



AGRONOMIA

**EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES À BASE DE
COMPOSTOS NATURAIS SOBRE A SEVERIDADE DA
MANCHA BACTERIANA DO TOMATEIRO**

GABRIEL FELIPPE OLIVEIRA

Morrinhos, GO

2016

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO CAMPUS MORRINHOS

AGRONOMIA

**EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES À BASE DE
COMPOSTOS NATURAIS SOBRE A SEVERIDADE DA
MANCHA BACTERIANA DO TOMATERIO**

GABRIEL FELIPPE OLIVEIRA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos,
como requisito parcial para a obtenção do Grau
de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Nadson Pontes

Morrinhos – GO

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas –SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

O48e Oliveira, Gabriel Felipe.

Efeito de fertilizantes foliares à base de compostos naturais sobre a severidade da mancha bacteriana do tomateiro. / Gabriel Felipe Oliveira. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2016.

29 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Nadson de Carvalho Pontes.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Câmpus Morrinhos, Bacharelado em Agronomia, 2016.

1. Cobre complexado. 2. *Solanum lycopersicum* L.
3. *Xanthomonas gardneri*. I. Pontes, Nadson de Carvalho. II. Instituto Federal Goiano. Curso de Bacharelado em Agronomia. III. Título

CDU 635.64(043)

GABRIEL FELIPPE OLIVEIRA

**EFEITO DE FERTILIZANTES FOLIARES À BASE DE
COMPOSTOS NATURAIS SOBRE A SEVERIDADE DA
MANCHA BACTERIANA DO TOMATERIO**

Trabalho de Conclusão de Curso DEFENDIDA e APROVADA em _____
de 2016 pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Eng^a. Agrônoma Thayssa Monize Rosa
de Oliveira
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof. Dr. Adelmo Golynski
Membro
IF Goiano – Campus Morrinhos

Prof. Dr. Nadson de Carvalho Pontes
Presidente - Orientador
IF Goiano – Campus Morrinhos

Morrinhos – GO

2016

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus, que iluminou e abençoou meu caminho até aqui, aos meus pais Sandra Márcia Felipe e Divino Carlos de Oliveira, minha irmã e todos meus familiares, amigos e professores pelo incentivo e apoio constantes.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos pela oportunidade de aprendizado e conclusão do curso.

Ao Prof. Dr. Nadson de Carvalho Pontes pela orientação e incentivo, tornando possível a conclusão deste trabalho.

A empresa Alltech Crop Science, por disponibilizar os produtos para esse trabalho.

A todos os professores que foram essenciais e fundamentais para conclusão da minha vida acadêmica.

Aos colegas de turma que partilhei tantos momentos e experiências.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MATERIAL E METODOS	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4. REFERENCIAS.....	17
5. TABELAS E FIGURAS	20
Anexos 01 – normas: revista horticultura brasileira	22

LISTA DE TABELA E FIGURAS

Figura 1. Realização aplicação dos tratamentos com pulverizador pressurizado à CO ₂ na vazão de 300 L ha ⁻¹ . Fonte: Oliveira G.F. Morrinhos-GO, IF Goiano, 2015.....	19
Figura 2. Avaliação dos folíolos por método de amostragem de folíolos doentes para estimativa da área foliar lesionada. Fonte: Oliveira G.F. Morrinhos-GO, IF Goiano, 2015.....	19
Figura 3. Curvas de progresso da mancha bacteriana do tomateiro em parcelas tratadas com diferentes produtos.....	20
Tabela 1. Média das variáveis analisadas no presente estudo em função dos tratamentos com diferentes produtos.....	20

RESUMO

OLIVEIRA, Gabriel Felipe. **Efeito de fertilizantes foliares à base de compostos naturais sobre a severidade da mancha bacteriana do tomateiro.** 2016. 29 p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos, Morrinhos, GO, 2016.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de fertilizantes foliares sobre o desenvolvimento da cultura do tomateiro em condições de ocorrência da mancha bacteriana. O trabalho foi realizado no ano de 2015, no IF Goiano Campus Morrinhos. Foram avaliados dois fertilizantes foliares: o primeiro contendo cobre complexado com aminoácidos (Produto A =CC) e o segundo à base de compostos enzimáticos naturais (Produto B, =SS). As formulações destes dois produtos foram aplicadas nas doses de 0,3 e 0,5 L ha⁻¹, até 21 DAT (dias após o transplante), com aumento na dosagem partir dos 28 DAT para 0,5 e 1,0 L ha⁻¹, respectivamente. Estes foram avaliados isoladamente, de maneira conjunta e em combinação com o hidróxido de cobre (Produto C = Co 1,5 kg ha⁻¹). Os tratamentos foram comparados com uma testemunha não tratada e com a aplicação apenas de hidróxido de cobre. A inoculação foi realizada aos 30 DAT, utilizando um isolado de *Xanthomonas gardneri*. Acompanhou-se a severidade da doença ao longo do ciclo da cultura. Ao final do experimento, foram avaliadas a severidade final, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), produtividade, maturação, teor de sólidos solúveis e rendimento industrial de polpa. Os tratamentos com CC e CC+SS proporcionaram a redução da severidade da mancha bacteriana e da AACPD, respectivamente. A utilização dos dois fertilizantes proporcionou aumento da produtividade em relação aos demais tratamentos. Não se observou diferenças entre os tratamentos para as demais variáveis estudadas. Desta forma, pode-se inferir que estes fertilizantes podem reduzir as perdas ocasionadas pela doença, bem como resultar em um incremento de produção.

