

**UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE  
CURSO DE AGRONOMIA**

**Laísa Maindra Lima Cardozo**

**Controle químico *in vitro* da septoriose do tomateiro**

**CAÇADOR  
2018**

**LAÍSA MAINDRA LIMA CARDOZO**

**CONTROLE QUÍMICO *IN VITRO* DA SEPTORIOSE DO TOMATEIRO**

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado como exigência para a obtenção do título de Bacharel, do Curso de Agronomia, ministrado pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP, sob orientação do professor Dr. Fernando Pereira Monteiro.

**CAÇADOR  
2018**

# CONTROLE QUÍMICO *IN VITRO* DA SEPTORIOSE DO TOMATEIRO

LAÍSA MAINDRA LIMA CARDOZO

Este relatório de Estágio Supervisionado foi submetido ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do Título de:

**Bacharel em Agronomia**

E aprovado na sua versão final em / / , atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe e Coordenação do Curso de Agronomia.

---

Leandro Hahn

## **BANCA EXAMINADORA:**

---

Fernando Pereira Monteiro

---

Leyza Paloschi de Oliveira

---

Angela Cristina Paviani

## DECLARAÇÃO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico e autoral conferido ao presente Relatório de Estágio Supervisionado, intitulado *CONTROLE QUÍMICO IN VITRO DA SEPTORIOSE DO TOMATEIRO*, não violando nenhum direito de propriedade intelectual, sob pena de responder civil, criminal, ética e profissionalmente por meus atos. Neste momento, ficam isentos de responsabilidade a Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, a Coordenação do Curso de Agronomia, a Banca Examinadora, o Professor Orientador e o Professor de Estágio Supervisionado, de toda e qualquer responsabilidade acerca do mesmo. Ainda que o mesmo está dentro da metodologia de trabalhos da UNIARP.

Caçador (SC), de dezembro de 2018.

---

Laísa Maindra Lima Cardozo

Dedico à meu pai Carlos, minha avó Ivanir  
e meu avô Joarez.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me deu forças para superar todas as dificuldades enfrentadas nesses anos de graduação.

Ao meu pai Carlos por me dar a oportunidade de estudar e me apoiar na escolha dessa profissão.

A minha avó Ivanir que me levantou nos momentos de doença e tristeza, me encorajando a não desistir e meu avô Joarez que pediu a Deus todas as noites que ele iluminasse meu caminho.

Ao meu namorado Giandro que esteve comigo em todos os momentos desta trajetória, dando suporte para seguir em frente sempre buscando soluções para que tudo desse certo.

Ao professor, orientador, supervisor e amigo Fernando que me deu a oportunidade de estagiar no laboratório de fitopatologia da EPAGRI e em todos os momentos se dispôs a sanar minhas dúvidas.

E por fim a minha amiga e irmã do coração Larissa e nossa mãe Ezilda que me acolheram em sua casa sempre que fosse necessário para me ouvir e apoiar.

“Que você possa colher cem vezes o que  
semeou.”

(BÉATRICE)

## RESUMO

O tomate é uma das olerícolas que são prejudicadas por um grande número de patógenos que causam moléstias severas, mesmo em condições ideais de cultivo. Dentre elas a septoriose, uma doença favorecida pela alta umidade e temperaturas moderadas, cujo agente etiológico é *Septoria lycopersici*. A mancha-de-septória ou septoriose ataca os órgãos aéreos do tomateiro, exceto o fruto, diminuindo a área foliar ativa e, conseqüentemente, prejudicando a fotossíntese e expondo os frutos à queimadura pelo sol devido a desfolha da planta. No presente trabalho objetivou-se testar o efeito de diferentes fungicidas, em suas doses recomendadas em bula, sobre o crescimento micelial e germinação de esporos de *S. lycopersici*. Doze fungicidas recomendados para o controle do fungo foram avaliados quanto a inibição do crescimento micelial, após 14 dias de incubação e na inibição da germinação de esporos após 48 horas da instalação do experimento. Tanto no crescimento micelial quanto na germinação de esporos o tiofanato-metílico (concentração do ingrediente ativo: 70,0 %; dose do produto comercial empregada: 70 g/100L) e azoxistrobina (50,0 %; 8 g/100L) foram os menos eficientes. O cloreto de benzalcônio (10,0 %; 250 ml/100L) apresentou controle apenas sobre a germinação de esporos. Os ingredientes ativos clorotalonil (50,0 %; 181,82 g/100L), mancozebe (80,0 %; 3 kg/1200L), difenoconazol (25,0 %; 50 ml/100L), tebuconazol (20,0 %; 1 L/1000L), óxido cuproso (56,0 g/kg; 240 g/100L), metconazol (90 g/L; 100 ml/100L), metiram + piraclostrobina (55,0 % + 50,0 %; 200 g/100L), propineb (70,0 %; 3 Kg/1000L) e fluazinam + tiofanato-metílico (375 g/kg + 375 g/kg; 1 kg/1000L) foram eficientes em inibir tanto o crescimento micelial como a germinação de esporos.

