

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE *in vitro* DE ISOLADOS DE
Colletotrichum lindemuthianum A FUNGICIDAS**

JULIANA ELISA SARTORI

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp - Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia (Proteção de Plantas).

BOTUCATU-SP
Julho-2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CÂMPUS DE BOTUCATU

**AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE *in vitro* DE ISOLADOS DE
Colletotrichum lindemuthianum A FUNGICIDAS**

JULIANA ELISA SARTORI

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Maringoni

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da Unesp - Câmpus de
Botucatu, para obtenção do título de Mestre em
Agronomia (Proteção de Plantas).

BOTUCATU - SP

Julho-2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO -
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP -
FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Sartori, Juliana Elisa, 1978-
S251a Avaliação da sensibilidade *in vitro* de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas / Juliana Elisa Sartori. - Botucatu : [s.n.], 2007.
iv, 59 f. : il. color., tabs.

Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2007
Orientador: Antonio Carlos Maringoni
Inclui bibliografia

1. Fitopatologia. 2. Antracnose. 3. Feijão. I. Maringoni, Antonio Carlos. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

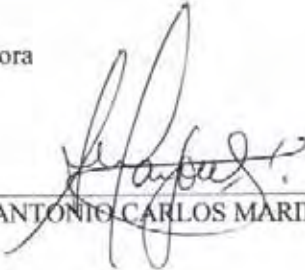
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "AVALIAÇÃO DE SENSIBILIDADE *IN VITRO* DE ISOLADOS DE
Colletotrichum lindemuthianum A FUNGICIDAS"

ALUNA: JULIANA ELISA SARTORI

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO CARLOS MARINGONI

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. ANTONIO CARLOS MARINGONI



Dra SILVANIA HELENA FURLAN DE OLIVEIRA



Dra MARTA HELENA VECHIATO

Data da Realização: 06 de julho de 2007.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José Orlando Sartori e Sebastiana Nadir Pimentel Sartori pelo amor e carinho,
aos meus irmãos Martin Orlando Sartori e Elaine Cristina Sartori, e ao meu namorado Juliano
Barros Santos pelo apoio e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Maringoni pela orientação e amizade;

À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas de estudo;

A todos os colegas do Programa de Pós Graduação em Agronomia Proteção de Plantas, em especial aos amigos Renata Ruiz Silva, Martha Maria Passador, Renata Câmara, Karolina M.A.B. Van Sebroeck Dória, Caroline da Costa Melo, Kelly Cristina Gonçalves Rocha e Tadeu A. F. da Silva Jr. pela ajuda e incentivo;

Em especial à amiga e aluna de doutorado Juliana Magrinelli Osório Rosa pela amizade e apoio desde os tempos de graduação;

Aos pesquisadores Dr. Augusto César Pereira Goulart (Embrapa Agropecuária Oeste), Prof. Dr. Edson Ampelio Pazza (Universidade Federal de Lavras), Dra. Margarida Fumiko Ito (Instituto Agronômico de Campinas), Dra. Marta Helena Vechiato (Instituto Biológico), Dra. Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes Carneiro (Instituto Agronômico do Paraná) e Dra. Viviane Talamini (Universidade Federal de Santa Catarina) pelo fornecimento de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* empregados neste trabalho;

Aos professores e funcionários do Programa de Pós Graduação em Agronomia Proteção de Plantas pela colaboração;

Às empresas Bayer Cropscience, Iharabras e Du Pont do Brasil pelo fornecimento dos fungicidas usados neste trabalho;

Aos meus pais, aos meus irmãos, e ao meu namorado, pelo apoio e dedicação;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IV
LISTA DE TABELAS.....	V
1. Resumo.....	1
2. Summary.....	3
3. Introdução e Revisão de Literatura.....	5
3.1. Antracnose do Feijoeiro.....	5
3.2. Controle Químico.....	8
3.3. Resistência de Fungos a Fungicidas.....	11
Capítulo 1.....	17
Avaliação da sensibilidade <i>in vitro</i> de isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> a fungicidas.....	18
4. Conclusões.....	42
5. Referência Bibliográfica.....	43
Apêndice.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1: Crescimento micelial do isolado I-2 na ausência (A) e na presença (B) de tiofanato metílico ($1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$), após sete dias de incubação.....	41
Figura 2: Crescimento micelial do isolado I-13 na ausência (A) e na presença (B) de propiconazol ($1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$), após sete dias de incubação.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 1: Princípio ativo, concentração, formulação e grupo químico dos fungicidas utilizados nos testes de sensibilidade <i>in vitro</i> dos isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	32
Tabela 2: Isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> usados.....	33
Tabela 3: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações de carbendazin.....	34
Tabela 4: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações de tiofanato metílico.....	35
Tabela 5: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações de chlrothalonil.....	36
Tabela 6: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações, à mistura de tiofanato metílico e chlorothalonil.....	37
Tabela 7: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações de propiconazol.....	38
Tabela 8: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações de trifloxystrobin.....	39

Tabela 9: Porcentagem de inibição do crescimento micelial <i>in vitro</i> de vinte isolados de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> , em quatro concentrações, à mistura de propiconazol e trifloxystrobin.....	40
--	----

1. RESUMO

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. & Magn.) Scrib. é o agente causal da antracnose do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), doença fúngica de grande importância para a cultura, pois pode causar perdas de até 100% na produção, quando são utilizadas cultivares suscetíveis e sementes infectadas, sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de epidemias. O presente trabalho objetivou avaliar a sensibilidade *in vitro* de 20 isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, provenientes de diferentes regiões do país, a cinco fungicidas de diferentes princípios ativos e algumas misturas (carbendazin, chlorothalonil, tiofanato metílico, chlorothalonil + tiofanato metílico, trifloxystrobin, propiconazol, trifloxystrobin + propiconazol), em cinco diferentes concentrações (0, 1, 10, 100 e 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$) adicionados em meio de cultura batata-dextrose-agar (BDA). Os isolados cresceram por sete dias a 25 °C no meio de cultura BDA e após esse período, discos de 0,5 cm de micélio do fungo, foram transferidos para placas de Petri com o meio BDA contendo as diferentes concentrações de fungicidas. As placas foram incubadas por sete dias a 25 °C, avaliado o crescimento médio do diâmetro das colônias (em cm) e calculado os valores de porcentagem de inibição do

crescimento micelial dos isolados em relação ao tratamento testemunha. Os resultados mostraram que para os fungicidas carbendazin e tiofanato metílico, 11 isolados fúngicos foram totalmente ou parcialmente inibidos na concentração de 1 ou 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Chlorothalonil mostrou-se menos eficiente que os demais produtos pelo fato de inibir o crescimento micelial de apenas três isolados na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. A mistura de chlorothalonil e tiofanato metílico mostrou a inibição total do crescimento micelial de quatro isolados a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, e, a 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, oito isolados mostraram-se sensíveis a mistura desses produtos. A mistura de propiconazol e trifloxistrobin foi a mais efetiva e inibiu o crescimento de 15 isolados a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, ocorrendo crescimento micelial de apenas um isolado, na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Propiconazol, a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, inibiu o crescimento micelial de dez isolados e, a 100 e 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, somente um isolado apresentou crescimento micelial. Trifloxystrobin, a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, inibiu o crescimento micelial de apenas três isolados, e, na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 11 isolados mostraram-se sensíveis a esse produto. Verifica-se que há variabilidade na sensibilidade dos isolados de *C. lindemuthianum* aos diferentes ingredientes ativos de fungicidas avaliados, bem como a existência de isolados com baixa sensibilidade a carbendazin e ao tiofanato metílico.

EVALUATION OF THE *in vitro* SENSITIVITY OF *Colletotrichum lindemuthianum* STRAINS TO THE FUNGICIDES. Botucatu, 2007. 51p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Author: Juliana Elisa Sartori

Adviser: Dr. Antonio Carlos Maringoni

2. SUMMARY

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. & Magn.) Scrib. is the causal agent of anthracnose in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). This fungal disease has great importance in the crop, since it may cause yield losses of up to 100% when susceptible cultivars and infected seeds are used under environmental conditions that favor the development of epidemics. The aim of this work was to evaluate the *in vitro* sensitivity of 20 isolates of *Colletotrichum lindemuthianum* from different regions of the country, to five fungicides with different active principles and some mixtures (carbendazim, chlorothalonil, methyl thiophanate, chlorothalonil + methyl thiophanate, trifloxystrobin, propiconazole, trifloxystrobin + propiconazole), at five different concentrations (0, 1, 10, 100, and 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), added to potato-dextrose-agar (PDA) culture medium. The isolates were cultured for seven days at 25 °C in PDA medium, after which 0.5 cm disks of fungal mycelium were transferred to Petri dishes containing PDA medium and the various concentrations of fungicides. The Petri dishes were incubated for seven days at 25 °C. We evaluated the mean growth in diameter of the colonies (in cm) and calculated percentage values for mycelial growth inhibition of the isolates in relation to the control treatment. The results showed that 11 fungal isolates were completely or partially inhibited by the fungicides carbendazim and methyl thiophanate at concentrations of 1 or 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Chlorothalonil

proved less effective than the other products, as it inhibited mycelial growth in only three isolates, at the concentration of 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. The chlorothalonil and methyl thyophanate mixture showed complete mycelial growth inhibition in four isolates at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, while eight isolates were sensitive to the mixture of these products at 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. The propiconazole and trifloxystrobin mixture was the most effective and inhibited growth in 15 isolates at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$; mycelial growth occurred in only one isolate, at the concentration of 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Propiconazole at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ inhibited mycelial growth in ten isolates. At 100 and 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, only one isolate showed mycelial growth. Trifloxystrobin at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ inhibited mycelial growth in only three isolates; at 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 11 isolates were sensitive to this product. It can be seen that the *C. lindemuthianum* isolates showed variability in their sensitivity to the various active ingredients of the fungicides evaluated; in addition, there were isolates with low sensitivity to carbendazim and to methyl thyophanate.

3. INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Antracnose do feijoeiro

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa posição de destaque entre as culturas em decorrência de ser um alimento básico para a população destacando-se como importante fonte de proteína na dieta alimentar do povo brasileiro. No Brasil, o feijoeiro é cultivado nos mais variados tipos de solo, clima e sistema de produção, tais como, cultivo solteiro, consorciado ou intercalado com uma ou mais espécies (Yokoama et al, 1996).

A cultura é cultivada em todo o território nacional em três safras anuais sendo umas das poucas culturas cujo mercado é auto regulável, ou seja, se ocorrer excesso ou escassez de feijão, os produtores promovem ajuste da área plantada na safra seguinte compatibilizando, a curto prazo, a oferta com as necessidades de consumo (Yokoama et al, 1996).

A produção brasileira de feijão nos anos 2004/2005 foi de 3.044.400 toneladas, sendo São Paulo (254.500 t), Paraná (526.700 t), Minas Gerais (566.000 t), Santa Catarina (115.500 t), Goiás (274.200 t), Bahia (418.000 t), Paraíba (62.700 t) e Ceará (158.100 t) os principais Estados produtores (Agrianual, 2006).

O feijoeiro é uma planta muito vulnerável a ação dos agentes do ambiente, seja de natureza biótica ou não. Em função da expansão da área cultivada com feijão no Brasil, aliado a seu cultivo sucessivo ao longo do ano, em diversas regiões produtoras, principalmente em condições de irrigação, vem ocorrendo um aumento e disseminação de patógenos nessa cultura, como por exemplo, o fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.), agente causal da antracnose do feijoeiro (Neto & Fancelli, 2000).