PALAVRAS-CHAVE: cobre complexado, *Solanum lycopersicum* L., *Xanthomonas gardneri*.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Gabriel Felipe . Effect of foliar fertilizers based on natural compounds on the severity of tomato bacterial spot . 2016. 29 p . completion of course work (B.Sc. in Agronomy) . Federal Institute of Education , Science and Technology Goiano - Campus Morrinhos, Morrinhos , GO, 2016.

This study aimed to evaluate the effect of foliar fertilizers on the development of tomato crop in the occurrence of conditions of bacterial spot. The study was conducted in 2015, the IF Goiano Campus Morrinhos. Two foliar fertilizers were evaluated: one containing copper complexed with amino acids (Product A = CC) and the second based on natural enzymatic compounds (Product B = SS). The formulations of these two products were applied at doses of 0.3 and 0.5 l ha⁻¹, and 21 DAT (days after transplanting), an increase in dosage from 0.5 to 28 DAT and 1.0 l ha⁻¹, respectively. These were evaluated separately, jointly and in combination with copper hydroxide (Product C = Co 1.5 kg ha⁻¹). These were compared to an untreated witness and the application only of copper hydroxide. Inoculation was made at 30 DAT using an isolated *Xanthomonas gardneri*. We followed up the severity of the disease throughout the crop cycle. At the end of the experiment were evaluated the final severity, area under the disease progress curve (AACPD), yield, maturity, soluble solids and industrial yield pulp. Treatment with CC and CC + SS provided to reduce the severity of bacterial spot and AACPD respectively. The use of both fertilizers provided increased productivity compared to other treatments. There was no difference between treatments for the other variables. Thus, it can be inferred that these fertilizers can reduce losses caused by the disease, as well as result in increased production.

KEYWORDS: copper complexed, *Solanum lycopersicum* L., *Xanthomonas gardneri*.

1. INTRODUÇÃO

Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma cultura da família das Solanaceas, cujo centro de origem compreende região do litoral do Pacífico, entre o Equador até o norte do Chile. No Brasil é uma das hortaliças mais consumidas, esta entre as mais cultivadas, sendo considerada pelos nutricionistas um dos frutos mais completos para consumo humano (Silva *et al.*, 2007).

O estado de Goiás é o principal produtor de tomate industrial no país, com uma produção em 2014 de 1,02 milhões de toneladas (65% da produção nacional) onde se concentram grandes unidades de indústrias que realizam o beneficiamento deste produto (IBGE; 2015). A produção estadual esta concentrada principalmente nas cidades de Cristalina e Morrinhos, em função destas cidades possuírem grandes áreas irrigadas por meio de pivô central, onde o mesmo é plantado em larga escala (Melo & Fonte, 2011).

Em função da irrigação via pivô central e do molhamento foliar resultante desta, a cultura sofre com a ocorrência de doenças de parte aérea. Uma das doenças mais comum na tomaticultura para processamento é a mancha bacteriana, que pode ser provocada por diferentes espécies de *Xanthomonas* (Jones *et al.*, 2004). Essa doença é uma das mais difíceis de ser controlada. Sua ocorrência se dá principalmente em épocas com alta incidência pluviométrica, ou mesmo quando essa cultura esta sob irrigação por aspersão via pivô central, as quais podem continuar o ciclo de vida nas sementes infestadas, restos culturais, tigueras de tomate e plantas espontâneas (Quezado-Duval & Lopes, 2010).

A doença ocorre com maior incidência em temperaturas mais altas (20 a 30 °C). Os sintomas típicos tem início com o aparecimento de pequenas pontuações pretas nas folhas, de formas irregulares, com bordas distintas muito semelhantes aos da pinta-bacteriana. Nos frutos, porém, as lesões são agressivas, claras e profundas. Provoca queda de flores quando o ataque ocorre no período de florescimento (Silva *et al.*, 2006)

O controle da mancha bacteriana é um dos gargalos da produção do tomate. Não se tem cultivares resistentes, os defensivos agrícolas registrados apresentam limitações quanto ao controle da doença em condições extremamente favoráveis e a eliminação de fontes de inóculo é extremamente difícil (Souza, 2006; Quezado-Duval & Lopes, 2010). Recomenda-se realizar a integração das diferentes medidas de controle, como uso de

sementes ou mudas livres do patógeno; eliminação de hospedeiros alternativos, adoção de cultivares resistentes e controle químico (Obradovic *et al.*; 2004).

As plantas conseguem desenvolver mecanismos para manter a interação de planta e os patógenos durante centenas de anos. Toda planta pode ter seu mecanismo de resistência sistêmica em caso de tratamento com alguns organismos ou compostos químicos. Isto é Induzir resistência sistêmica das plantas através de biofertilizantes (Türküsay *et al.*, 2009). Que segundo o Decreto nº 4954 de 2004, referente ao regulamento da Lei nº6894, significa “produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante” (BRASIL, 2004).

A nutrição adequada das plantas também colabora para que estas possam apresentar uma boa resistência ao ataque de fitopatógenos. Além disso, alguns nutrientes podem ter ação direta sobre o patógeno, como no caso do cobre, bem como podem aumentar a resistência da planta, pela promoção de crescimento, fortalecimento dos tecidos ou indução de resistência.

