,2	13,0
7	17,3	87,2	100,0	54,6	18,3	24,0	14,7
8	16,0	101,5	100,0	93,4	16,0	18,0	14,1
9	0,0	94,5	100,0	77,0	18,8	23,0	16,6
10	0,0	88,0	100,0	58,2	19,6	26,2	14,8
11	0,0	84,6	100,0	48,8	20,2	28,4	13,1
12	0,0	76,6	100,0	41,2	21,4	29,7	13,6
13	0,0	77,8	100,0	36,4	21,6	29,7	15,1
14	15,5	93,7	100,0	63,9	19,6	26,6	15,0
15	2,8	95,3	100,0	81,8	19,5	22,4	17,0
16	2,8	86,1	100,0	54,2	21,3	27,4	16,2
17	0,0	79,4	100,0	45,6	21,3	29,1	13,5
18	0,0	71,6	100,0	34,7	22,6	31,1	14,9
19	0,0	75,5	100,0	42,1	22,5	30,3	13,9
20	15,2	85,6	100,0	56,6	21,3	28,3	16,5
21	71,9	90,8	100,0	60,0	21,3	27,4	16,7
22	0,3	89,0	100,0	52,6	21,4	27,0	17,6
23	3,8	95,3	100,0	77,3	20,0	24,3	16,7
24	3,0	92,2	100,0	60,3	20,7	27,7	16,3
25	7,6	92,4	100,0	56,8	20,6	27,5	17,0
26	58,4	100,6	100,0	74,7	19,3	25,2	17,5
27	22,9	100,0	100,0	79,1	18,6	22,4	16,5
28	3,6	95,4	100,0	71,7	19,6	24,4	16,9
29	0,3	90,8	100,0	56,2	20,4	26,4	17,0
30	20,6	95,2	100,0	62,0	19,8	26,7	15,5
<b>Média</b>	8,7	87,4	99,9	58,4	20,3	26,4	15,6
<b>Total</b>	261,9	-	-	-	-	-	-
<b>Máximo</b>	71,9	101,5	100,0	93,4	22,6	31,1	17,6
<b>Mínimo</b>	0,0	66,8	97,5	34,6	16,0	18,0	13,0