Palavras-chave: *Solanum lycopersicum*; fungo; desfolha.



## ABSTRACT

Tomato crops is one of the oleraceous that are harmed by a large number of pathogens that cause severe diseases, even under ideal growing conditions. Among them, septoriosi, a disease favored by high humidity and moderate temperatures, whose etiologic agent is *Septoria lycopersici*. Septoriosi attacks the aerial organs of the tomato, except the fruit, decreasing the active photosynthetic leaf area and, consequently, decreasing the photosynthesis and exposing the fruits to the sunburn due to defoliation of the plant. In the present study we aimed to test the effect of different fungicides, at their recommended doses on mycelial growth and spore germination of *S. lycopersici*. Twelve fungicides were evaluated for inhibition of mycelial growth, after 14 days of incubation and in the inhibition of the germination of spores after 48 hours from the beginning of the experiment. Thiophanate-methyl (concentration of active: 70.0%; dose of the commercial product employed: 70 g / 100 L) and azoxystrobin (50.0%, 8 g / 100L) were the least efficient in control mycelial growth and germination of spores. Benzalkonium chloride (10.0%, 250 ml / 100L) showed control only on spore germination. The active ingredients chlorothalonil (50.0%, 181.82 g / 100L), mancozeb (80.0%; kg / 1200L), difenoconazole (25.0%, 50ml / 100L), tebuconazole (20.0%, 1L / 1000L), cuprous oxide (56.0 g / kg, 240 g / 100L), metconazole (90 g / L, 100 ml / 100L), methyram + (55.0% + 50.0%, 200 g / 100 L), propyneb (70.0%, 3 kg / 1000 L) and fluazinam + thiophanate-methyl ester (375 g / kg + 375 g / kg, 1 kg / 1000L) were efficient in inhibit both mycelial growth and spore germination.

Keywords: *Solanum lycopersicum*; fungus; defoliation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Procedimento durante o isolamento de *S. lycopersici*. (A) Folha de tomateiro com sintomas da septoriose e sinais do fungo; (B) Raspagem dos esporos de folhas de tomate com a alça de níquel na câmara de fluxo.....22

Figura 2 – Cultura pura para armazenamento. (A) Crescimento micelial do patógeno; (B) O micélio apresenta cirrus (esporos); (C) Formas de armazenamento dos isolados: em disco de papel filtro e meio peptona-glicerol; (D) Armazenamento do patógeno em discos de papel filtro.....23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de isolados de acordo com seus locais de origem.....	25
Tabela 2 - Crescimento micelial de <i>S. lycopersici</i> EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas. ....	27
Tabela 3 - Crescimento micelial de <i>S. lycopersici</i> EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas (repetição do experimento).....	28
Tabela 4 - Germinação de esporos de <i>S. lycopersici</i> EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas.....	29
Tabela 5 - Germinação de esporos de <i>S. lycopersici</i> EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas (repetição do experimento).....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDA - Batata Dextrose Agar  
CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina  
EECD - Estação Experimental de Caçador  
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
g - Gramas  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
Kg - Quilograma  
L - Litro  
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
mL- Mililitros  
mm – Milímetro  
SISPIT – Sistema de Produção Integrada do Tomate Tutorado

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Porcentagem  
°C - Graus Celsius

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1. PROBLEMA .....	16
1.2. JUSTIFICATIVA.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. Objetivo Geral.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos.....	17
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1. CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO .....	19
2.1.1. Local do Estágio .....	19
2.1.2. Localização e Estrutura .....	20
2.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	21
2.2.1. Isolamento do Patógeno .....	21
2.2.2. Armazenamento dos Isolados .....	22
2.2.3. Crescimento Micelial.....	23
2.2.4. Germinação de Esporos .....	24
<b>3. RESULTADOS</b> .....	25
3.1. ISOLAMENTO DE AMOSTRAS .....	25
3.2. CRESCIMENTO MICELIAL .....	26
3.3. GERMINAÇÃO DE ESPOROS.....	28
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	31
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	32
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	33

## 1. INTRODUÇÃO

O tomate está entre as hortaliças mais cultivadas no Brasil, mas seu cultivo é complexo, pois demanda um conhecimento tecnológico avançado, tendo em vista ser suscetível a vários problemas fitossanitários, fator que aumenta o risco econômico (FILGUEIRA, 2008).