A empresa Alltech Crop Science, com sede nos Estados Unidos, atua na área de biotecnologia, desenvolvendo produtos com base no uso de derivados de microrganismos e algas (Alltech Crop Science, 2014). Dentro do seu portfólio, existem produtos destinados à nutrição de plantas, mas que podem apresentar ação no controle de doenças. Um destes produtos é um fertilizante que contém cobre bioativo na sua composição, complexado à aminoácidos (Produto A, =CC). Esta característica lhe confere uma penetração nos tecidos da planta mais rápida e maior efeito residual que outras fontes de cobre, como ele e mais absorvido, não é lavado como as demais fontes de cobre é com isso um período residual maior, além de atuar em ações fisiológicas, como fotossíntese e respiração. Outro produto que segue a mesma linha é um fertilizante foliar à base de compostos enzimáticos naturais (Produto B, =SS). O SS é um composto oriundo de processos fermentativos, nesse processo são adicionados diferentes microrganismo e quando aplicados nas plantas elas não reconhece se esse microrganismo é benéfico ou maléfico há ela, com isso ela ativa seu sistema de resistência, e quando os microrganismos maléficos como a *X. gardneri*, tentar infectar a planta ela irá responder, atacando com seus mecanismos de defesas próprios que estarão

ativados. Além são adicionados elementos nutricionais responsáveis por estabelecer o controle de fatores externos evitando que evoluam e prejudiquem a integridade dos cultivos. Suas características promovem maior equilíbrio nutricional, minimizando os efeitos provocados por estresses, como doenças (Alltech Crop Science, 2014).

O cobre como bactericida ocorrer de diversas maneiras, como nos espaço e extracelular é também intracelular. Este tem competência de receber ou doar seus elétrons, resultando em um catalisador de alta oxidação e uma alta redução. De tal modo, é possível que os íons de cobre alterem as proteínas existentes nas células das bactérias, prejudicando suas funções normais (Ren *et al* ; 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito destes produtos sobre o controle da mancha bacteriana do tomateiro, em cultivo rasteiro em semelhanças às áreas de produção de tomate para processamento industrial.

2. MATERIAL E METODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal Goiano *Campus Morrinhos* (17°49'28,85"S, 49°12'6,48"W e 892 m). A correção do pH e fertilidade do solo foi baseada na análise de solo, seguindo recomendações para uma produtividade de 100 t ha⁻¹. O ensaio foi implantado no campo no dia (02 de junho de 2015). Foram utilizadas mudas de tomateiro do híbrido BRS Sena, com aproximadamente 25 dias após o semeio (duas folhas verdadeiras), adquiridas de viveiro comercial. Para o transplante, as mudas foram dispostas em fileiras simples, com espaçamento de 1,10 m entre fileiras e 0,30 m entre plantas. A irrigação foi realizada por aspersão via pivô central, com aplicação de lâmina de irrigação de 30mm ao longo de cada semana. A parcela experimental consistiu de três fileiras simples com 5 metros de comprimento.

A aplicação dos produtos foi iniciada 14 dias após o transplante (DAT), seguindo-se intervalos de sete dias entre as aplicações, totalizando 13 aplicações para cada tratamento. Para tal, utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂, utilizando a vazão de 300 l ha⁻¹ (Figura 1). Os tratamentos consistiram da aplicação das seguintes combinações: CC (0,3 l ha⁻¹ até 21 DAT e 0,5 l ha⁻¹ nas demais aplicações), SS (0,5 l ha⁻¹ até 21 DAT e 1,0 l ha⁻¹ nas demais aplicações), CC+SS, hidróxido de cobre (Produto C 1,5 kg ha⁻¹), Co + SS, além da testemunha tratada apenas com água. O

delineamento experimental foi em bloco ao acaso com quatro repetições para cada tratamento.

Os produtos utilizados possuem alguns nutrientes em sua composição sendo:

CC= N: 4,09% (54,81 g l⁻¹); Cu: 10% (134,00 g l⁻¹); Carbono orgânico: 3,02 % e Agente complexante aminoácidos: 5,00 %.

SS= S: 3,75% (46,12 g l⁻¹); Cu: 2,00 % (24,60 g l⁻¹); Fe: 1,60 % (19,68 g l⁻¹); Mn: 0,80 % (09,84 g l⁻¹); Zn: 3,20 % (39,36 g l⁻¹); Carbono orgânico: 1,23 % e Agente complexante aminoácidos: 5,00 %.

A inoculação do patógeno foi realizada 30 DAT. Para tal, utilizou-se o isolado EH 2006-52 de *X. gardneri*. A escolha desse isolado foi, pois em temperaturas mais amenas essa bactéria é mais agressiva em relação a temperaturas mais elevadas. Foi preparada uma suspensão bacteriana na concentração de 5 x 10⁸ ufc mL⁻¹, a qual foi pulverizada nas plantas por meio de pulverizador costal no final da tarde, hora mais fresca onde os estômatos da planta permanecem abertos facilitando a infecção. Sete dias após a inoculação (DAI), iniciaram-se as avaliações de severidade da doença, as quais prosseguiram semanalmente.

A metodologia de avaliação da severidade da doença seguiu o protocolo descrito por (Pontes *et al.*, 2015), utilizando a estimativa da área foliar lesionada na terceira folha de cada planta da parcela até 60 DAT (Figura 2), e atribuindo-se notas de severidade para toda a parcela nas avaliações seguintes, conforme escala desenvolvida por (Quezado-Duval *et al.*, 2011). Foram realizadas oito avaliações, por meio das quais, foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD).