A antracnose é uma das moléstias fúngicas mais importantes para a cultura do feijoeiro, podendo causar perdas de até 100 %. Trata-se de uma doença cosmopolita, ocorrendo em vários países da Europa, Ásia, África, América e Austrália. No Brasil, ocorre nos principais Estados produtores, principalmente quando predomina condições de alta umidade relativa do ar, temperaturas moderadas e chuvas prolongadas. Essa doença, além de provocar redução no rendimento da cultura, também pode afetar a qualidade do produto resultando na descoloração, deformação e enrugamento ou manchamento dos grãos (Rava & Sartorato, 1994; Neto & Fancelli, 2000).

Essa doença afeta plantas de feijão em todos os estádios desenvolvimento, atacando folhas, caules, ramos, vagens e sementes. Muitas plantas podem ser mortas pela antracnose. Uma consequência importante de infecções não letais é o desenvolvimento de lesões nas vagens, que depreciam o grão para comercialização, podendo ainda causar maiores problemas durante o armazenamento das sementes (Canteri et al, 1999).

Os sintomas da antracnose podem aparecer em toda a parte aérea da planta (Cripín et al., 1976; Chaves, 1980). O hipocótilo das plântulas é infectado normalmente por esporos lavados das lesões cotiledonares. As lesões formadas no hipocótilo atingem tamanho considerável começando por uma mancha diminuta que cresce gradualmente no caule, no sentido longitudinal. Finalmente, as lesões tornam-se deprimidas e de coloração marrom escura.

No pecíolo e no caule, as lesões geralmente são ovaladas, deprimidas e de coloração escura. Se as condições forem propícias ao desenvolvimento do fungo, as lesões da base do caule crescem, enfraquecendo-o e tornando-o incapaz de suportar a parte aérea da planta (Zaumeyer & Thomas, 1957; Zambolim & Chaves, 1978).

Na face inferior das folhas, sobre as nervuras, aparecem manchas necróticas de coloração escura, estendendo-se ligeiramente no tecido circundante e,

geralmente, as lesões são circulares, deprimidas, de coloração marrom com bordos escuros e salientes, circundada por um anel pardo avermelhado. Essas lesões podem apresentar o centro de coloração clara e rosada devido à esporulação do fungo. As sementes são frequentemente afetadas devido a formação de cancrios nas vagens e apresentam lesões levemente deprimidas, de coloração marrom ou avermelhada, constituindo-se a principal fonte de inóculo primária (Balardin & Balardin, 1994; Bianchini et al., 1997; Sartorato, 2005).

O agente causal da antracnose sobrevive de uma estação a outra ou de um cultivo a outro, como micélio dormente dentro do tegumento da semente, nas células dos cotilédones, na forma de esporos ou em restos culturais. A disseminação do patógeno pode ser feita através de sementes infectadas, vento, chuva, implementos agrícolas, insetos, animais e pelo homem, principalmente quando as plantas encontram-se úmidas, podendo a doença ocorrer em qualquer estágio fenológico da planta, apesar de os maiores danos serem observados no início do ciclo da cultura (Guzman, 1979 a,b; Balardin & Balardin, 1994; Sartorato, 2005).

Colletotrichum lindemuthianum, cuja fase perfeita corresponde a *Glomerella cingulata* f. sp. *phaseoli* (Suton, 1992) pertence à subdivisão Deuteromycotina (Bianchini et al., 1997). O micélio é ramificado, septado e sua coloração, à medida que envelhece, varia de hialina a quase negra. Os conídios são hialinos, unicelulares, oblongos a cilíndricos, apresentando as extremidades arredondadas ou uma delas pontiaguda. Normalmente, apresentam na parte central uma área clara semelhante a um vacúolo. A massa de esporos formada nos acérvulos possui coloração rósea. Os conidióforos são hialinos, eretos e sem ramificações. Os acérvulos possuem setas, encontradas no hospedeiro, que são produzidas entre os conidióforos ou nas margens dos acérvulos, são pontiagudas, rígidas, septadas e de coloração castanha (Rava & Sartorato, 1994; Bianchini et al., 1997).

Em condições ambientais favoráveis, os conídios que atingem a superfície da planta podem germinar num período de seis a nove horas, formando de um a quatro tubos germinativos e apressório, sendo que este último irá aderir à superfície do hospedeiro. O patógeno penetra mecanicamente através da cutícula e da epiderme do hospedeiro por meio de uma hifa que se desenvolve do apressório. Após a penetração, as hifas infectivas incham e crescem entre as paredes celulares e o protoplasto, sem desenvolver sintomas por dois a quatro dias. Após alguns dias, as paredes são degradadas enzimaticamente

levando ao surgimento de lesões aquosas que escurecem devido a alta concentração de taninos. O micélio se agrega dentro das lesões formando os acérvulos que rompem a cutícula do hospedeiro na qual serão formados os conídios (Hall, 1994; Rava & Sartorato, 1994). Segundo Neto & Fancelli (2000) o agente causal da antracnose pode permanecer no solo por até 24 meses.

As estratégias que podem ser utilizadas para o controle da antracnose incluem as práticas culturais, a resistência genética e o emprego de produtos químicos.

Dentre as práticas culturais, podem ser citadas a utilização de sementes de boa qualidade sanitária, a rotação de culturas, eliminação de restos culturais e a época de plantio. Para o controle da antracnose, o emprego de sementes sadias é uma prática que apresenta excelentes resultados. Essas sementes devem ser produzidas em condições de clima semi-árido utilizando-se o sistema de irrigação por filtração (Zaumeyer & Thomas, 1957; Chaves, 1980; Rava et al., 1981).

A utilização de cultivares resistentes à doença é, para o produtor, a forma mais prática e econômica de controle. Porém, devido a variabilidade apresentada pelo fungo, a obtenção de cultivares resistentes pelos programas de melhoramento é dificultada e, como consequência, os produtores acabam utilizando cultivares suscetíveis. Nesse caso, é obrigatório a utilização do controle químico (Rava, 2002).

3.2. Controle Químico

A utilização de fungicidas para o controle da antracnose do feijoeiro tem sido avaliada através de vários trabalhos.

Segundo Picinini & Fernandes (2000), benomyl, carbendazin e tiofanato metílico em mistura com chlorothalonil foram eficazes no controle da antracnose em folhas e vagens do feijoeiro. Issa et al. (1983), em experimento em condições de campo, para verificar o controle da antracnose observaram que benomyl em mistura com captafol ou captafol usado sozinho promoveram o melhor controle da doença.

Canteri et al. (1998), com o objetivo de avaliar o efeito curativo de fungicidas sobre a antracnose, em condições de câmara de crescimento, observaram que a

porcentagem média de controle da doença pelo benomyl foi de 89 %, 13 %, 5 % e 3 % para as pulverizações feitas aos 2, 3, 4 e 5 dias após a inoculação (DAI), respectivamente. Benomyl aplicado após 2 DAI (100 g/100L) apresentou decréscimo exponencial na porcentagem de controle da antracnose, não ocorrendo o controle satisfatório da doença. Em testes realizados com tiofanato metílico (98 g/100 L) pulverizados aos 2 e 5 DAI, Canteri et al. (1995) observaram comportamento semelhante entre esse produto e benomyl.

Tu & Jarvis (1979 a; b) testaram três fungicidas pertencentes ao grupo dos benzimidazóis sendo o tiofanato metílico e benomyl os mais efetivos e, com o aumento da concentração destes, ocorreu uma redução na germinação e na sobrevivência de esporos de *C. lindemuthianum*, raça delta. Porém, quando o patógeno foi cultivado em meio de cultura contendo benomyl, produziu estruturas semelhantes a escleródios, formados em resposta ao estresse causado pelo fungicida.

Segundo Maringoni & Barros (2002), durante a safra das águas de 1998, em algumas lavouras de feijoeiro situadas na Vale do Paranapanema (SP), foi constatada a ineficácia do controle químico da antracnose com fungicidas benzimidazóis.

Conforme Zagonel (2002), a combinação trifloxystrobin + propiconazol foi eficaz no controle da antracnose, ferrugem e mancha angular do feijoeiro e, o fungicida piraclostrobin também tem sido recomendado para o controle da antracnose (Rava, 2002).

Já Oliveira (2003), quando verificou a eficiência de fungicidas do grupo das estrubilurinas e dos triazóis no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro, observou que, para a antracnose, trifloxystrobin + propiconazol na maior dose (187,5 g/ha) e propiconazol + trifenil hidróxido de estanho destacaram-se controlando totalmente a doença. Com exceção de propiconazol e tebuconazole (ambos do grupo dos triazóis), os demais produtos testados foram igualmente eficientes, apresentando baixos níveis de infecção. Quanto à mancha angular, todos os tratamentos fungicidas foram equivalentes, diferindo da testemunha tanto para infecção nas folhas como nas vagens. Portanto, os fungicidas do grupo das estrubilurinas associados ou não aos fungicidas do grupo dos triazóis e estanhado promoveram controle eficiente da antracnose e da mancha angular.

Segundo Balardin & Rodrigues (1995), com o objetivo de verificar o efeito de diferentes fungicidas no crescimento micelial *in vitro* de raças fisiológicas de *C.*

lindemuthianum, utilizaram-se os fungicidas tiofanato metílico + chlorothalonil, chlorothalonil, trifenil hidróxido de estanho, tiofanato metílico e benomyl em diferentes concentrações. Observou variação significativa no crescimento micelial devido à ação dos fungicidas nas diferentes concentrações estudadas. O maior efeito inibidor foi causado por benomyl. A maior inibição foi observada pelos produtos com ação sistêmica, o que pode implicar em maior pressão de seleção e acarretar o surgimento de isolados adaptados.

Rava et al. (1998) avaliando o efeito dos fungicidas benomyl, fluazinan, chlorothalonil e mancozeb, *in vitro*, observaram que o fluazinan, um fungicida protetor com recomendação específica para *Sclerotinia sclerotiorum*, foi o que apresentou a maior inibição do crescimento micelial diferindo dos demais tratamentos; ao contrário do que foi obtido por Balardin & Rodrigues (1995), que constataram maior inibição do crescimento micelial quando foram usados fungicidas de ação sistêmica. Segundo Rava et al. (1998), benomyl apresentou a segunda maior diminuição do diâmetro da colônia. Resultados semelhantes com este fungicida foram obtidos por outros autores com *C. lindemuthianum* (Balardin & Rodrigues, 1995; Oliveira et al., 1992), com *C. gloeosporioides* (Góes & Kimati, 1994) e com *Alternaria alternata* (Ungaro & Azevedo, 1984).

Entretanto Sartorato (2006), quando avaliou a sensibilidade de oito isolados de *C. lindemuthianum*, *in vitro*, aos fungicidas tiofanato metílico + chlorothalonil, tiofanato metílico, fluazinan, chlorothalonil, trifloxystrobin + propiconazol, piraclostrobin, difenoconazole e trifenil hidróxido de estanho, observou que todos os fungicidas testados diferiram significativamente da testemunha. Os princípios ativos tiofanato metílico + chlorothalonil apresentaram um controle significativamente superior a tiofanato metílico, em ambas as doses ($750 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$), para a maioria dos isolados. Apenas dois isolados apresentaram alta sensibilidade ao tiofanato metílico. Maringoni & Barros (2002) obtiveram resultados semelhantes a esse quando observaram que todos os isolados de *C. lindemuthianum* testados apresentaram baixa sensibilidade a benomyl, carbendazin e tiofanato metílico.