O Brasil ocupa o nono lugar na produção mundial de tomate e em relação aos países da América Latina encontra-se em primeiro lugar. No período de 2007 a 2011, a produção de tomate no Brasil aumentou aproximadamente 28%. Somente no ano de 2011, foram registrados a produção superior de 4,4 milhões de toneladas deste fruto no Brasil (FAOSTAT, 2016).

Becker (2010), relata que a tomaticultura se destaca como sendo a terceira ocupação hortícola cultivada em Santa Catarina e praticada em mais de dez mil estabelecimentos rurais.

O município de Caçador localiza-se em uma das regiões polo da produção de tomate de mesa durante o verão no Brasil. A produção de tomate é a principal atividade agrícola no município, que é caracterizada pela presença de pequenos, médios e grandes produtores (BECKER et al., 2016).

Dados do IBGE (2017), mostram que nesse mesmo ano, a área do município destinada ao cultivo do tomateiro era de 700 hectares e produção de 45.500 toneladas de frutos.

Esta cultura tem enfrentado diversos entraves, que podem comprometer significativamente a produção, dentre elas a septoriose, uma doença favorecida pela alta umidade e temperaturas moderadas, cujo agente etiológico é *Septoria lycopersici* (LOPES e SANTOS, 1994).

A mancha-de-septória ou septoriose ataca os órgãos aéreos do tomateiro, exceto o fruto, diminuindo a área foliar ativa e, conseqüentemente, prejudicando a fotossíntese e expondo os frutos à queimadura pelo sol devido à desfolha da planta (REIS; BOITEUX; LOPES, 2006).

Uma das poucas medidas de controle disponíveis tem sido o emprego de fungicidas de contato ou sistêmicos, registrados no Ministério da Agricultura. Esta estratégia, entretanto, pode ser pouco eficiente sob condições favoráveis de temperatura e precipitação ou quando a doença já se encontra instalada em cultivos

que utilizam cultivares muito suscetíveis (JONES et al., 1991; ZAMBOLIM et al., 2000).

### 1.1. PROBLEMA

Este patógeno incide sobre a cultura do tomate desde as mudas até plantas em fase final de colheita. Percebe-se que alguns produtos perderam a eficiência no controle de *S. lycopersici*, mesmo quando utilizados em doses recomendadas em bula, como Tiofanato metílico e Azoxistrobina. Testes *in vitro* realizados por Baldicera (2014), mostraram que os isolados coletados na Região do Alto vale do Rio do Peixe são insensíveis ao princípio ativo mancozebe e tiofanato metílico, indicando uma possível resistência a esses fungicidas.

### 1.2. JUSTIFICATIVA

Auxiliar o produtor na escolha de um produto eficiente no controle da doença, alertando para que não sejam aplicados ou utilizados produtos que mesmo registrados não controlam a doença de maneira eficiente.

### 1.3. OBJETIVOS

#### 1.3.1. Objetivo Geral

Avaliar a eficácia do tratamento químico no controle micelial e germinação de esporos da *Septoria*, na região de Caçador, considerando todos os produtos recomendados no MAPA/CIDASC.



### 1.3.2. Objetivos Específicos

Isolar *Septoria* provenientes de amostras de lavouras conduzidas com a adoção do SISPLIT – Sistema de Produção Integrada do Tomate Tutorado e de lavouras de produtores da região;

Avaliar o crescimento micelial sob o efeito dos fungicidas nas doses recomendadas em bula;

Avaliar a germinação de esporos sob o efeito dos fungicidas nas doses recomendadas em bula.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Filgueira (2008), destaca que o tomate faz parte da família *Solanaceae*, que também abriga a batata, o pimentão, a berinjela e o jiló, depois da batata, é a olerícola com maior consumo mundial. Lenhardt; Cassol; Gabriel (2017), destacam que o tomateiro é uma solanácea herbácea, de caule flexível e piloso, cujo formato se assemelha a uma moita. As plantas podem ser cultivadas estaqueadas ou envaradas.

Pierini (2016), argumenta que a cultura do tomateiro tem importância socioeconômica e alimentícia a nível mundial. No Brasil esta cultura tem enfrentado diversos entraves, que podem comprometer significativamente a produção, caso não haja uma mudança no sistema de cultivo. Aproximadamente 60% de frutos de tomate comercializados no país, é proveniente de agricultores familiares, os quais dependem de pacotes tecnológicos de elevado custo, que demandam elevadas doses de nutrientes minerais e defensivos agrícolas durante seu ciclo.