Após 120 DAT, realizou-se a colheita do experimento. Foram selecionadas 10 plantas na linha central de cada parcela. Estas foram colhidas manualmente, sendo separados os frutos maduros e verdes. Os frutos colhidos foram pesados, determinando-se o percentual de maturação e a produtividade da parcela. Amostras dos frutos maduros foram utilizadas para avaliação do teor de sólidos solúveis (°Brix). Com estes componentes de produção, foi possível estimar o rendimento industrial de polpa (RIP), com base na seguinte equação:

$$\text{RIP} \quad (\text{t} \quad \text{ha}^{-1}) \quad = \frac{\text{Produtividade (frutos maduros)} \times \text{Teor de Sólidos Solúveis (}^\circ \text{Brix)} \times 0,95 (\text{fator de correção})}{28 (^\circ \text{Brix da polpa processada})}$$

Todos os dados foram submetidos à análise de variância. Após observado efeitos significativos ($F, p \leq 0,05$) dos tratamentos sobre as variáveis analisadas, estes foram submetidos ao teste de Fisher (LSD, $p \leq 0,05$) para comparação das médias. Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma semana após a inoculação, foi possível observar os primeiros sintomas da mancha bacteriana em todas as parcelas do experimento. A severidade evoluiu lentamente até, aproximadamente, 28 DAI, quando se observou um aumento exponencial nos valores de severidade da mancha-bacteriana nas avaliações seguintes (Figura 3).

Ao final das avaliações, foi possível observar diferenças entre os tratamentos quanto à severidade final ($F, P = 0,05$). O tratamento com CC reduziu significativamente a severidade da doença em relação à testemunha, apresentando desempenho superior ao uso do Co isoladamente (Tabela 1). O fato do cobre complexado à aminoácidos aumentar o efeito residual do produto pode explicar o melhor desempenho do CC em relação ao Co, o qual apresenta baixo efeito residual por ser facilmente lavável. O uso de produtos alternativos diminui o uso exclusivo de defensivos químicos no controle de diversas doenças, uma é a mancha de ramularia no algodoeiro, em que o controle alternativo tem a mesma virtude dos produtos químicos, o risco de ocorrer seleção de populações resistentes do patógeno, pelo modo de ação não específico é bem menor do que os químicos, além de as plantas serem supridas com micronutrientes como B, Zn e Cu ao algodoeiro por meio da calda Viçosa segundo (Aquino *et al.*, 2007).

Ao se avaliar os valores de AACPD, também houve diferenças entre os tratamentos ($F, P = 0,05$). Com base nesta variável, o tratamento com a combinação entre os produtos CC+SS possibilitou redução significativa desta variável em relação à testemunha não tratada. A combinação desses produtos é recomendada, de modo a manter a planta bem nutrida, e com fontes diferentes de nutrientes. Há relatos da eficiência da combinação desses produtos no controle de doenças fungicidas em videiras, podendo substituir com êxito fungicidas recomendados para o controle da mancha-das-folhas, além de melhorar a qualidade do produto final (Garrido & Carollo, 2015). Estudos recentes dizem que em controle curativo das plantas de tomate, quando inoculadas com suspensão bacteriana na concentração 10^9 UFC

mL⁻¹ proporcionam diferença entre biofertilizantes e testemunha (água), assim como a AACPD média dos biofertilizantes (Produto B, Agro-Mos e Cop-R-Quick) o uso de biofertilizantes é uma alternativa no manejo da mancha bacteriana do tomateiro, reduzindo a severidade da doença (Rodrigues *et al.* , 2016).

Quanto à produtividade, foi possível observar efeito dos tratamentos sobre esta variável (F, $P = 0,05$). Quando as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Fisher (LSD, $P \leq 0,05$), observou-se um desempenho superior do tratamento com CC +SS, o qual resultou em uma produtividade de 86,1 t ha⁻¹, seguido dos tratamentos CC, SS, Co + SS e da testemunha, os quais obtiveram médias de produtividade de 77,8, 77,7, 77,3 e 75,3 t ha⁻¹, respectivamente. O uso isolado de Co resultou na menor média de produtividade (68,3 t ha⁻¹). Estudos de (Quezado-Duval *et al.*, 2003) demonstra que isolados resistentes ao Cobre foram detectados para a concentração mais baixa (50 mg/ml), análise de dados em propriedades, evidenciando um aumento na proporção de isolados resistentes ao longo do tempo, ocasionando uma pressão de seleção pelo uso constante de princípio ativo de químicos convencionais.

Esse aumento na produtividade com a aplicação de CC + SS é compreensível, pois além do controle da mancha bacteriana, pode ter havido uma maior suplementação das plantas tratadas com os nutrientes presentes nestas duas formulações.

Em relação aos demais componentes de produção, não se observou diferenças em relação à maturação (F, $P = 0,52$), teor de sólidos solúveis também não teve diferença (F, $P = 0,73$) e rendimento industrial (F, $P = 0,27$).

Com base nos resultados do presente estudo, foi possível observar a capacidade dos tratamentos com CC e SS de reduzir a severidade da mancha bacteriana (Figura 03), proporcionando um bom enfolhamento ao final do ciclo, bem como uma redução do progresso da epidemia ao longo do ciclo da cultura. Entretanto, estes resultados no controle da doença só foram transformados em incremento de produtividade quando os dois produtos foram utilizados em conjunto, com maior produtividade em relação aos demais tratamentos, inclusive ao tratamento padrão com hidróxido de cobre.

Podemos sugerir que estes produtos possam ser utilizados como ferramentas no manejo da mancha bacteriana em cultivo rasteiro de tomate de maneira preventiva. Portanto, estudos em que estes sejam utilizados com outros princípios ativos já

registrados precisam ser conduzidos, assim como há a necessidade de novos estudos de eficiência para que seja possível o registro do produto para este fim.

4. REFERENCIAS

ALLTECH CROP SCIENCE. 2014. Produtos. Disponível em <http://ag.alltech.com/crop/pt/produtos/prote%C3%A7%C3%A3o/coppercrop-brasil> Acessado em 10 de Junho de 2016.