3.3. Resistência de fungos fungicidas

Os organismos vivos possuem a capacidade de se adaptarem às condições do meio ambiente. A adaptabilidade dos seres vivos às condições ambientais pode ocorrer por mudanças provocadas pelo próprio homem, como por exemplo, a introdução de pesticidas no meio ambiente. São conhecidas a adaptabilidade de bactérias a antibióticos, de insetos a inseticidas e de fungos a fungicidas (Dekker, 1977).

O surgimento de fungos resistentes a fungicidas, que inicialmente eram eficientes no controle de algumas doenças, vem se tornando um sério problema. Até 1970, os casos de resistência a fungicidas, em condições de campo, limitavam-se a menos de 10 gêneros de fungos, no entanto, a partir de 1988, com o uso mais freqüente dos fungicidas sistêmicos, 64 gêneros de fungos resistentes a fungicidas foram relatados (Delp, 1980).

A resistência de fungos aos benzimidazóis já foi detectada em muitas espécies fúngicas e é resultante da mutação do gene da β tubulina causando alteração na seqüência de aminoácidos que determina ou não a resistência ao fungicida (McKay & Cook, 1997; McKay et al., 1998). Essas mutações têm sido observadas na região do códon 198 ou códon 200 (Yarden & Katan, 1993), embora muitos outros sítios mutáveis têm sido detectados em laboratório (Koenraadt et al., 1992). O envolvimento direto da mutação conferindo resistência aos benzimidazóis tem sido confirmado usando sítios de mutagênese direta (Fujimura et al., 1992; Koenraadt & Jones, 1993).

McKay & Cook (1997) revelaram que a mutação no códon 198 do gene da β tubulina, alterando a seqüência de aminoácidos ácido glutâmico para alanina ou glutamina, foi responsável pela resistência de *Helminthosporium solani* a thiabendazol.

Em *Monilinia fructicola*, Ma et al. (2003) constataram que isolados desse fungo que apresentavam baixa resistência a benomyl e tiofanato metílico possuíam um ponto de mutação no códon 6 do gene da β tubulina, enquanto que os isolados que apresentavam alta resistência a esses fungicidas, apresentavam mutação no códon 198 desse gene.

Para *Tapesia yallundae* e *T. acuformis*, Albertini et al. (1999) constataram mutação respectivamente nos codons 198 e 200 dessas espécies fúngicas que conferiu resistência a carbendazin e thiabendazol.

Em *Cladobotrium dendroides*, patogênico a *Agaricus bisporus*, foi constatada a mutação no códon 50 do gene da β tubulina que conferiu resistência a carbendazin (McKay et al., 1998).

Conforme Schroeder & Providenti (1969), o oídio das cucurbitáceas (*Sphaeotheca fuliginea*) apresentou resistência ao fungicida benomyl, decorrido apenas um ano de sua introdução no mercado. Na cultura do ciclame, Bollen & Scholten (1971) relataram a resistência de *Botrytis cinerea* ao benomyl, em condições de casa de vegetação, na Alemanha, onde foi obtido de plantas doentes um isolado tolerante a altas concentrações do produto. Esses mesmos autores observaram a ocorrência de resistência cruzada também aos fungicidas tiabendazole, fuberidazole e ao tiofanato metílico. No Brasil, Mariotto (1985) detectou redução da eficácia de benomyl no controle de *Cercoporioidium personatum* em condições de campo, registrando, ainda, que o fungo cresceu em meio de cultura aveia-agar contendo $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$ do respectivo princípio ativo.

Delp (1980) reportou para os benzimidazoles os problemas de resistência iniciaram-se devido não somente ao uso intensivo dos produtos, mas também pelo fato de eles atuarem em um sítio específico do metabolismo do patógeno e, pela maioria dos fungos possuírem estirpes resistentes em sua população original.

Davidse & Flach (1977) demonstraram em seus trabalhos com *Aspergillus nidulans* que a afinidade do benzimidazole com a tubulina é o principal fator que determina a atividade do fungicida no organismo. Quanto maior for a afinidade do benzimidazole com a tubulina, maior será a sensibilidade do organismo ao fungicida. Por outro lado, uma mutação que reduz a afinidade de ligação da tubulina com o benzimidazole, não afetando o funcionamento normal da tubulina, origina linhagem resistente.

Os fungicidas sistêmicos do grupo dos benzimidazóis são considerados de alto risco de resistência por possuírem modo de ação específico, isto é, atuam somente em um sítio do metabolismo dos organismos, por isso não é necessário mutações em vários pontos para que ocorra resistência na população (Azevedo, 2006). Porém, a resistência também pode ocorrer para outros grupos químicos, como os triazóis, que já desenvolveram resistência, de forma gradual, para alguns patógenos como *Erysiphe graminis hordei* (Butters et al., 1984), *Sphaerotheca fuliginea* (Shepers, 1985), *E. graminis tritici* (Waard et al., 1986), *Venturia inaequalis* (Smith, 1989) e *Sclerotinia homeocarpa* (Golembiewski, 1993). Esses

fungicidas do grupo dos triazóis são considerados de moderado risco de resistência, ou seja, a velocidade de mudança de um organismo sensível a resistente é determinada pela epidemiologia do patógeno e a frequência ou duração da pressão de seleção aplicada.

Tinha-se conhecimento da possibilidade de se obter isolados de *C. lindemuthianum* resistentes ao benomyl, *in vitro* (Tu & Mcnaughton, 1980). Porém, Maringoni & Barros (2002) avaliando a sensibilidade do crescimento micelial de cinco isolados de *C. lindemuthianum* aos fungicidas benomyl, carbendazin, tiofanato metílico e chlorothalonil, constataram a baixa sensibilidade dos isolados fúngicos aos três primeiros fungicidas indicando a ocorrência de resistência cruzada. Via de regra, as linhagens resistentes a um benzimidazol são resistentes aos outros do mesmo grupo. Entretanto, existe exceção; Tuyl et al. (1974) observaram a ocorrência de mutantes de *Aspergillus nidulans* resistentes a benomyl, mas estes eram sensíveis a thiabendazol, e mutantes resistentes a thiabendazol eram mais sensíveis a benomyl do que outras linhagens.

Conforme Sartorato (2006), de oito isolados de *C. lindemuthianum* avaliados *in vitro* quanto ao seu crescimento micelial em diferentes concentrações de fungicidas, seis isolados fúngicos mostraram-se resistentes ao tiofanato metílico, nas duas dosagens testadas (750 e 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$).

Toledo (1974) obteve um isolado de *Erysiphe graminis* com resistência ao benomyl e que causava 99 % de infecção em plantas previamente regadas com uma solução de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ do fungicida. Outros autores como Delp (1980) e Georgopoulos e Dovas (1973) apresentaram evidências de que fungicidas sistêmicos, como o benomyl, são capazes de induzir adaptação de diversos fungos fitopatogênicos.

Os resultados obtidos por Fernandes et al. (2001) demonstram variações de populações de *Colletotrichum gloeosporioides* patogênicos a solanáceas, em relação à sensibilidade ao benomyl. Comparando-se as médias do crescimento micelial dos isolados fúngicos *in vitro* agrupados em relação ao hospedeiro de origem (jiló, berinjela e pimentão), verificaram-se que os isolados de pimentão apresentaram crescimento mais lento que os restantes, mesmo na ausência do benomyl.

Peres et al. (2004) avaliaram a sensibilidade de *C. acutatum* e de *C. gloeosporioides*, isolados de citrus, a benomyl. Observaram que 133 isolados de *C. gloeosporioides* tiveram seu crescimento completamente inibido com benomyl a 1,0 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ e

sete isolados foram altamente resistentes. Entretanto, todos os isolados de *C. acutatum* foram parcialmente inibidos nas concentrações 0,1 e 1,0 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$ do princípio ativo.

Jayasinghe & Fernando (2000) observaram que isolados de *C. acutatum* tolerantes a altos níveis de benomyl, carbendazin e tiofanato metílico foram altamente sensíveis a tebuconazole, epoxiconazole, propiconazol e bitertanol. Quando avaliaram os isolados de *C. gloeosporioides*, observaram que o crescimento micelial deste isolado foi completamente inibido por benomyl (5 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$), carbendazin (5 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$), tiofanato metílico (50 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$) e epoxiconazole (100 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$).

Silva & Coelho (2003), avaliando o efeito dos fungicidas benomyl, procimidone e thiabendazole sobre o crescimento micelial de dois isolados de *Botrytis cinerea*, causador do tombamento de mudas de *Eucalyptus* sp, observaram que um isolado foi resistente ao benomyl e o outro mostrou-se altamente sensível ao princípio ativo. Para os outros dois produtos, em todas as doses testadas (zero, meia dose, dose inteira e dose dupla), os dois isolados tiveram seu crescimento micelial controlado, com exceção da testemunha, não apresentando resistência. A ocorrência de resistência de *B. cinerea* a benomyl em viveiros de eucalipto, no Brasil, já havia sido constatada anteriormente (Ghini & Krugner, 1987; Alfenas et al., 1999). Isolados de *B. cinerea* resistentes a benomyl foram relatados em outras culturas como a do pepino (Hartill et al., 1983) e a do tomate (Miller & Jeves, 1979).

La Mondia (2001) ao avaliar a resistência a diferentes fungicidas de 55 isolados de *C. gloeosporioides*, isolados de *Euonymus* sp, observou que 44 isolados fúngicos foram resistentes ao tiofanato metílico e 34 isolados tiveram sua DL_{50} superior a 1000 $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$ de chlorothalonil.

Os triazóis são classificados como inibidores da síntese de esterol (SBI: “sterol biosynthesis inhibitors”) e representa um marco no desenvolvimento dos defensivos agrícolas sendo um dos mais modernos e importantes grupo de fungicidas atualmente em uso. Tal importância é atribuída a características especiais como: elevada ação inibitória sobre a formação de componentes da membrana celular, rápida absorção e translocação pela planta, eficiência em doses pequenas, ação curativa, efeito residual prolongado, amplo espectro de ação, flexibilidade para tratamento de sementes, da parte aérea e via sistema radicular e moderado risco de resistência (Forcelini, 1994).

Quanto ao modo de ação, ao triazóis podem atuar como protetores ou como curativos. No primeiro caso, a ação tóxica é exercida sobre a germinação de esporos, na formação do tubo germinativo e no apressório. Porém, a inibição é apenas parcial, de modo que pode ocorrer a penetração do patógeno nos tecidos tratados. No segundo caso, o desenvolvimento do haustório e/ou crescimento micelial no interior dos tecidos são inibidos pela presença do fungicida (Forcelini, 1994).

Kimura et al. (2001) avaliando a sensibilidade *in vitro* de *Botrytis cinerea*, provenientes de viveiros de eucalipto, a vários fungicidas, observaram que o isolado mostrou-se altamente sensível a propiconazol, tebuconazole e ciproconazole e com uma menor sensibilidade a benomyl e tiofanato metílico. Sartorato (2006) observou que a mistura de propiconazol + trifloxystrobin promoveu a inibição total de oito isolados de *C. lindemuthianum*, *in vitro*.

Existem alguns patógenos de grande importância para a agricultura que já desenvolveram ou têm alto risco de desenvolverem resistência a diferentes princípios ativos de fungicidas, entre eles, *B.cinerea*, *Erysiphe graminis*, *Giberella fujikoroii*, *Mycosphaerella fijiensis*, *M. musicola*, *Phytophthora infestans*, *Plasmopara viticola*, *Pyricularia oryzae*, *Sphaerotheca* spp, *Uncinula necator*, *Venturia inaequalis*, *V. nashicola*, *M. fructicola* e *C. lindemuthianum* são alguns exemplos que podem ser citados (Tu & Mcnaughton, 1980; Bermejo et al., 2000; Ma et al., 2003; Ishii, 2004).