No que se refere a ocorrência de doenças é importante destacar que para o estado de Santa Catarina, entre os meses de dezembro a fevereiro a cultura do tomate sofre com ataques severos de doenças como: Requeima (*Phytophthora infestans*), pinta-preta (*Alternaria* spp.), septoriose (*Septoria lycopersici*), murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) e mancha-de-estenfilio (*Stemphylium solani*). Uma das possíveis causas para o aumento das doenças, neste período, está relacionado a fatores climáticos, ou seja, ocorrência de altas temperaturas do ar associado a precipitações constantes (MARCUIZZO; BECKER, 2016).

As doenças causam injúrias que depreciam o fruto, além de elevar a necessidade de tratamentos fitossanitários que por sua vez impactam no custo de produção e na rentabilidade do tomaticultor (PAGLIUCA, 2014).

Outro aspecto levantado por Pagliuca (2014), é que o setor agrícola tem como desafio garantir rentabilidade e segurança ao negócio para que se mantenha no longo prazo, porém o cenário da agricultura é altamente influenciado por fatores externos como: clima, fitossanidade e preços dos insumos, que geram descapitalização do setor, tornando o investimento elevado.

A septoriose torna-se limitante ao cultivo sob condições de chuvas constantes, o que ocorre no verão na maioria das regiões produtoras de tomate estaqueado, sendo necessários altos gastos com fungicidas para seu controle. A

doença provoca perdas devido à destruição progressiva da folhagem que, além de reduzir a área foliar responsável pela fotossíntese, ocasiona um impacto negativo na produção de frutos e os expõe à queimadura de sol (JONES et al., 1991; LOPES et al., 2005).

Outro aspecto levantado por Reis; Boiteux; Lopes, (2006) são os sintomas expressados pela planta que iniciam-se com apresentação de um halo amarelo estreito, rodeando as lesões. As principais fontes de inóculo do patógeno são as sementes, soqueiras, restos de cultura, estacas já utilizadas em lavouras anteriores, e outras espécies de solanáceas, como berinjela, jiló e solanáceas invasoras (JONES et al., 1991; ZAMBOLIM et al., 2000).

Até o momento não existem cultivares ou híbridos de tomate disponíveis comercialmente com níveis satisfatórios de resistência. Métodos de controle preventivos como a rotação de culturas com plantas não solanáceas, destruição ou remoção de restos culturais de tomate e outras solanáceas ou plantas daninhas hospedeiras logo após a colheita, além do plantio de sementes e mudas livres do patógeno devem ser aplicados. A adubação equilibrada possibilita a planta uma maior resistência em suportar a doença (PEREIRA; CARVALHO; PINHEIRO, 2013).

Uma das poucas medidas de controle disponíveis tem sido o emprego de fungicidas de contato ou sistêmicos, registrados no Ministério da Agricultura. Esta estratégia, entretanto, pode ser pouco eficiente sob condições favoráveis de temperatura e precipitação ou quando a doença já se encontra instalada em cultivos utilizando cultivares muito suscetíveis (JONES et al., 1991; ZAMBOLIM et al., 2000).

Silva Filho et al., (2015) destaca que encontram-se registrados atualmente no Ministério da Agricultura, mais de 50 fungicidas para o controle desta doença no tomateiro.

Rodrigues; Santos; Goto, (2003), obtiveram sucesso no controle da doença com os tratamentos piraclostrobina + metiram, metconazole e teboconazole.

## 2.1. CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO

### 2.1.1. Local do Estágio

O estágio curricular obrigatório foi realizado na Epagri - Estação Experimental de Caçador - EECD, Rua Abílio Franco, 1500, C.P. 591, no período de 28 de Fevereiro de 2018 a 15 de Agosto de 2018, com a orientação e supervisão do professor Dr. em Fitopatologia Fernando Pereira Monteiro. O trabalho aqui apresentado terá continuidade na EPAGRI com testes em campo e futuramente originará recomendações técnicas aos produtores.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI – é uma empresa pública, vinculada ao Governo do Estado de Santa Catarina por meio da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. A criação da Empresa, em 1991, uniu os trabalhos de pesquisa e extensão rural e pesqueira, somando décadas de experiência em diferentes áreas e fortalecendo ainda mais o setor.

A empresa tem como missão o conhecimento, tecnologia e extensão para o desenvolvimento sustentável do meio rural, em benefício da sociedade e busca ser reconhecida nos cenários estadual e nacional como modelo de excelência em pesquisa agropecuária, extensão rural e gestão.

### 2.1.2. Localização e Estrutura

A Estação Experimental de Caçador foi fundada em 31 de agosto de 1938. Possui uma área de aproximadamente 1700 hectares com uma grande gleba de floresta nativa preservada.