ALLTECH CROP SCIENCE. 2014. Produtos. Disponível em <http://ag.alltech.com/crop/pt/produtos/prote%C3%A7%C3%A3o/soil-set-brasil> Acessado em 10 de Junho de 2016.

AQUINO LA; BERGER PG; RODRIGUES FA; ZAMBOLIM L; OGOSHI F; MIRANDA LM; LÉLIS MM. 2007. Controle alternativo da mancha de Ramularia do algodoeiro.

BRASIL, Decreto n. 4954, de 14 de janeiro de 2004. Dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, ou biofertilizantes, remineralizadores e substratos para plantas destinados à agricultura. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d4954.htm. Acessado em 10 de Junho de 2016.

GARRIDO L da R; CAROLLO L. 2015. Controle da mancha-das-folhas da videira utilizando fungicidas e ou adubos foliares. In: XV CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGIA. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/136725/1/Garrido-290.pdf>. Acessado em 10 de Junho de 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2015. Levantamento sistemático de produção agrícola – pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras no ano civil 29: 73p.

JONES JB; MOMOL MT; OBRADOVIC A; BALOGH B; OLSON SM. Bacterial spot management on tomatoes. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 1, n. 695, p. 119-123, 2005.

MELO PCT; FONTE LC. 2011 Brazil processing tomato season 2010: results and future perspectives. *Tomato News* 3:15-19.

OBRADOVIC A; JONES JB; MOMOL MT; BALOGH B; OLSON SM. 2004. Management of tomato bacterial spot in the field by foliar application of bacteriophages and SAR inducers. *Plant Disease*, 88, 736-740.

PONTES NC; NASCIMENTO AR; MOITA AW; MAFFIA LA; DE OLIVEIRA JR; QUEZADO-Duval AM. 2015 Establishment of a procedure for bacterial spot inoculation and assessment in processing tomato field trials. *Trop. Plant Pathol.* 40, 339-344.

QUEZADO-DUVAL AM., GAZZOTO FILHO A., LEITE JÚNIOR R.P., CAMARGO LEA. 2003. Sensibilidade a cobre, estreptomicina e oxitetraciclina em *Xanthomonas* spp. associadas à mancha-bacteriana do tomate para processamento industrial. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21, 4, 670-675.

QUEZADO-DUVAL AM; LOPES CA. 2010. Mancha bacteriana: uma atualização para o sistema de produção integrada de tomate indústria. *Embrapa Hortaliças* (Circular Técnica, 84): 28p.

QUEZADO-DUVAL AM; PONTES NC; NASCIMENTO AR; MOITA AW. 2011 Metodologia de avaliação da severidade da mancha bacteriana em tomateiro para processamento industrial Embrapa Hortaliças (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 73), Brasília.

REN G; HU D; CHENG EWC; VARGAS-REUS MA; REIP P; ALLAKER RP. 2009. Characterisation of copper oxide nanoparticles for antimicrobial applications. *International Journal of Antimicrobial Agents*; 33 Suppl 6:587-590.

RODRIGUES VWB; BUENO TV; TEBALDI ND. 2016. Biofertilizantes no controle da mancha bacteriana (*Xanthomonas* spp.) do tomateiro. *Summa Phytopathologica*, 42, 1, 94-96, 2016.

SILVA JBC; GIORDANO LB; FURUMOTO O; BOITEUX LS; FRANÇA F H; VILLAS BOAS GL; CASTELO BRANCO M; MEDEIROS MA; MAROUELLI W; CARVALHO e SILVA W; LOPES CA; ÁVILA AC; NASCIMENTO WM; PEREIRA, W. 2006. Cultivo de tomate para industrialização. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças. (Sistema de Produção, 1).

SILVA JH; FONTES PCR; MIZUBUTI ESG; PICANÇO MC; 2007. 101 culturas, Manual de tecnologia agrícola. EPAMIG. 735 a 750.

SOUZA M. 2006. Avaliação do efeito do uso de fegatex no controle de mancha bacteriana em tomateiro para processamento industrial. Brasília: Faculdade da Terra de Brasília. 43p (Tese monografia).

TÜRKÜSAY H; TOSUN N; YILDIZ S. AND SAYGILI H. 2009. Effects of plant activators on physiological and morphological parameters of processing tomato. *Acta Hortic.* 808, 431-436
DOI: 10.17660/ActaHortic.2009.808.73.

5. TABELAS E FIGURAS



Figura1. Realização aplicação dos tratamentos com pulverizador pressurizado à CO₂ na vazão de 300 L ha⁻¹.(Application of treatments with pressurized spray to CO₂ at a flow rate of 300 L ha⁻¹). Fonte: Oliveira G.F. Morrinhos-GO, IF Goiano, 2015.



Figura 2. Avaliação dos folíolos por método de amostragem de folíolos doentes para estimativa da área foliar lesionada.(Evaluation of leaflets by diseased leaves sampling method for estimating the diseased leaf area) Fonte: Oliveira G.F. Morrinhos-GO, IF Goiano, 2015.