As estrubilurinas não apresentam elevado risco de resistência como os benzimidazóis, porém, como a maioria dos fungicidas modernos, medidas devem ser implementadas para preservar os benefícios que eles oferecem por um maior tempo possível. Baseando-se em estudos atuais, o risco de resistência aos fungicidas do grupo das estrubilurinas é menor que aquele para as fenilamidas, porém bem maior que para os triazóis. Knight et al. (2002) relatam que no norte da Guatemala, no Panamá e na Colômbia ocorrem baixos níveis de resistência de *Mycosphaerella fijiensis* a estrobilurinas, enquanto que nas regiões produtoras de banana da Costa Rica, foi observado altos níveis de resistência do agente causal da Sigatoka Negra às estrubilurinas.

O presente trabalho objetivou avaliar a sensibilidade, *in vitro*, de 20 isolados de *C. lindemuthianum*, provenientes de diferentes regiões do país, a cinco fungicidas de diferentes princípios ativos e algumas misturas. Para isso, a dissertação foi dividida em um capítulo, sendo este intitulado “Avaliação da sensibilidade *in vitro* de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas”, redigido conforme as normas da revista Summa Phytopathologica, que será encaminhado posteriormente para análise junto a este periódico.

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE *in vitro* DE ISOLADOS DE *Colletotrichum lindemuthianum* A FUNGICIDAS

Avaliação da sensibilidade *in vitro* de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas

Juliana Elisa Sartori¹ & Antonio Carlos Maringoni¹

Departamento de Produção Vegetal-FCA/UNESP. CP 237, Botucatu, SP, 18603-970. Autor para correspondência: Juliana Elisa Sartori <jesartori@fca.unesp.br>

1 bolsista CNPq

Data de chegada:

Aceito para publicação:

Sartori, J.E., Maringoni, A.C. Avaliação da sensibilidade *in vitro* de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas. Summa Phytopathologica,

RESUMO

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. & Magn.) Scrib. é o agente causal da antracnose do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), doença fúngica de grande importância para a cultura, pois pode causar perdas de até 100% na produção, quando são utilizados cultivares suscetíveis e sementes infectadas, sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de epidemias. O presente trabalho objetivou avaliar a sensibilidade, *in vitro*, de 20 isolados de *C. lindemuthianum*, provenientes de diferentes regiões do país, a cinco fungicidas de diferentes princípios ativos e algumas misturas (carbendazin, chlorothalonil, tiofanato metílico, chlorothalonil + tiofanato metílico, trifloxystrobin, propiconazol, trifloxystrobin + propiconazol), em cinco diferentes concentrações (0, 1, 10, 100 e 1000 µg.mL⁻¹) adicionados em meio de cultura batata-dextrose-agar (BDA). Os isolados cresceram por sete dias a 25°C em meio BDA e após esse período, discos de 0,5 cm de micélio do fungo, foram transferidos para placas de Petri com o meio BDA contendo as diferentes concentrações de fungicidas. As placas foram incubadas por sete dias a 25°C e avaliado o crescimento médio do diâmetro das colônias (em cm) e calculado os valores de porcentagem de inibição do crescimento micelial dos isolados em relação ao tratamento testemunha. Os resultados mostraram que para os

fungicidas carbendazin e tiofanato metílico, 11 isolados fúngicos foram totalmente ou parcialmente inibidos na concentração de 1 ou 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Chlorothalonil mostrou-se menos eficiente que os demais produtos pelo fato de inibir o crescimento micelial de apenas três isolados na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. A mistura de chlorothalonil e tiofanato metílico mostrou a inibição total do crescimento micelial de quatro isolados a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, e, a 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, oito isolados mostraram-se sensíveis a mistura desses produtos. A mistura de propiconazol e trifloxistrobin foi a mais efetiva e inibiu o crescimento de 15 isolados a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, ocorrendo crescimento micelial de apenas um isolado, na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Propiconazol, a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, inibiu o crescimento micelial de dez isolados e, a 100 e a 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, somente um isolado apresentou crescimento micelial. Trifloxistrobin, a 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, inibiu o crescimento micelial de apenas três isolados, e, na concentração de 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 11 isolados mostraram-se sensíveis a esse produto. Verifica-se que há variabilidade na sensibilidade dos isolados de *C. lindemuthianum* aos diferentes ingredientes ativos de fungicidas avaliados, bem como a existência de isolados com baixa sensibilidade a carbendazin e ao tiofanato metílico.

Palavras-chave adicionais: controle químico, antracnose do feijoeiro, *Phaseolus vulgaris*

Sartori, J.E., Maringoni, A.C. Evaluation of the *in vitro* sensitivity of *Colletotrichum lindemuthianum* strains to the fungicides. Summa Phytopathologica,

ABSTRACT

Colletotrichum lindemuthianum is the causal agent of anthracnose in bean (*Phaseolus vulgaris* L.). This fungal disease has great importance in the crop, since it may cause yield losses of up to 100% when susceptible cultivars and infected seeds are used under environmental conditions that favor the development of epidemics. The aim of this work was to evaluate the *in vitro* sensitivity of 20 isolates of *C. lindemuthianum* from different regions of the country, to five fungicides with different active principles and some mixtures (carbendazim, chlorothalonil, methyl thiophanate, chlorothalonil + methyl thiophanate, trifloxistrobin,

propiconazole, trifloxystrobin + propiconazole), at five different concentrations (0, 1, 10, 100, and 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), added to potato-dextrose-agar (PDA) culture medium. The isolates were cultured for seven days at 25°C in PDA medium, after which 0.5 cm disks of fungal mycelium were transferred to Petri dishes containing PDA medium and the various concentrations of fungicides. The Petri dishes were incubated for seven days at 25°C. We evaluated the mean growth in diameter of the colonies (in cm) and calculated percentage values for mycelial growth inhibition of the isolates in relation to the control treatment. The results showed that 11 fungal isolates were completely or partially inhibited by the fungicides carbendazim and methyl thiophanate at concentrations of 1 or 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Chlorothalonil proved less effective than the other products, as it inhibited mycelial growth in only three isolates, at the concentration of 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. The chlorothalonil and methyl thiophanate mixture showed complete mycelial growth inhibition in four isolates at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, while eight isolates were sensitive to the mixture of these products at 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. The propiconazole and trifloxystrobin mixture was the most effective and inhibited growth in 15 isolates at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$; mycelial growth occurred in only one isolate, at the concentration of 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Propiconazole at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ inhibited mycelial growth in 10 isolates. At 100 and 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, only one isolate showed mycelial growth. Trifloxystrobin at 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ inhibited mycelial growth in only three isolates; at 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 11 isolates were sensitive to this product. It can be seen that the *C. lindemuthianum* isolates showed variability in their sensitivity to the various active ingredients of the fungicides evaluated; in addition, there were isolates with low sensitivity to carbendazim and to methyl thiophanate.

Additional keywords: chemical control, bean anthracnose, *Phaseolus vulgaris*

A cultura do feijoeiro é muito vulnerável a ação do ambiente, seja de natureza biótica ou não. Em função da expansão da área cultivada com feijão no Brasil, aliado ao seu cultivo sucessivo ao longo do ano, principalmente em condições de irrigação, vem ocorrendo um aumento e disseminação de patógenos nessa cultura, como por exemplo, *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.), agente causal da antracnose do feijoeiro (20).

Essa doença foliar é uma das mais importantes que ocorre na cultura, podendo causar grandes perdas quando são utilizadas sementes infectadas e cultivares suscetíveis, sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de epidemias (12). Os danos causados pela antracnose são tanto maiores quanto mais precoce for seu aparecimento na lavoura, podendo atingir as plantas de feijão em qualquer estágio fenológico, atacando folhas, caules, ramos, vagens e sementes (08). As condições favoráveis ao desenvolvimento da doença são temperaturas amenas (17-27 °C, com ótimo em 21°C), embora apenas temperaturas noturnas baixas permitam o desenvolvimento da doença, sob umidade relativa acima de 92 % (22). A ocorrência de chuvas moderadas e periódicas é determinante para a infecção e disseminação local dos esporos (27).

Os sintomas podem ser observados em toda a parte aérea da planta, mas a fase mais característica da doença pode ser observada nas vagens, as quais podem ser infectadas logo após sua formação. Neste órgão, geralmente as lesões são circulares, deprimidas, de coloração marrom, com bordos escuros e salientes, circundada por um anel pardo avermelhado. Essas lesões podem apresentar o centro de coloração clara e rosada, devido à esporulação do fungo (03, 05, 24).

Uma alternativa, a curto prazo, para o controle da antracnose do feijoeiro é a utilização de fungicidas. Existem várias opções de produtos químicos para o controle dessa doença, como por exemplo, fungicidas do grupo dos benzimidazóis, estrubilurinas, triazóis, entre outros. Dentre os produtos químicos registrados para o controle da antracnose do feijoeiro pode-se citar do grupo das estrubilurinas o trifloxystrobin, azoxystrobin, piraclostrobin; do grupo dos triazóis, propiconazol, tebuconazol, difenoconazol; do grupo dos benzimidazóis, tiofanato metílico, carbendazin; além de outros produtos de outros grupos químicos como o chlorothalonil (isofthalonitrila) (01).

Balardin & Rodrigues (03) com o objetivo de verificar o efeito de diferentes fungicidas no crescimento micelial *in vitro* de raças fisiológicas de *C. lindemuthianum*, utilizou os fungicidas tiofanato metílico + chlorothalonil, chlorothalonil, trifenil hidróxido de estanho, tiofanato metílico e benomyl em diferentes concentrações. Observou variação significativa no crescimento micelial devido a ação dos fungicidas nas diferentes concentrações estudadas. O maior efeito inibidor foi causado por benomyl. A maior inibição foi observada pelos produtos com ação sistêmica, o que pode implicar em maior

pressão de seleção e acarretar o surgimento de isolados adaptados. Maringoni & Barros (15), avaliando a sensibilidade *in vitro* de cinco isolados de *C. lindemuthianum* aos fungicidas benomyl, carbendazin, tiofanato metílico e chlorothalonil, observou que todos os isolados apresentaram baixa sensibilidade aos três fungicidas do grupo dos benzimidazóis, indicando a ocorrência de resistência cruzada a estes produtos. No entanto, todos os isolados mostraram-se sensíveis ao chlorothalonil.

Os fungicidas sistêmicos do grupo dos benzimidazóis, como o benomyl, são considerados de alto risco de resistência por possuírem modo de ação específico, isto é, atuam somente em um sítio do metabolismo dos organismos, por isso não é necessário mutações em vários pontos para que ocorra resistência na população (02). Porém, a resistência também pode ocorrer para outros grupos químicos, como os triazóis, que já desenvolveram resistência, de forma gradual, para alguns patógenos como *Erysiphe graminis hordei* (06), *Sphaerotheca fuliginea* (26), *E. graminis tritici* (30), *Venturai inaequalis* (28) e *Sclerotinia homeocarpa* (13).

Segundo Oliveira (21), para o controle da antracnose, em condições de campo, a mistura de trifloxystrobin + propiconazol e propiconazol + trifenil hidróxido de estanho promoveram o controle total da doença. Portanto, o fungicida do grupo das estrubilurinas (trifloxystrobin) associado ou não ao fungicida triazol (propiconazol) e trifenil hidróxido de estanho promoveram o controle eficiente da antracnose do feijoeiro. Rava (22) observou que uma outra estrubilurina (pyraclostrobin), sozinha ou em mistura com epoxiconazole, reduziu a severidade desta doença surtindo em ganhos médios de 97 % no rendimento de grãos.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a sensibilidade de 20 isolados de *C. lindemuthianum*, provenientes de várias regiões do país, a fungicidas do grupo dos benzimidazóis, isoftalonitrila, estrubilurinas e triazóis.