As pesquisas destinadas a olericultura iniciaram-se em 1979 e a pesquisa com a cultura do tomate tutorado foram iniciadas na década de 90. Já em 2004 as pesquisas foram direcionadas para o desenvolvimento do SISFIT – Sistema de Produção Integrada do Tomate Tutorado, tendo como um dos destaques os sistemas de alerta para as principais doenças e manejo de pragas e doenças.

O laboratório de Fitopatologia tem como funções principais o desenvolvimento e apoio as pesquisas, tendo como foco os controles químicos e biológicos e a previsão de doenças, e também a clínica e diagnose de doenças que fornecem laudos oficiais de diagnose auxiliando o produtor em todas as culturas de interesse comercial.

## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com a utilização de amostras procedentes de lavouras conduzidas com a adoção do Sistema de Produção Integrada do Tomate Tutorado (SISPIT) que emprega tecnologias adiantadas para produzir alimentos seguros permitindo a certificação da qualidade, acompanhamento técnico da lavoura e rastreabilidade do produto final, e também de lavouras comerciais conduzidas no sistema convencional no interior do município de Caçador/SC, na safra de 2017/2018. De acordo com a escala de Köppen (1936), o clima da região é classificado como Cfb, ou seja, clima temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio abaixo de 18 °C (mesotérmico), verões frescos, temperatura média no mês mais quente abaixo de 22 °C e sem estação seca definida (Pandolfo et al., 2002).

### 2.2.1. Isolamento do Patógeno

Foram coletadas folhas com sintomas e sinais de *Septoria* provenientes de amostras do SISPIT – Sistema de Produção Integrada do Tomate Tutorado e de lavouras comerciais conduzidas no sistema convencional (Figura 1A), em cada amostra foi feita uma raspagem dos esporos com alça de níquel para obter uma suspensão de esporos (Figura 1B); a suspensão foi espalhada por igual na placa de Petri com alça de Drigalski em meio BDA (Batata Dextrose Agar) com o antibiótico amoxicilina. Após o crescimento micelial do fungo, o mesmo foi reisolado em meio BDA com antibiótico para obtenção de cultura pura.

**Figura 1 – Procedimento durante o isolamento de *S. lycopersici*. (A) Folha de tomateiro com sintomas da septoriose e sinais do fungo; (B) Raspagem dos esporos de folhas de tomate com a alça de níquel na câmara de fluxo.**



Fonte: (CARDOZO, L. M. L., 2018).

### 2.2.2. Armazenamento dos Isolados

Os isolados foram armazenados de duas formas: em discos de papel filtro e meio peptona-glicerol. Para o armazenamento em discos de papel filtro o isolado foi retirado da cultura pura e transferido para uma placa de Petri com meio BDA + Antibiótico que continha vários discos de papel filtro com 3 mm de diâmetro, após os procedimentos em torno de 10 a 15 dias quando o micélio havia crescido sobre os discos, estes eram transferidos para tubos de plástico de 1,5 ml, e armazenados no congelador. O armazenamento em meio peptona-glicerol também recebeu uma parte do patógeno da cultura pura que permanecia no agitador por um período de 15 a 20 dias até apresentar crescimento, momento em que era transferido para tubo de 1,5 ml e armazenado no congelador.

**Figura 2 – Cultura pura para armazenamento. (A) Crescimento micelial do patógeno; (B) O micélio apresenta cirrus (esporos); (C) Formas de armazenamento dos isolados: em disco de papel filtro e meio peptona-glicerol; (D) Armazenamento do patógeno em discos de papel filtro.**



Fonte: (CARDOZO, L. M. L., 2018).

### 2.2.3. Crescimento Micelial

O experimento foi realizado duas vezes com doze fungicidas recomendados para o controle do fungo e foram avaliados quanto a inibição do crescimento micelial nas doses recomendadas em bula, após 14 dias de incubação com 12 tratamentos e três repetições. Os tratamentos aplicados foram: T1: controle; T2: tiofanato-metílico (concentração: 70,0%; dose: 70 g/100L); T3: azoxistrobina (50,0%; 8 g/100L); T4: cloreto de benzalcônio (10,0%; 250 ml/100L); T5: propineb (70,0 %; 3Kg/1000L); T6: fluazinam + tiofanato-metílico (375 g/kg + 375 g/kg; 1 kg/1000L); T7: clorotalonil (50,0%; 181,82 g/100L); T8: mancozebe (80,0%; 3 kg/1200L); T9: difenoconazol (25,0%; 50ml/100L); T10: tebuconazol (20,0 %; 1L/1000L); T11: óxido cuproso (56,0 g/kg; 240g/100L); T12: metconazol (90 g/L; 100ml/100L) e T13: metiram +

piraclostrobina (55,0 %+ 50,0%; 200g/100L). Cada placa de Petri recebeu discos do meio de cultura contendo micélio dispostos no centro das placas junto com os tratamentos. Ao final do período de incubação o crescimento micelial foi medido radialmente.