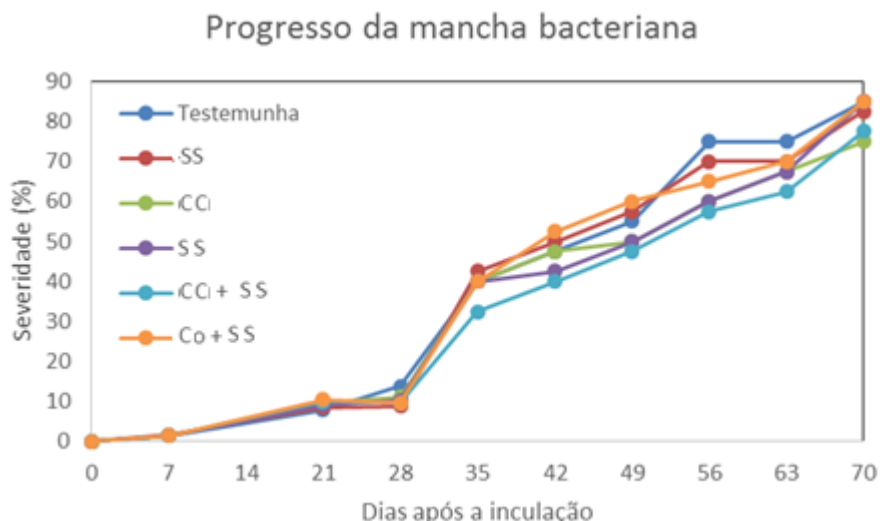


Figura 3. Curvas de progresso da mancha bacteriana do tomateiro em parcelas tratadas com diferentes produtos.(Progress curves tomato bacterial spot of in plots treated with different products).

Tabela 1. Média das variáveis analisadas no presente estudo em função dos tratamentos com diferentes produtos.

Tratamentos	SEVFINAL	AACPD	MATUR	°BRIX	PROD	RIP
Testemunha	85,0 A*	2534,4 A	90,8 ^{ns}	5,7 ^{ns}	75,3 AB	15,7 ^{ns}
Co	82,5 AB	2481,0 A	93,9	5,4	68,3 B	13,0
CC	75,0 B	2308,1 AB	93,1	5,4	77,8 AB	14,6
SS	85,0 A	2295,4 AB	92,2	5,4	77,7 AB	14,3
CC + SS	77,5 AB	2132,6 B	90,8	5,5	86,1 A	16,0
Co + SS	85,0 A	2496,5 A	93,7	5,4	77,3 AB	14,6
CV (%)	6,70	8,04	3,22	5,41	14,12	14,73

CC= fertilizante foliar contendo cobre complexado com aminoácidos (Produto A ,0,3 l ha⁻¹ até 21 DAT e 0,5 l ha⁻¹ nas demais aplicações), SS= fertilizante foliar contendo compostos enzimáticos naturais (Produto B, 0,5 l ha⁻¹ até 21 DAT e 1,0 l ha⁻¹ nas demais aplicações), Co= hidróxido de cobre (Produto C, 1,5 kg ha⁻¹), testemunha (tratada apenas com água). SEVFINAL= Severidade final (%); AACPD= área abaixo da curva de progresso da doença; MATUR= maturação (%); °BRIX= teor de sólidos solúveis; PROD= produtividade (t/ha); RIP= rendimento industrial de polpa (t/ha).

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Fisher (LSD, $P \leq 0,05$). ^{NS} Não significativo (F, $P \leq 0,05$) {CC = foliar fertilizer containing copper complexed with amino acids (Product A, 0.3 l ha⁻¹ to 21 DAT and 0.5 l ha⁻¹ in other applications) , SS = foliar fertilizer containing natural enzymatic compounds (Product B, 0.5 l ha⁻¹ to 21 DAT and 1.0 l ha⁻¹ in other applications) , Co = copper hydroxide (Product C, 1.5 kg l ha⁻¹) , control (only water) . SEVFINAL = final Severity (%) ; AACPD = area under the disease progress curve ; MATUR = maturation (%) ; ° BRIX = soluble solids ; PROD = productivity (t / ha); RIP = industrial pulp yield (t ha⁻¹). * Means followed by the same letter do not differ by Fisher test (LSD , $P \leq 0.05$). NS not significant (F, $P \leq 0.05$)}.

A periódica Horticultura Brasileira é a revista oficial da Associação Brasileira de Horticultura. Horticultura Brasileira destina-se à publicação de artigos técnico-científicos que envolvam hortaliças, plantas medicinais, condimentares e ornamentais e que contribuam significativamente para o desenvolvimento desses setores. Horticultura Brasileira é publicada a cada três meses. Os artigos podem ser enviados e/ ou publicados em português, inglês ou espanhol. Para publicar em Horticultura Brasileira é necessário que o primeiro autor do trabalho, se brasileiro, seja afiliado à Associação Brasileira de Horticultura (ABH) ou, se estrangeiro, às Associações Nacionais com que a ABH mantém Acordo de Reciprocidade, em ambos os casos estando em dia com o pagamento da anuidade. Trabalhos em que o primeiro autor não cumpra os requisitos acima também poderão ser submetidos. Neste caso, é necessário que seja recolhida a taxa de tramitação ampliada, tão logo o trabalho seja aceito para tramitação.

Os trabalhos enviados para Horticultura Brasileira devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Está também implícito que os aspectos éticos e o atendimento à legislação vigente de copyright tenham sido observados durante o desenvolvimento do trabalho. Após a submissão à Horticultura Brasileira e até o final de sua tramitação, é vedada a submissão do trabalho, em todo ou em parte, a qualquer outro periódico ou veículo de divulgação. Caso o trabalho seja aceito para publicação, Horticultura Brasileira adquire o direito exclusivo de copyright para todas as línguas e países. Não é permitida a reprodução parcial ou total dos trabalhos publicados sem autorização por escrito da Comissão Editorial.

Manual de Estilo & Formato da Revista Horticultura Brasileira

(versão 4.0, 12 de agosto de 2015)

Submissão dos trabalhos

O texto deve ser composto em programa Word ou compatível, em espaço 1,5, fonte Calibri Light, tamanho doze. Páginas devem ser numeradas. Adicione ao final do texto todos os demais componentes do trabalho (figuras, tabelas e gráficos) e submeta como um único arquivo. Formate o arquivo para página A4 e todas as margens para 3 cm.