MATERIAL E MÉTODO

Foram realizados ensaios *in vitro* para determinar a fungitoxicidade dos fungicidas a 20 isolados de *C. lindemuthianum*. Os produtos utilizados são recomendados para o controle da antracnose do feijoeiro (01). Os fungicidas usados no presente trabalho com o princípio ativo, concentração, formulação e grupo químico encontram-se na Tabela 1.

Os isolados de *C. lindemuthianum* utilizados foram cedidos por diversas instituições, sendo provenientes de várias regiões do país (Tabela 2). Para a obtenção do inóculo, transferiu-se uma porção da colônia de cada isolado, preservado em frascos com água destilada e esterelizada, para as placas de Petri contendo meio de cultura batata-dextrose-água (BDA). As placas foram incubadas, a 25 °C, por sete dias, visando o crescimento dos isolados fúngicos. Discos de micélio dos isolados, medindo 0,5 cm de diâmetro, foram transferidos para placas de Petri contendo BDA com ou sem fungicida. As placas foram incubadas por 7 dias a 25 °C.

As suspensões aquosas dos fungicidas foram adicionadas ao meio de cultura após autoclavagem e, quando este atingiu a temperatura de 50°C, obtiveram-se as concentrações finais de 1, 10, 100 e 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. O tratamento testemunha foi representado pelo meio BDA, sem adição de fungicida. A avaliação foi realizada após sete dias de incubação, a 25 °C, através da média de duas medidas em sentidos perpendiculares, do diâmetro das colônias, em cm, e calculando a porcentagem de inibição do crescimento micelial, em relação ao tratamento testemunha.

Foram instalados sete ensaios, um para cada princípio ativo ou mistura de princípios ativos de fungicidas, no esquema fatorial 20 X 5 (20 isolados X 5 concentrações), disposto em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados obtidos foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$ e submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 %. Foi calculado o intervalo de ED_{50} ($\mu\text{g.mL}^{-1}$) para cada um dos isolados ensaiados com os diferentes fungicidas, de acordo com Tozze Junior (29).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas avaliações com os diferentes ingredientes ativos de fungicidas nas concentrações ensaiadas, sobre a inibição do crescimento micelial dos 20 isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, encontram-se relacionados nas Tabelas 3 a 9.

Para todos os produtos ensaiados, houve interação significativa entre isolado e concentração do fungicida, evidenciando diferenças na sensibilidade entre os isolados, bem como nas concentrações dos produtos. De forma geral, maiores inibições do crescimento miceliano foram obtidas nas concentrações mais elevadas ensaiadas (Tabelas 3 a 9).

No caso dos fungicidas do grupo dos benzimidazóis, para carbendazin e tiofanato metílico, Tabelas 3 e 4, respectivamente, 11 isolados de *C. lindemuthianum* foram sensíveis em todas as concentrações ensaiadas com redução de 84,25 – 95 % a 100 % do crescimento miceliano (I-1, I-2, I-3, I-4, I-7, I-8, I-9, I-10, I-11, I-16 e I-18), enquanto que nove isolados apresentaram baixa sensibilidade nas concentrações ensaiadas desses princípios ativos de fungicidas (I-5, I-6, I-12, I-13, I-14, I-15, I-17, I-19 e I-20). A Figura 1 ilustra o crescimento micelial do isolado I-13 na presença e na ausência de tiofanato metílico. Provavelmente a baixa sensibilidade desses isolados aos fungicidas do grupo dos benzimidazóis seja devida à resistência, conforme observado anteriormente por Maringoni & Barros (15) e Sartorato (25). A resistência de fungos a fungicidas benzimidazóis é devida à mutação do gene da β tubulina, causando alterações nas seqüências de bases e, conseqüentemente, na síntese de aminoácidos, principalmente nos codons 198 ou 200 (18, 19). No Brasil, há relatos da existência de vários fungos fitopatogênicos resistentes a fungicidas do grupo dos benzimidazóis, como por exemplo, *Cercosporidium personatum* (15), *Botrytis cinerea* (07, 09), *B. squamosa* (10), *Guinardia citricarpa* (17), entre outros (11).

O intervalo da ED₅₀ para os fungicidas carbendazin e tiofanato metílico, de modo geral, foi semelhante, ocorrendo apenas uma pequena diferença no caso dos isolados I-15 e I-19 que, para o carbendazin apresentou o intervalo da ED₅₀ entre 1 e 10 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ e, para o tiofanato metílico, esse intervalo foi superior a 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ para os mesmos dois isolados, como pode ser observado nas Tabelas 3 e 4.

Para o fungicida chlorothalonil (Tabela 5), foi observada variação na sensibilidade dos isolados de *C. lindemuthianum* às diferentes concentrações ensaiadas, observando-se maiores inibições no crescimento miceliano nas concentrações de 100 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ (17,75 a 90 %) e 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ (34 a 100 %). Esses resultados concordam com aqueles obtidos por Rava et al. (22) e por Maringoni & Barros (15), quando comparada a concentração de 100 $\mu\text{g.mL}^{-1}$. Empregando chlorothalonil a 3500 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, Sartorato (25) constatou inibição entre 83,7 a 99,6 % no crescimento miceliano de oito isolados de *C. lindemuthianum*. No caso desse fungicida o intervalo da ED_{50} variou de acordo com o isolado, sendo que quatro isolados (I-6, I-12, I-14 e I-18) tiveram o intervalo da ED_{50} maior que 1000 $\mu\text{g.mL}^{-1}$.

A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos para a mistura de tiofanato metílico e chlorothalonil, no qual pode-se observar que a porcentagem de inibição do crescimento micelial variou de 12,82 % (I-20) a 100 % (I1, I-3, I-7 e I-8) na menor concentração (1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$), e, na maior concentração, oito isolados foram totalmente inibidos sendo que, os isolados I-12 e I-14 apresentaram porcentagem de inibição abaixo de 30 %. Nessa mistura de princípios ativos, observa-se a tendência de que os isolados sensíveis ao tiofanato metílico e ao carbendazin mostraram-se sensíveis a essa mistura e para os isolados que apresentaram baixa sensibilidade ao tiofanato metílico e ao carbendazin, houve uma tendência de maior sensibilidade. O efeito de maior sensibilidade à mistura pode ser explicada pela presença de chlorothalonil. Esse fato também foi observado por Sartorato (25) empregando a concentração de 1250 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ e 3125 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ respectivamente de tiofanato metílico e chlorothalonil. Nos dados apresentados por Balardin & Rodrigues (04) todos os isolados de *C. lindemuthianum* foram inibidos a 50 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ de tiofanato metílico, bem como a de chlorothalonil e a mistura dos dois ingredientes ativos. Entretanto, no presente trabalho houve diferença de sensibilidade de isolados de *C. lindemuthianum* a esses princípios ativos.

O intervalo da ED_{50} para a mistura dos princípios ativos tiofanato metílico e chlorothalonil foi semelhante ao apresentado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis sendo que os mesmos 11 isolados que tiveram seu intervalo de ED_{50} menor que 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$ para carbendazin e tiofanato metílico (Tabelas 3 e 4, respectivamente) também obtiveram esse resultado quando submetidos à mistura desses princípios ativos.

Para o propiconazol (Tabela 7), na concentração de 1 $\mu\text{g.mL}^{-1}$, 10 isolados tiveram seu crescimento micelial totalmente inibidos e, a partir de 100 $\mu\text{g.mL}^{-1}$

apenas o I-12 apresentou crescimento micelial, todos os outros foram completamente inibidos. A Figura 2 ilustra o crescimento micelial do isolado I-2 na presença e na ausência de propiconazol.

Esses resultados demonstraram alta sensibilidade dos isolados de *C. lindemuthianum* aqui ensaiado a esse princípio ativo de fungicida, sendo um produto capaz de inibir isolados que apresentaram baixa sensibilidade aos fungicidas do grupo dos benzimidazóis (Tabelas 3 e 4). Entretanto, há relatos na literatura do desenvolvimento de resistência de forma gradual de *Erysiphe graminis hordei* (04), *Sphaerotheca fuliginea* (26), *E. graminis tritici* (30), *Venturia inaequalis* (28) e *Sclerotinia homeocarpa* (13) a fungicidas do grupo dos triazóis.

No caso do propiconazol, para todos os isolados de *C. lindemuthianum* ensaiados, o intervalo da ED₅₀ foi menor que 1 µg.mL⁻¹.

Na Tabela 8 são apresentados os resultados obtidos para trifloxystrobin. Foi observado, que na concentração igual ou superior a 10 µg.mL⁻¹ houve inibição total ou parcial da maioria dos isolados de *C. lindemuthianum*, exceção feita ao isolado I-12, que apresentou redução no crescimento micelial de apenas 19,15 % na concentração de 100 µg.mL⁻¹. No Brasil não há relatos, até o momento, de fungos fitopatogênicos resistentes à trifloxystrobin. Porém, há relatos no exterior da existência de isolados de *Mycosphaerella fijiensis* resistentes a fungicidas do grupo das estrubilurinas (14).

O intervalo da ED₅₀ para o fungicida trifloxystrobin, variou de acordo com os isolados, porém, para a 16 isolados esse intervalo foi menor que 1 µg.mL⁻¹ e apenas um isolado (I-12) teve o intervalo da ED₅₀ maior que 1000 µg.mL⁻¹.

A mistura de trifloxystrobin e propiconazol (Tabela 9), já na menor concentração ensaiada (1 µg.mL⁻¹), apresentou inibição do crescimento micelial dos isolados de *C. lindemuthianum*, exceção feita ao isolado I-12. Esse isolado mesmo na maior concentração da mistura ensaiada não foi totalmente inibido.

No caso da mistura do triazol com a estrubilurina, o intervalo da ED₅₀ foi semelhante ao obtido pelo propiconazol, diferindo apenas quanto ao isolado I-12 que apresentou o intervalo da ED₅₀ entre 1 e 10 µg.mL⁻¹.

Pelos resultados obtidos no presente trabalho, observa-se grande variação na sensibilidade dos isolados de *C. lindemuthianum* a diferentes grupos químicos de

fungicidas, sendo esses resultados importantes para delinear o controle químico da antracnose do feijoeiro, com a utilização de fungicidas de diferentes princípios ativos em aplicações alternadas ou em misturas, visando retardar a seleção de isolados resistentes ou com baixa sensibilidade, que levará ao insucesso no controle dessa doença, fato este já constatado no país (18,27) e confirmado neste trabalho com os fungicidas do grupo dos benzimidazóis.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores Dr. Augusto César Pereira Goulart (Embrapa Agropecuária Oeste), Prof. Dr. Edson Ampelio Pazza (Universidade Federal de Lavras), Dra. Margarida Fumiko Ito (Instituto Agrônomo de Campinas), Dra. Marta Helena Vechiato (Instituto Biológico), Dra. Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes Carneiro (Instituto Agrônomo do Paraná) e Dra. Viviane Talamini (Universidade Federal de Santa Catarina) pelo fornecimento de isolados de *C. lindemuthianum* empregados neste trabalho, às empresas Bayer Cropscience, Iharabras e Du Pont pelo fornecimento dos fungicidas usados, e à CAPES e ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

01. Agrofit. Disponível em:

http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em: junho/ 2007.