#### 2.2.4. Germinação de Esporos

O experimento foi realizado com doze fungicidas e três repetições. Os tratamentos aplicados foram: T1: controle; T2: tiofanato-metílico (concentração: 70,0%; dose: 70 g/100L); T3: azoxistrobina (50,0%; 8 g/100L); T4: cloreto de benzalcônio (10,0%; 250 ml/100L); T5: propineb (70,0 %; 3Kg/1000L); T6: fluazinam + tiofanato-metílico (375 g/kg + 375 g/kg; 1 kg/1000L); T7: clorotalonil (50,0%; 181,82 g/100L); T8: mancozebe (80,0%; 3 kg/1200L); T9: difenoconazol (25,0%; 50ml/100L); T10: tebuconazol (20,0 %; 1L/1000L); T11: óxido cuproso (56,0 g/kg; 240g/100L); T12: metconazol (90 g/L; 100ml/100L) e T13: metiram + piraclostrobina (55,0 %+ 50,0%; 200g/100L). Cada placa de Petri recebeu uma suspensão de esporos em placa cheia e permaneceu incubada por 48h a 25 °C para posterior avaliação. Cada repetição foi avaliada no microscópio usando a objetiva de 20 X, onde foi verificado se os esporos haviam germinado.



### 3. RESULTADOS

#### 3.1. ISOLAMENTO DO PATÓGENO

Foram coletadas amostras de três experimentos realizados na EPAGRI – EECD e também em três produtores da região totalizando 33 isolados de *Septoria* sp. (Tabela 1).

**Tabela 1 - Relação de isolados de acordo com seus locais de origem.**  
(continua)

Isolado	Local	Coordenadas
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8	Sispit / 2017-2018	26°49'06.6"S 50°59'36.8"W
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16	NK	26°49'00.4"S 50°59'48.4"W
17		
18	Ripado	26°49'08.5"S 50°59'15.3"W
19		
20	Produtor 1	Coordenadas não registradas
21		

**Tabela 1- Relação de isolados de acordo com seus locais de origem.**

(conclusão)

22

23

24

25

26

**Produtor 2****Coordenadas não registradas**

27

28

29

30

**Produtor 3****Coordenadas não registradas**

31

32

33

Fonte: (MONTEIRO; CARDOZO, 2018).

### 3.2. CRESCIMENTO MICELIAL

Após o período de incubação dos experimentos foi constatado que no controle do crescimento micelial o tiofanato-metílico, azoxistrobina e o cloreto de benzalcônio foram os que tiveram a menor eficiência (Tabela 1 e Tabela 2).

**Tabela 2 - Crescimento micelial de *S. lycopersici* EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas.**

<b>Tratamentos</b>	<b>Crescimento micelial (mm)*</b>	<b>Controle (%)</b>
Controle	13,84±1,81	0
Tiofanato-Metílico	9,24±1,70	33,25±12,26
Azoxistrobina	7,22±0,59	47,80±4,23
Cloreto de benzalcônio	2,00±0,21	85,54±1,55
Propineb	0	100
Fluazinam + Tiofanato-metílico	0	100
Clorotalonil	0	100
Mancozebe	0	100
Difenoconazol	0	100
Tebuconazol	0	100
Óxido cuproso	0	100
Metconazol	0	100
Metiram + Piraclostrobina	0	100

Fonte: (MONTEIRO; CARDOZO, 2018). \* Avaliação após 14 dias de incubação.

**Tabela 3 - Crescimento micelial de *S. lycopersici* EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas (repetição do experimento).**

Tratamentos	Crescimento micelial (mm)*	Controle (%)
Controle	19,12±2,36	0
Tiofanato-Metílico	9,40±5,51	50,82±28,81
Azoxistrobina	8,82±1,01	53,86±5,27
Cloreto de benzalcônio	1,08±1,20	94,34±6,27
Propineb	0	100
Fluazinam + Tiofanato-metílico	0	100
Clorotalonil	0	100
Mancozebe	0	100
Difenoconazol	0	100
Tebuconazol	0	100
Óxido cuproso	0	100
Metconazol	0	100
Metiram + Piraclostrobina	0	100

Fonte: (MONTEIRO; CARDOZO, 2018). \* Avaliação após 14 dias de incubação.