Imagens de baixa resolução, com menos de 600 Kb, não serão aceitas. Os trabalhos deverão ter no máximo 30.000 caracteres, excluindo os espaços. O arquivo deve ser submetido on line (<http://www.horticulturabrasileira.com.br/editor/index.php/> HB). Se forem necessárias outras orientações, siga as instruções disponíveis on line, entre em contato com a Comissão Editorial ou consulte os últimos números de Horticultura Brasileira.

Formato

Indicações de Ordem Geral

1. O termo variedade deve ser utilizado apenas em sua acepção taxonômica. Quando não for o caso, deve ser substituído por cultivar, na forma feminina (a cultivar);
2. Nomes científicos devem ser escritos em itálico somente e não em itálico e negrito (*Solanum tuberosum*);
3. Uma vez feita a conexão entre o nome científico e o nome comum, deve ser utilizado no trabalho preferencialmente o nome comum;

Citação de Autores no Texto

4. Para a citação de autores no texto, apenas a inicial do sobrenome deve ser maiúscula (Silveira, 2008);
5. A citação bibliográfica no texto deve ser feita entre parênteses (Resende & Costa, 2005);
6. Quando houver mais de dois autores, deve ser utilizada a expressão latina et alli abreviada, em itálico (Melo Filho et al., 2005);
7. Artigos do(s) mesmo(s) autor(es), no mesmo ano, devem ser diferenciados por uma letra minúscula, logo após a data de publicação do trabalho (Almeida et al., 2005a, b);
8. Artigos do(s) mesmo(s) autor(es), em anos diferentes, devem ter o ano separado por vírgula (Inoue-Nagata et al., 2003, 2004);
9. Quando vários trabalhos forem citados em série, deve ser utilizada ordem cronológica (Teixeira et al., 1990; Moraes & Macedo, 1995; Campos et al., 2000; Andrade & Ferreira, 2006);

Título

10. Em negrito;
11. Letras maiúsculas são utilizadas apenas na primeira letra da primeira palavra e nos substantivos próprios;
12. No título não devem ser utilizados nomes científicos de espécies que tenham nome comum no idioma de publicação do trabalho;
13. O título deve obedecer ao limite de até 120 caracteres, sem contar espaços;

Autores

14. Em negrito, com ponto-e-vírgula entre os nomes dos autores (veja exemplo após o item 18);
15. Nome completo dos autores, abreviando-se os sobrenomes intermediários, mas evitando abreviar os nomes próprios, mesmo quando compostos. Por exemplo: - Luiz Felipe Andrade Monteiro deve aparecer como Luiz Felipe A Monteiro (note que não há ponto após a abreviação de Andrade); - Exceção: sobrenomes compostos como, por exemplo, Castelo Branco, quando ambos devem aparecer por extenso;
16. Os autores devem ser relacionados a seus respectivos endereços através de números sobrescritos. Por exemplo: - José Geraldo de Souza¹; Fernanda Maria de S Teixeira²
17. Menções a bolsas devem ser transferidas para Agradecimentos;
18. Titulações (Dr., Prof., etc.) não devem ser apresentadas;
19. Quando estudantes de graduação ou pós-graduação forem autores ou coautores, basta que sejam relacionados à instituição de ensino. Não devem ser indicados como estudante, discente, graduando ou pós-graduando;

Endereço

20. Nome da Instituição e Departamento, quando for o caso, com endereço completo para correspondência, incluindo o CEP, seguido do endereço eletrônico do autor (exemplo após o item 23);
21. Os endereços devem ser relacionados a seus respectivos autores através de números sobrescritos, como segue: 1 Universidade Federal de Alagoas – Depto. de Irrigação e Drenagem, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Mariti, 57.072-900 Maceió-AL,

jgsouza@ufal.br; 2 Instituto de Pesquisas Agronômicas de Alagoas, Av. Presidente Getúlio Vargas, 207, Serraria 57.046-140 Maceió-AL, fmsteixeira@ipaal.com.br

22. Menções a bolsas e financiamentos somente serão aceitas em “Agradecimentos”;

Resumo

23. Limitado a 1200 caracteres;

Palavras-chave/keywords

24. A primeira palavra-chave deve ser sempre o nome científico da cultura, quando for o caso;

25. Palavras que já estejam no título não devem ser repetidas;

26. O limite é de seis palavras-chave ou termos de referência;

Abstract

27. Deve ser precedido pelo título do trabalho em inglês (em negrito);

28. O abstract deve ser a melhor versão do resumo e não apenas a sua tradução. Caso o autor não se considere apto a elaborar o abstract, um dos co-autores deve fazê-lo ou, ainda, um terceiro colega ou um tradutor;

Material e Métodos

29. Coordenadas geográficas devem ser colocadas entre parênteses, da seguinte forma: (22° 32'27'' S; 54° 42'35''; 765 m de altitude);

30. Nas datas, deve ser utilizado o nome do mês, ao invés do número (12 de fevereiro de 2008, 14 de abril de 2008);

31. A análise estatística utilizada e, quando for o caso, as transformações dos dados aplicadas, devem ser mencionadas;

32. Grandezas devem ser apresentadas da seguinte forma: t ha⁻¹, mg dm⁻¹, etc.;

33. Os números até quinze devem ser apresentados por escrito e, a partir daí, por algarismos (quatro avaliações, oito canteiros, quinze bandejas, 16 dias após o plantio, 20 pontos de observação);

34. Quantidades seguidas de unidades de grandeza, assim dias do mês e ano, devem ser apresentados sempre com algarismos (2 t ha⁻¹, 8 g, 15 mL, 18 cm, 7 de fevereiro de 2008).