02. Azevedo, L.A.S. Proteção integrada de plantas com fungicidas – teoria, prática e manejo. Disponível em: <http://www.frac-brasil.org.br> Acesso em agosto/2006. np.

03. Balardin, R.S. & Balardin, C.R.R. Eficiência de fungicidas para o controle de *Colletotrichum lindemuthianum* na cultura do feijoeiro comum. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.1, p. 19-23, 1994.

04. Balardin, R.S. & Rodrigues, J.C.V. Sensibilidade 'in vitro' de raças de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas sistêmicos e protetores. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, n.3, p. 494-497, 1995.
05. Bianchini, A.; Maringoni, A.C. & Carneiro, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: Kimati, H., et al. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3º ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p. 376-399, 1997.
06. Butters, J.; Clark, L. & Hollomon, D.W. Resistance to inhibitors of sterol biosynthesis in barley powdery mildew. **Med. Fac. Landbouww-Rijksuw**, 49: 143-151, 1984.
07. Cabrini, H. M. & Kimati, H. Ocorrência de isolados de *Botrytis cinerea* Pers ex Fr. resistentes a benomyl em morangos (*Fragaria* spp) no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, v. 12, p.16, 1986.
08. Canteri, M.G.; Dalla Pria, M. & Silva, O.C. (ed). **Principais doenças fúngicas do feijoeiro: orientações para manejo econômico e ecológico**. Ponta Grossa: UEPG, 1999, 178p.
09. Ghini, R. & Krugner, T.L. Ocorrência de *Botrytis cinerea* resistente a benomyl em viveiros de *Eucalyptus viminalis*, em Três Barras, SC. **Summa Phytopathologica**, v.13, n. 1/2, p.37, 1987.
10. Ghini, R. & Kiamati, H. Ocorrência de linhagens de *Botrytis squamosa* resistentes a fungicidas do grupo dos benzimidazóis e dicarboximidas. **Summa Phytopathologica**, v. 15, p.246-256, 1989.
11. Ghini, R. & Kimati, H. **Resistência de fungos a fungicidas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 78 p., 2000.

12. Gianasi, L. Patossistema feijoeiro-antracnose: efeito do trifenil acetato de estanho no crescimento do hospedeiro e no progresso da doença. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.6, n.2, p. 309-317, 2002.
13. Golembieski, R.C.; Vargas, J.M.; Jones, A.L. & Detweiler, A.R. Resistance of *Sclerotinia homeocarpa* to demethylation inhibitor fungicides. **Phytopathology**, 83: 1371, 1993.
14. Knigth, S.; Wirz, M.; Amil, A. & Cook, A. Resistencia a fungicidas en *Mycosphaerella fijiensis* Morelet: Estado actual y perspectivas. In: **Acorbat. Memórias XV Reunión**, p. 163-166, 2002.
15. Maringoni, A.C. & Barros, E.M. Ocorrência de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* resistentes a fungicidas benzimidazóis. **Summa Phytopathologica**, v. 28, n.2, p. 197-200, 2002.
16. Mariotto, P.R. Ocorrência de resistência de benomyl em *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton, no Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.51, p. 315-317, 1985.
17. Martins, F.T.; Oliveira, A.M.R. & Duarte, V. Resistência de *Guinardia citricarpa* ao fungicida benomyl. **Fitopatologia Brasileira**, v. 23 (supl.), p. 256, 1998.
18. McKay, G.J. & Cook, L.R. A PCR – based method to characterize and identify benzimidazole resistance in *Helminthosporium solani*. **FEMS Microbiology Letters**, 152, p. 371-378, 1997.
19. McKay, G.J.; Egan, D.; Morris, E. & Brown, A. E. Identification of benzimidazole resistance in *Cladobotrium dendroides* using PCR based method. **Mycological Research**, 102 (6): 671-676, 1998.

20. Neto, D.D & Fancelli, A.L. Principais doenças fúngicas da parte aérea. In: Neto, D. D.; Fancelli, A. L.. **Produção de feijão**. Livraria e editora agropecuária, p. 269-275, 2000.
21. Oliveira, S.H.F. Novos fungicidas e programas de pulverização para o controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v. 29, n.1, p.45-48, 2003.
22. Rava, C.A. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose da mancha angular do feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, v.28, n.1, p. 65-69, 2002.
23. Rava, C.A; Sartorato, A.& Botelho, S.A. Eficiência *in vitro* e *in vivo* de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Summa Phytopathologica**, v. 24, p. 45-48, 1998.
24. Sartorato, A. Principais doenças do feijoeiro comum. Disponível em: http://www.agromil.com.br/doe_fej.html Acesso em julho/2005.
25. Sartorato, A. Sensibilidade ‘in vitro’ de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (3): 211-213, 2006.
26. Shepers, H.T.A.M. Changes during a three-year period in the sensitivity to ergosterol biosynthesis inhibitors of *Sphaerotheca fuliginea* in the Netherlands. **Netherlands Journal of Plant Pathol.**, 91: 105-118, 1985.
27. Sindhan, G.S. Effect of temperature and humidity on the development of anthrcnose french bean. **Progressive Horticulture**, Lucknow, v.15, n.1/2, p. 132-135, 1983.
28. Smith, F.D. Baseline-sensitivity of three populations of *Venturia inaequalis* to fluzilazole. **Phytopathology**, 79: 1171, 1989.

29. Tozze Junior, H.; Mello, M.B.A. & Massola Junior, N.S. Caracterização morfológica e fisiológica de *Colletotrichum* sp causadores de antracnose em solanáceas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 32, n. 1, p.77-79, 2006.
30. Waard, M.A.de; Kipp, E.M.C.; Horn, N.M. & Nistelrooy, J.G.M.van. Variation in sensitivity to fungicides wich inhibit ergosterol biosynthesis in wheat powdery mildew. **Netherlands Journal of Plant Pathol.**, 92: 21-23, 1986.

Tabela 1: Princípio ativo, concentração, formulação e grupo químico dos fungicidas utilizados nos testes de sensibilidade *in vitro* dos isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*.

Princípio ativo	Concentração	Formulação	Grupo Químico
Tiofanato metílico	700 g/Kg	Pó molhável	Benzimidazol
Tiofanato metílico + Chlorothalonil	200 g/Kg + 500 g/Kg	Pó molhável	Benzimidazol + Isoftalonitrila
Chlorothalonil	750 g/Kg	Pó molhável	Isoftalonitrila
Carbendazin	500 g/L	Susp. Concentrada	Benzimidazol
Trifloxystrobin	500 g/Kg	Grânulos dispersíveis em água	Estrubilurina
Trifloxystrobin + Propiconazol	125 g/L + 125 g/L	Concentrado emulsionável	Estrubilurina + Triazol
Propiconazol	250 g/L	Concentrado emulsionável	Triazol

Tabela 2: Isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* usados.

Identificação	Código de origem	Instituição e/ou Localidade ^(a)	Procedência	Ano de isolamento
I-1	3009 C 73/I2	UFSC/Petrolândia	SC	2003
I-2	CML 0335	UFLA	MG	-
I-3	3010 R 95	IAPAR/São João do Ivaí	PR	-
I-4	3008 C 5222	IAPAR	PR	-
I-5	3009 C81/I3	UFSC	MG	2002
I-6	2767	FCA/Itaí	SP	1998
I-7	6225	IAC/Capão Bonito	SP	1991
I-8	3009 C81/I1	UFSC	MG	2002
I-9	3007 C5121	IAPAR	PR	-
I-10	9253	IAC	SP	1995
I-11	3823	IAC	PR	1982
I-12	3017	FCA/Taquarituba	SP	2005
I-13	2990 C13039	IAC/Capão Bonito	SP	2004
I-14	2768	FCA/Coronel Macedo	SP	1998
I-15	2993	IB	SP	2005
I-16	3010 R89	IAPAR/Irati	PR	-
I-17	3009 C65/I1	UFSC	MG	2002
I-18	2995	EMBRAPA/Dourados	MS	-
I-19	3009 C73/I1	UFSC/Ituporanga	SC	2003
I-20	2990 C13147	IAC/Capão Bonito	SP	2004

(a) UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), UFLA (Universidade Federal de Lavras), IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná), FCA (Faculdade de Ciências Agrônomicas-UNESP), IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), IB (Instituto Biológico) e EMBRAPA (Embrapa Agropecuária Oeste).

Tabela 3: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, de carbendazim.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)			Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	
I-1	95,0 b B ^(a)	95,0 b B	99,0 ab A	95,0 b B
I-2	100,0 a A	94,5 b BC	92,2 c C	98,0 ab AB
I-3	99,0 ab A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-4	100,0 a A	100,0 a A	100,00 a A	98,9ab A
I-5	2,1 ef B	24,9 d A	23,9 fg A	32,6 ef A
I-6	0,0 f C	9,5 e B	40,3 ef A	45,2de A
I-7	100,0 a A	96,6 ab B	96,6 abc B	100,0 a A
I-8	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-9	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-10	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-11	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-12	5,7 ef B	2,3 f B	11,5 gh A	20,3 f A
I-13	0,0 f C	0,0 f C	8,9 h B	25,9 f A
I-14	0,0 f C	9,5 e B	40,3 ef A	46,1de A
I-15	25,8 c B	60,0 c A	54,0 de A	61,5 cd A
I-16	95,2 b A	97,3 ab A	94,5 bc A	94,5 b A
I-17	12,9 cd B	11,2 e B	24,9 fg A	31,0 ef A
I-18	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-19	7,8 de C	52,3 c B	60,1 d AB	66,4 c A
I-20	0,0 f B	1,5 f B	16,8 gh A	18,77 f A
CV (%)	7,22 %			

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 4: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, de tiofanato metílico.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)			Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	
I-1	95,0 abc A ^(a)	97,0 abc A	96,0 b A	<1
I-2	95,0 abc A	96,0 bcd A	96,0 b A	<1
I-3	95,2 ab B	98,7 ab A	100,0 a A	<1
I-4	95,0 abc A	91,2 cd A	92,5 b A	<1
I-5	11,5 e A	6,2 fg B	22,5 cd A	>1000
I-6	0,7 f B	3,0 g B	9,0 ef A	<1
I-7	92,5 bcd A	96,0 bcd A	96,0 b A	<1
I-8	99,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-9	88,0 bcd B	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-10	90,0 bcd A	95,0 bcd A	95,0 b A	<1
I-11	85,5 cd B	86,5 d B	94,5 b A	>1000
I-12	0,25 f B	4,2 fg A	3,5 f A	>1000
I-13	0,5 f C	3,0 g BC	7,7 ef A	>1000
I-14	0,0 f B	3,0 g A	6,0 ef A	>1000
I-15	4,5 ef B	6,0 fg B	31,2 c A	<1
I-16	84,2 d B	92,5 cd A	93,0 b A	>1000
I-17	9,0 e B	11,5 ef AB	15,7 de AB	<1
I-18	95,0 abc B	100,0 a A	100,0 a A	>1000
I-19	9,0 e C	22,0 e B	31,7 c AB	>1000
I-20	0,0 f B	1,0g B	10,5 def A	>1000
CV (%)	8,06%			