### 3.3. GERMINAÇÃO DE ESPOROS

Na germinação de esporos, o tiofanato-metílico e azoxistrobina foram os que tiveram a menor eficiência (Tabela 3 e Tabela 4).

**Tabela 4 - Germinação de esporos de *S. lycopersici* EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas.**

Tratamentos	Germinação do esporo (%)*	Controle (%)**
Controle	90,78±2,44	-
Azoxistrobina	6,89±0,93	92,41±1,02
Tiofanato-Metílico	3,78±1,20	95,84±1,32
Clorotalonil	0,00	100
Mancozebe	0,00	100
Difenoconazol	0,00	100
Tebuconazol	0,00	100
Óxido cuproso	0,00	100
Metconazol	0,00	100
Metiram + Piraclostrobina	0,00	100
Cloreto de benzalcônio	0,00	100
Propineb	0,00	100
Fluaziam + Tiofanato-metílico	0,00	100

Fonte: (MONTEIRO; CARDOZO, 2018). \* Avaliação após 48h; \*\* Após duas semanas o nº de esporos germinados aumenta consideravelmente.

**Tabela 5 - Germinação de esporos de *S. lycopersici* EPAGRI SLT1 em contato com os fungicidas em suas doses recomendadas (repetição do experimento).**

Tratamentos	Germinação do esporo (%)*	Controle (%)**
Controle	95,83±0,75	-
Azoxistrobina	2,00±1,00	97,91±1,04
Tiofanato-Metílico	1,33±0,58	98,61±0,60
Clorotalonil	0,00	100
Mancozebe	0,00	100
Difenoconazol	0,00	100
Tebuconazol	0,00	100
Óxido cuproso	0,00	100
Metconazol	0,00	100
Metiram + Piraclostrobina	0,00	100
Cloreto de benzalcônio	0,00	100
Propineb	0,00	100
Fluazinam + Tiofanato-metílico	0,00	100

Fonte: (MONTEIRO; CARDOZO, 2018). \* Avaliação após 48h; \*\* Após duas semanas o nº de esporos germinados aumenta consideravelmente.

#### 4. DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos nos experimentos ficou claro que tanto azoxistrobina, quanto tiofanato metílico não foram eficientes para controlar a septoriose. Segundo Koenraad (1992), o grupo de fungicidas onde se encontram mais relatos de resistência é os benzimidazóis, tais como o tiofanato metílico. Os testes realizados por Baldicera (2014) reforçam a insensibilidade do patógeno a este princípio ativo. Ferreira Junior (2016) relata que as menores produtividades foram obtidas nos tratamentos cujos níveis de severidade da doença foram mais elevados, onde um dos tratamentos foi utilizando tiofanato metílico.

No estudo conduzido por Baldicera (2014) e Ferreira Junior (2016), ambos concordam que a azoxistrobina se mostrou eficiente como ferramenta de controle preventivo, portanto no experimento aqui apresentado, onde o resultado com uso deste ingrediente ativo foi insatisfatório, o isolado pode ter desenvolvido resistência ou existe variabilidade de isolados.

O uso de fungicidas que não são eficientes no controle da doença faz com que sejam necessárias outras aplicações e até mesmo a troca de ingrediente ativo, essas atitudes geram custos mais altos para a produção diminuindo a rentabilidade.

Deve-se optar por ingredientes ativos que tenham eficiência comprovada, evitando maiores transtornos ao produtor e perdas irreversíveis, tendo em vista que os produtos eficientes em 100% no controle da doença, levam também ao aumento da produtividade.

É válido lembrar que o uso rotineiro do mesmo produto sem rotação dos princípios ativos com diferentes modos de ação pode selecionar populações resistentes.

A primeira etapa deste estudo realizada *in vitro* é um indicativo do que pode acontecer a campo, que é também o próximo passo para comprovar esses resultados.

Após os testes a campo os resultados irão contribuir para gerar recomendações técnicas ao produtor, para que seja beneficiado utilizando produtos e técnicas de manejo que melhorem a produtividade de sua lavoura.

## 5. CONCLUSÃO

Azoxistrobina e tiofanato metílico nas doses recomendadas, não promoveram 100% do controle micelial e nem da germinação de esporos.

O cloreto de benzalcônio não foi eficiente no controle do crescimento micelial, somente na germinação de esporos.

Os ingredientes ativos clorotalonil, mancozebe, difenoconazol, tebuconazol, óxido cuproso, metconazol, metiram + piraclostrobina, propineb e fluazinam + tiofanato-metílico inibiram 100% tanto o crescimento micelial como a germinação de esporos.