Referências

35. A partir de 25 referências bibliográficas, o autor será responsável pelo custo adicional de transformação de cada referência em metadados;

36. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, pelo menos a metade das referências deve ser relativa a trabalhos realizados há, no máximo, dez anos;

37. Exceto em casos especiais, devidamente justificados pelos autores, não são aceitas citações de resumos e resumos expandidos de congressos científicos;

38. Pontos e vírgulas nos nomes e sobrenomes dos autores, assim como a grafia em itálico do título da publicação devem atender as normas de Horticultura Brasileira;

39. Todos os trabalhos citados no texto devem ter sido listados nas referências e vice-versa;

40. Não deve haver discordância na grafia do sobrenome dos autores e no ano de publicação entre a citação no texto e nas referências;

41. As publicações devem obedecer a ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor;

42. Na seção referências, deve ser utilizado o padrão internacional conforme os exemplos:

a) Periódico

MADEIRA NR; TEIXEIRA JB; ARIMURA CT; JUNQUEIRA CS. 2005. Influência da concentração de BAP e AG3 no desenvolvimento in vitro de mandioquinha salsa. Horticultura Brasileira 23: 982-985.

b) Livro

FILGUEIRA FAR. 2000. Novo manual de olericultura. Viçosa: UFV. 402p.

c) Capítulo de livro

FONTES EG; MELO PE de. 1999. Avaliação de riscos na introdução no ambiente de plantas transgênicas. In: TORRES AC; CALDAS LS; BUSO JA (eds). Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica/Embrapa Hortaliças. p. 815-843.

d) Tese

SILVA C. 1992. Herança da resistência à murcha de *Phytophthora* em pimentão na fase juvenil. Piracicaba: USP – ESALQ. 72p (Tese mestrado).

e) Trabalhos completos apresentados em congressos (quando não incluídos em periódicos):**e.1) Anais**

HIROCE R; CARVALHO AM; BATAGLIA OC; FURLANI PR; FURLANI AMC; SANTOS RR; GALLO JR. 1977. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4. Anais... Salvador: SBF. p. 357-364.

e.2) CD-ROM

AQUINO LA; PUIATTI M; PEREIRA PRG; PEREIRA FHF. 2004. Espaçamento e doses de N na produtividade e qualidade do repolho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44. Resumos... Campo Grande: SOB (CDROM).

f) Trabalhos apresentados em meio eletrônico:**f.1) Periódico**

KELLY R. 1996. Electronic publishing at APS: its not just online journalism. APS News Online. Disponível em <http://www.hps.org/hpsnews/19065.html>. Acessado em 25 de novembro de 1998.

f.2) Trabalhos completos apresentados em congresso

SILVA RW; OLIVEIRA R. 1996. Os limites pedagógicos do paradigma de qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4. Anais eletrônicos... Recife: UFPe. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/educ/ce04.htm>. Acessado em 21 de janeiro de 1997.

g) Sítios eletrônicos

USDA - United States Department of Agriculture. 2004, 15 de novembro. World asparagus situation & outlook. Disponível em <http://www.fas.usda.gov/>

Tabelas e Figuras

43. O limite para cada categoria (figuras, tabelas e gráficos) é três, com limite geral de cinco (duas figuras e três tabelas ou vice-versa);

44. Enunciado, legenda e rodapés devem ser bilíngües (exemplo ao final);

45. O enunciado de tabela e figuras deve ser encerrado indicando sempre, nessa ordem: local de realização do trabalho, instituição (ões) responsável(eis) e ano (exemplo ao final);

46. Números muito pequenos como, por exemplo teor de óleos essenciais, podem ser apresentados multiplicados por 103 ou potência superior, indicando esta modificação no rodapé da tabela;

47. O padrão da revista para rodapés de tabelas deve ser rigorosamente observado, incluindo a menção à análise estatística.

Tabela 1. Produção comercial, peso médio dos tubérculos comerciais, aproveitamento após a fritura e tolerância ao esverdeamento de tubérculos de batata (Commercial yield, average weight of commercial tubers, yield after frying, and tolerance to greening in potato tubers). Brasília, Embrapa Hortaliças, 2008.

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente entre si, Teste de Tukey, $p < 0,05$ (Means followed by the same letter in the column did not differ significantly from each other, Tukey, $p < 0.05$). 1 / Tubérculos com diâmetro transversal superior a 45 mm (Tubers with transversal diameter larger than 45 mm); 2 / Porcentagem de palitos adequados à comercialização após a fritura (percent of marketable French fries); 3 / Tolerância ao esverdeamento avaliada através de escala de notas de 1 (sem esverdeamento) a 9 (esverdeamento intenso), após quinze dias de exposição à luz (tolerance to tuber greening assessed using a scale from 1 (no greening) to 9 (strong greening), after 15 days of exposure to light).

Genótipos	Produção Comercial ¹ t ha ⁻¹	Peso Médio dos Tubérculos Comerciais ¹ (g)	Aproveitamento após a Fritura ² (%)	Tolerância ao Esverdeamento ³
BRS Ana	32,1 a	192 a	100,0	6,0 a
Asterix	26,7 a	190 a	100,0 a	6,0 a
Atlantic	27,9 a	152 ab	100,0 a	7,0 ab
Monalisa	18,1 b	147 ab	85,0 b	9,0 b
Ágata	11,6 b	126 b	80,0 b	9,0 b
CVs (%)	53,4	18,08	6,02	11,70