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e, maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 5: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em 4 concentrações, de chlrothalonil.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)				Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	1000	
I-1	62,5 a C ^(a)	75,7 a B	80,0 b B	92,0 d A	<1
I-2	49,7 ab D	60,0 bc C	70,2 bc B	93,0 cd A	1-10
I-3	48,7 bc D	81,0 a C	90,0 a B	100,0 a A	1-10
I-4	48,2bc C	69,7 ab B	74,2 bc B	98,7 a A	1-10
I-5	38,0 bcd D	57,5 bc C	71,2 bc B	80,0 e A	1-10
I-6	36,5 cd B	35,7 def B	40,0 def AB	46,0 hi A	>1000
I-7	35,2 d B	25,7 efgh C	39,7 def B	100,0 a A	100-1000
I-8	34,0 de D	54,0 c C	69,2 bc B	100,0 a A	1-10
I-9	33,7 de C	47,7 cd B	51,2 d B	97,0 bc A	10-100
I-10	31,7 def C	59,0 bc B	67,2 c B	92,5 cd A	1-10
I-11	27,5 defg D	55,0 c C	64,5 c B	80,0 e A	1-10
I-12	26,0 defg B	31,5 efg B	24,0 gh B	43,5 hi A	>1000
I-13	26,0 defg C	24,0 fgh C	42,2 def B	60,7 g A	100-1000
I-14	26,0 defg BC	24,5 fgh C	35,7 efg A	34,0 i AB	>1000
I-15	22,5 efgh C	31,0 efg B	34,0 fg B	67,2 fg A	100-1000
I-16	21,7 fgh C	32,2 efg B	33,7 fg B	80,0 e A	100-1000
I-17	20,0 gh C	37,0 de B	39,7 def B	64,7 g A	100-1000
I-18	18,5 gh B	22,7 gh B	39,0 def A	47,0 h A	>1000
I-19	17,5 gh D	34,2 efg C	47,7 de B	78,5 ef A	100-1000
I-20	15,0 h B	18,5 h B	17,7 h B	67,0 fg A	100-1000
CV (%)	6,54%				

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 6: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, à mistura de tiofanato metílico e chlorothalonil.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)				Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	1000	
I-1	100,0 a A ^(a)	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-2	93,0 b B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-3	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-4	90,2 c B	95,6 b A	95,6 b A	93,5 c AB	<1
I-5	41,2 e C	46,7 c B	56,5 c B	78,2 d A	10-100
I-6	33,5 ef B	41,4 cd AB	40,5 de AB	47,4 e A	>1000
I-7	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-8	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-9	90,3 c B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-10	90,8 c A	94,6 b A	94,6 b A	94,6 b A	<1
I-11	72,8 d B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-12	21,6 ghi A	24,4 efg A	25,8 g A	28,7 f A	>1000
I-13	20,2 hi B	24,0 fg C	38,6 ef B	53,6 e A	100-1000
I-14	15,2 hi B	20,5 g AB	20,5 g AB	25,9 f A	>1000
I-15	24,0 fgh D	34,1 def C	43,7 de B	71,3 d A	100-1000
I-16	67,6 d B	94,5 b A	94,5 b A	94,5 bc A	<1
I-17	30,8 efg B	35,0 de B	45,0 cde A	45,8 e A	>1000
I-18	62,1 d C	94,2 b B	97,6 b B	100,0 a A	<1
I-19	18,1 hi D	30,1 defg C	51,7 cd B	75,0 d A	10-100
I-20	12,8 i C	29,0 efg B	28,4 fg B	42,2 e A	>1000
CV (%)	4,36%				

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 7: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, de propiconazol.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)				Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	1000	
I-1	92,0 deB ^(a)	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-2	91,0 e B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-3	93,7 cd B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-4	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-5	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-6	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-7	92,2 de B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-8	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-9	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-10	94,0 cd B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-11	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-12	52,0 g C	72,0 d B	87,0 b A	88,2 b A	<1
I-13	95,0 bc B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-14	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-15	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-16	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-17	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-18	84,0 f C	97,7 c B	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-19	96,0 b B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-20	90,0 e C	98,7 b B	100,0 a A	100,0 a A	<1
CV (%)	1,19%				

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsen\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 8: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, de trifloxystrobin.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)			Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	
I-1	93,0 cde B ^(a)	92,0 bcd B	100,0 a A	<1
I-2	98,0 ab A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-3	99,0 ab A	96,1 bc B	99,0 a A	<1
I-4	95,0 cd B	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-5	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-6	48,1 h B	49,0 fg B	53,7 e B	10-100
I-7	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-8	96,3 bc A	91,1 bcd B	89,6 bc B	<1
I-9	88,3 e B	90,8 cd B	90,8 bc B	<1
I-10	85,9 e B	85,9 d B	87,5 c B	<1
I-11	75,9 f D	91,3 bcd B	85,5 c C	<1
I-12	1,0 j C	2,1 i C	19,1 g B	>1000
I-13	62,6 g B	65,3 e B	70,3 d B	<1
I-14	33,6 i B	32,7 h B	29,8 f B	100-1000
I-15	88,5 de A	91,6 bcd A	91,6 bc A	<1
I-16	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-17	92,4 cde B	96,6 b A	95,0 b AB	<1
I-18	48,3 h BC	40,0 gh C	51,2 e B	10-100
I-19	96,4 c B	100,0 a A	100,0 a A	<1
I-20	56,7 gh B	58,0 ef B	62,2 de B	<1
CV (%)	3,85%			

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

Tabela 9: Porcentagem de inibição do crescimento micelial *in vitro* de vinte isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*, em quatro concentrações, à mistura de propiconazol e trifloxystrobin.

Isolado	Concentração (µg.mL ⁻¹)			Intervalo de ED ₅₀ (µg.mL ⁻¹)
	1	10	100	1000
I-1	100,0 a A ^(a)	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-2	100,0 a A	100, a A	100,0 a A	100,0 a A
I-3	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-4	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-5	97,7 b B	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-6	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-7	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-8	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-9	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-10	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-11	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-12	19,1 f D	60,0 d B	81,6 b C	92,4 b A
I-13	89,6 c C	98,2 b B	100,0 a A	100,0 a A
I-14	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-15	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-16	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-17	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-18	80,9 e C	92,0 c B	100,0 a A	100,0 a A
I-19	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A	100,0 a A
I-20	84,4 d C	98,0 b B	100,0 a A	100,0 a A
CV (%)	1,18%			

(a) Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade. Dados transformados em $\arcsin\sqrt{x/100}$, para análise estatística.

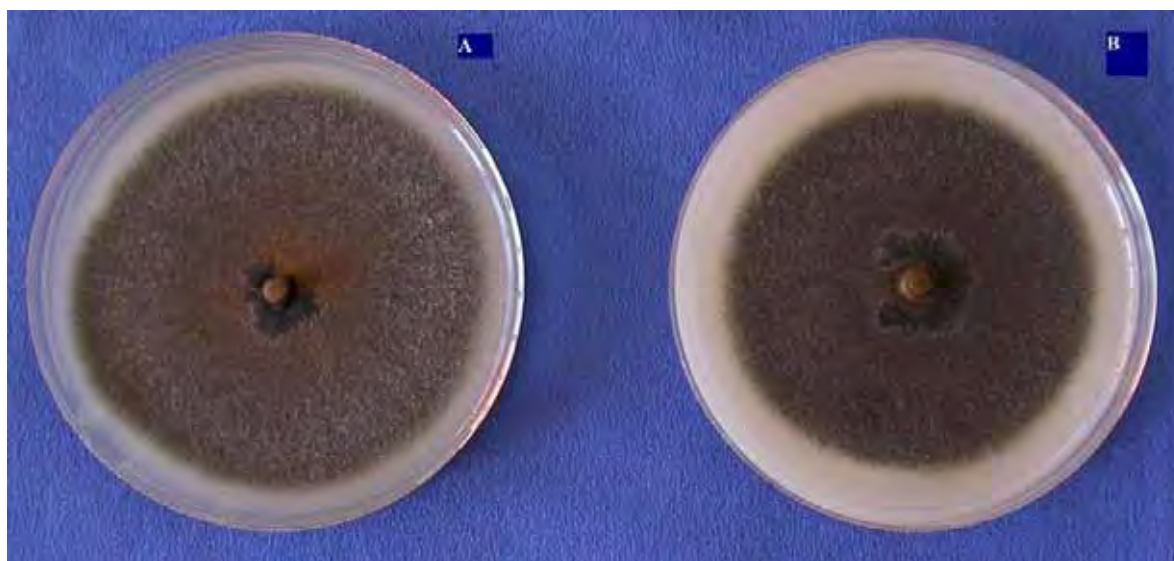


Figura 1: Crescimento micelial do isolado I-13 na ausência (A) e na presença (B) de tiofanato metílico ($1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$), após sete dias de incubação.

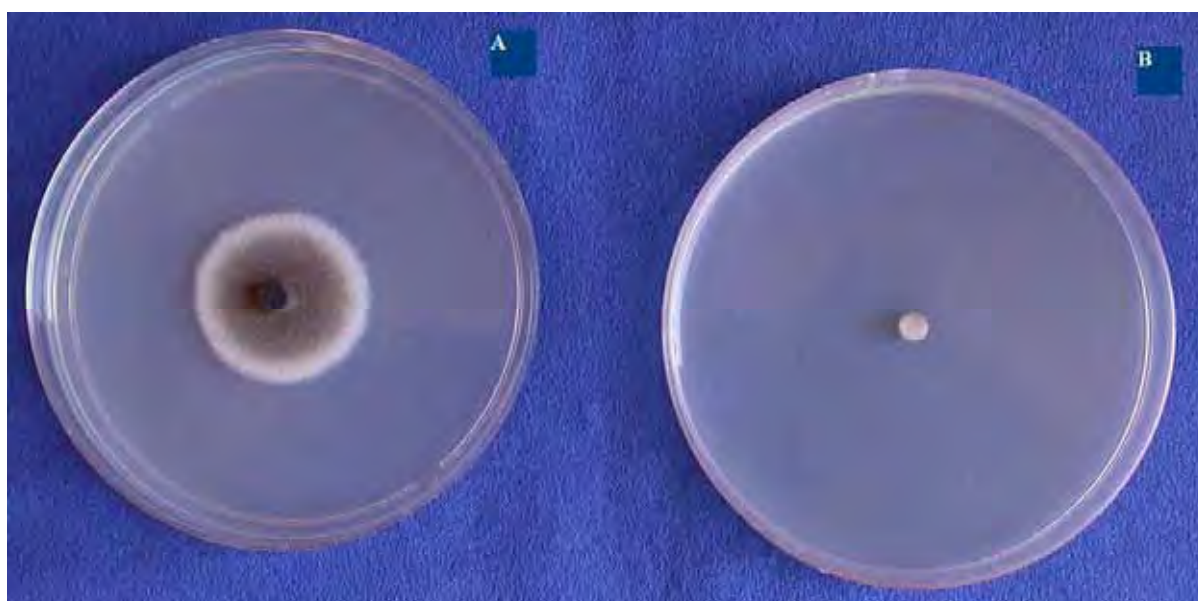


Figura 2: Crescimento micelial do isolado I-2 na ausência (A) e na presença (B) de propiconazol ($1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$), após sete dias de incubação.

4. CONCLUSÕES

Há variabilidade na sensibilidade *in vitro* dos isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* aos diferentes fungicidas ensaiados;

A mistura de propiconazol e trifloxystrobin mostrou-se mais eficaz em inibir o crescimento micelial *in vitro* dos isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* avaliados;

Nove dos 20 isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* avaliados foram menos sensíveis aos fungicidas carbendazin e tiofanato metílico e um isolado (I-12) teve uma menor sensibilidade à estrubilurina.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGRIANUAL, Instituto FNP, p. 308, 2006.

ALBERTINI, C. et al. Mutations of β -tubulin gene associated with different phenotypes of benzimidazole resistance in the cereal eyespot fungi *Tapesia yallundae* and *Tapesia acuformis*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 64, p. 17-31, 1999.