## REFERÊNCIAS

- BALDICERA, Alana Karine. **Desempenho de fungicidas no controle de *septoria lycopersici* em tomateiro**. 2014. Dissertação de mestrado. CAV – UDESC. Disponível em: <[http://www.cav.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/726/dissertacao\\_alana\\_baldicera.pdf](http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/726/dissertacao_alana_baldicera.pdf)> . Acesso em: 15 out. 2018.
- BECKER, Walter Ferreira et al. **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina**. Florianópolis, SC: Epagri, 2016. 149p. Disponível em: <<http://ifc.edu.br/wp-content/uploads/2017/05/web-miolo-epagri-Gr%C3%A1fica-%C3%9Altima-vers%C3%A3o.pdf>> . Acesso em 14 ago. 2018.
- BECKER, Walter Ferreira. **Validação dos sistemas de alerta Machardy e Colpam 40® para previsão da requeima do tomateiro em Caçador, SC**. Summa Phytopathologica, v. 36, n. 3, p. 210-215, 2010.
- FERREIRA JUNIOR, João Batista. **Eficiência de fungicidas no controle da septoriose em tomateiro Industrial**. 2016.
- FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV, 412p, 2008.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS FAOSTAT. **Produtividade mundial**. 2016. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>> . Acesso em: 12 set. 2018.
- IBGE. **Produção agrícola – lavoura permanente**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/cacador/pesquisa/14/10193>> . Acesso em: 22 nov. 2018.
- JONES, J.B.; JONES, J.P.; STALL, R.E.; ZITTER, T.A. **Compendium of Tomato Diseases**. St. Paul: APS Press, 1991.
- KOENRAADT, Harrie et al. **Characterization of mutations in the beta-tubulin gene of benomyl-resistant field strains of *Venturia inaequalis* and other plant pathogenic fungi**. Phytopathology, v. 82, n. 11, p. 1348-1354, 1992.
- KÖPPEN, W. **Das Geographische System der Klimatologie**. Berlin, 1936.
- LENHARDT, Enéias Roberto; CASSOL, Silmara Patrícia; GABRIEL, Vilson José. **Comportamento agrônomo do tomate em ambiente protegido**. Revista de Ciências Agroveterinárias e Alimentos, n. 2, 2017.
- LOPES, Carlos Alberto; SANTOS, JRM dos. **Doenças do tomateiro**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994.
- LOPES, C.A.; REIS, A.; BOITEUX, L.S. Doenças fúngicas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. (eds.). **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005
- MARCUZZO, L.L.; BECKER, W.F. **Manejo das principais doenças bacterianas**. In: BECKER, W.F.; WAMSER, A.F.; FELTRIM, A.L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J.P.;

VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L.L.; MUELLER, S.; Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina. Florianópolis, SC: Epagri, 2016.

PAGLIUCA, Larissa Gui. **Análise do risco financeiro da produção de tomate de mesa em Caçador (SC) e Mogi Guaçu (SP)**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PANDOLFO, Cristina et al. **Atlas climatológico do estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, v. 1, 2002.

PEREIRA, R. B.; DE CARVALHO, A. D. F.; PINHEIRO, J. B. Recomendações para o manejo da septoriose em tomateiro. **Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E)**. Abr. 2013.

PIERINI, Gian Lucca et al. **Caracterização da Diversidade de Variedades Crioulas de Tomate Conservadas por Agricultores do Extremo Oeste de Santa Catarina**. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/174384/TCC%20-%20GIAN%20LUCCA%20PIERINI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> . Acesso em 21 set. 2018.

RECH, Maurício Ricardo. **Acompanhamento do Sistema de Produção Integrada do Tomate de Mesa com ênfase na clínica, diagnose e isolamento de fitopatógenos**. 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/129795/000977589.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 2 nov. 2018.

REIS, Ailton; BOITEUX, Leonardo S.; LOPES, Carlos Alberto. **Mancha-de-septória: doença limitante do tomateiro no período de chuvas**. Embrapa Hortaliças, 2006.

RODRIGUES, Marco Antonio T.; SANTOS, Alexandre Jorge T.; GOTO, Rummy. **Ação de fungicidas no controle da septoriose na cultura do tomateiro**. Horticultura Brasileira, v. 21, p. 340-341, 2003.

SILVA FILHO, Alexandre F. et al. **Fluxaproxade: um novo princípio ativo para o manejo da septoriose no cultivo rasteiro do tomate**. 2015. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/ceic/anais/files/papers/20596.pdf>> . Acesso em: 27 set. 2018.

ZAMBOLIN, L.; Vale, F.X.R.; COSTA, H. (eds). **Controle de doenças de plantas de hortaliças**. Viçosa, UFV. 2000.