AZEVEDO, L.A.S. Proteção integrada de plantas com fungicidas – teoria, prática e manejo. Disponível em: <http://www.frac-brasil.org.br> Acesso em agosto/2006. np.

ALFENAS, A.C. et al. Mofo cinzento causado por *Botrytis cinerea* (Persoon ex Fries) em estacas e microestacas de *Eucalyptus* sp, resistência a benomyl e erradicação do inoculo do patógeno com água quente. **Revista Árvore**, Viçosa, v.4, n.23, p. 497-500, 1999.

BALARDIN, R.S. & BALARDIN, C.R.R. Eficiência de fungicidas para o controle de *Colletotrichum lindemuthianum* na cultura do feijoeiro comum. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.1, p. 19-23, 1994.

BALARDIN, R.S. & RODRIGUES, J.C.V. Sensibilidade ‘in vitro’ de raças de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas sistêmicos e protetores. **Fitopatologia Brasileira**, v.20, n.3, p. 494-497, 1995.

BERMEJO, P; GUERRA, J.A. & MARTINEZ, F. Gestion del riesgo de resistência de patógenos a los fungicidas. In: PASCUALENA, J.; RITTER, E. (ed). **Libro de Actas del Congreso Iberoamericano de Investigación y Desarrollo em Patata.**, Vitória-Gastéis, Espanha, p. 493-503, 2000.

BIANCHINI, A.; MARINGONI, A.C. & CARNEIRO, S.M.T.P.G. Doenças do feijoeiro. In: KIMATI, H., et al. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3º ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p. 376-399, 1997.

BOLLEN, J.G. & SCHOLTEN, G. Acquired resistance to benomyl and some other systemic fungicides in a strain of *Botrytis cinerea* in cyclamen. **Neth. J. Plant Pathol**, 77: 83-90, 1971.

BUTTERS, J.; CLARK, L.& HOLLOMON, D.W. Resistance to inhibitors of sterol biosynthesis in barley powdery mildew. *Med. Fac. Landbouww-Rijksuw*, 49: 143-151, 1984.

CANTERI, M.G.; DALLA PRIA, M. & KIMATI, H. Efeito preventivo e curativo de fungicidas aplicados em feijoeiro aos 2 e 5 dias após a inoculação com *Colletotrichum lindemuthianum*. **Fitopatologia Brasileira**, 20: 304, 1995.

CANTERI, M.G.; DALLA PRIA, M.; AMORIM, L. & BERGAMIN FILHO, A. Efeito curativo de fungicidas no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro em câmara de crescimento. **Fitopatologia Brasileira**, v.23, n.4, p. 471-473, 1998.

CANTERI, M.G.; DALLA PRIA, M. & SILVA, O.C. (ed). **Principais doenças fúngicas do feijoeiro**: orientações para manejo econômico e ecológico. Ponta Grossa: UEPG, 1999, 178p.

CHAVES, G. La antracnosis. In: SCHWARTZ, H.F; GALVEZ, G.E. (ed). **Problemas de producción del frijol**: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris*. Cali, CIAT, p. 37-53, 1980.

CRIPÍN, M.A.; SIFUENTES, J.A. & AVILA, J.C. Enfermedades y plagas del frijol en México. México: INIA, 1976, 42 p. (INIA Folheto de Divulgación, 39).

DAVIDSE, L.C. & FLACK, W. Differential binding of methyl benzimidazol-2-yl-carbamate to fungal tubulin as mechanism of resistance to this antimycotic agent in mutant strains of *Aspergillus nidulans*. **Cell Biol.** 72: 174-193, 1977.

DEKKER, J. Resistance. In: MARSH, R.W.(ed). **Systemic fungicides**, 2 ed , London, Logeman, p. 176-197, 1977.

DELP, C.J. Coping with resistance to plant disease control agent. **Plant Disease**, 64: 652-657, 1980.

FERNANDEZ, M.C.A.; SANTOS, A.S. & RIBEIRO, R.L.D. Sensibilidade ao fungicida benomyl *in vitro* de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides* provenientes de frutos de pimentão, jiló e berijela. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.68, n. 2, p. 89-95, 2001.

FORCELINI, C.A. Fungicidas inibidores da síntese de esteróis. I. Triazoles. **RAPP**, v.2, p. 335-355, 1994.

FUJIMURA, M.; KAMAKURA, T; INOUE, S. & YAMAGUCHI, I. Sensitivity of *Neurospora crassa* to benzimidazoles N-phenyl-carbamates: effect of aminoacids substitutions at position 198 in β tubulin. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, 44: 165-173, 1992.

GEORGOPOULOS, S.G. & DOVAS, C. A serious outbreak of strains of *Cercospora beticola* resistant to benzimidazoles fungicides in northern Greece. **Plant Dis. Rep.** , v.57, n.4, p. 321-324, 1973.

GHINI, R. & KRUGNER, T.L. Ocorrência de *Botrytis cinerea* resistente a benomyl em viveiros de *Eucalyptus viminalis*, em Três Barras, SC. **Summa Phytopathologica**, v.13, n. 1/2, p.37, 1987.

GOES, A. & KIMATI, H. Efeito de benomyl no crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, agente causal da queda prematura de frutos jovens de citrus. **Summa Phytopathologica**, v.20, p. 46, 1994.

GOLEMBIESKI, R.C.; VARGAS, J.M.; JONES, A.L. & DETWEILER, A.R.. Resistance of *Sclerotinia homeocarpa* to demethylation inhibitor fungicides. **Phytopathology**, 83: 1371, 1993.

GUZMAN, P.; DONADO, M.R & GALVEZ, G.E. Control químico de la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colômbia. **Turrialba**, San José, v.29, n.1, p. 59-63, 1979 a.

GUZMAN, P.; DONADO, M.R & GALVEZ, G.E. Pérdidas econômicas causadas por la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colômbia. **Turrialba**, San José, v.29, n.1, p. 65-67, 1979 b.

HALL, R (ed). **Compendium of bean disease**, APS Press, 1994, 73 p.

HARTILL, W.F.T.; TOMPKINS, G.R. & KLEINSMAM, P.J. Development in New Zealand of resistance to dicarboxamide fungicides in *Botrytis cinerea*, to acylalinines in *Phytophthora infestans*, and to guazaline in *Penicillium italicum*. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, n.26, p. 191-261, 1983.

ISHII, H. Studies on fungicide resistance in phytopathogenic fungi. **J. Gen. Plant Pathol.**, 70: 379-381, 2004.

ISSA, E.; SINIGAGLIA, C. & OLIVEIRA, D.A. Controle químico da antracnose [*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib] e de duas doenças do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **O Biológico**, São Paulo, v.49, n.4, p. 89-95, 1983.

JAYASHINGE, C.K. & FERNANDO, T.H.P.S. Fungicide sensitivity of two *Colletotrichum* species pathogenic to rubber. **International Journal of Tropical Plant Disease**, 18 (1/2): 77-85, 2000.

KIMURA, M.K.; SOUZA, P.E. & CASTRO, H.A. Sensibilidade *in vitro* de *Botrytis cinerea* a fungicidas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n.5, p. 1150-1160, 2001.

KNIGHT, S.; WIRZ, M.; AMIL, A. & COOK, A. Resistencia a fungicidas en *Mycosphaerella fijiensis* Morelet: Estado actual y perspectivas. In: **Acorbat. Memórias XV Reunión**, p. 163-166, 2002.

KOENRAADT, H.; SOMMERVILLE, S.C. & JONES, A. L.. Characterization of mutations in the β tubulin gene of benomyl resistant field strains of *Venturia inaequalis* and the other plant pathogenic fungi. **Phytopathology**, v. 82, p. 1348-1354, 1992.

KOENRAADT, H. & JONES, A.L. Resistant to benomyl conferred by mutations in codon 198 or 200 of the beta tubulin gene of *Neurospora crassa* and sensitivity to diethofencarb conferred by codon 198. **Phytopathology**, v.83, p. 850-854, 1993.

LA MONDIA, J.A. Resistance of the euonymus anthracnose pathogen, *Colletotrichum gloeosporioides*, to selected fungicides. *Journal of Environmental Horticulture*, 19 (1): 47-50, 2001

MA, Z.; YOSHIMURA, M.A. & MICHAILIDES, T.J. Identification and characterization of benzimidazole resistance in *Monilinia fructicola* from stone fruit orchards in Califórnia. **Applied and Environmental Microbiology**, p.7145-7152, v.69, n.12, 2003.

McKAY, G.J. & COOK, L.R. A PCR – based method to characterize and identify benzimidazole resistance in *Helminthosporium solani*. **FEMS Microbiology Letters**, 152, p. 371-378, 1997.

McKAY, G.J.; EGAN, D.; MORRIS, E. & BROWN, A.E. Identification of benzimidazole resistance in *Cladobotrium dendroides* using PCR based method. **Mycological Research**, 102 (6): 671-676, 1998.

MARINGONI, A.C. & BARROS, E.M. Ocorrência de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* resistentes a fungicidas benzimidazóis. **Summa Phytopathologica**, v.28, n.2, p. 197-200, 2002.

MARIOTTO, P.R. Ocorrência de resistência de benomyl em *Cercosporidium personatum* (Berk. & Curt.) Deighton, no Estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.51, p. 315-317, 1985.

MILLER, M.W. & JEVES, T.M. The persistence of benomyl tolerance in *Botrytis cinerea* in glasshouse tomato crops. **Plant Pathology**, n.28, p. 119-141, 1979.

NETO, D.D. & FANCELLI, A.L.. Principais doenças fúngicas da parte aérea. In: NETO, D. D.; FANCELLI, A. L.. **Produção de feijão**. Livraria e editora agropecuária, p. 269-275, 2000.

OLIVEIRA, S.H.F; BARROS, B.C. & CASTRO, J.L. Avaliação do efeito de fungicidas no controle de doenças da parte aérea e na qualidade de sementes de feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.18, p.178-184, 1992.

OLIVEIRA, S.H.F. Novos fungicidas e programas de pulverização para o controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro. **Summa Phytopathologica**, v.29, n.1, p.45-48, 2003.

PERES, N.A.R.; SOUZA, N.L.; PEEVER, T.L. & TIMMER, L.W. Benomyl sensitivity of isolates of *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporoides* from citrus. **Plant Disease**, v.88, n.2, p.125-130, 2004.

PICININI, E.C & FERNANDEZ, J.M. Controle químico da mancha angular e da antracnose do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, 25 (1), p. 92-94, 2000.

RAVA, C.A. Eficiência de fungicidas no controle da antracnose e da mancha angular do feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, v.28, n.1, p. 65-69, 2002.

RAVA, C.A. & SARTORATO, A. Antracnose. In: SARTORATO, A.; RAVA, C.A. **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília, DF: Embrapa SPI, p. 17-40, 1994.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A. & BOTELHO, S.A. Eficiência *in vitro* e *in vivo* de fungicidas no controle de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Summa Phytopathologica**, v. 24, p. 45-48, 1998.

RAVA, C.A.; VIEIRA, E.H.N.; COSTA, J.G.C. & SILVEIRA, P.M. Obtenção de germoplasma de feijão livre de patógenos transmissíveis pela semente. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.3, p. 135-146, 1981.

SARTORATO, A. Principais doenças do feijoeiro comum. Disponível em: http://www.agromil.com.br/doe_fej.html Acesso em julho/2005.

SARTORATO, A. Sensibilidade ‘*in vitro*’ de isolados de *Colletotrichum lindemuthianum* a fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36 (3): 211-213, 2006.

SCHROEDER, W.T. & PROVVIDENTI, R. Resistance to benomyl in powdery mildew of cucurbits. **Plant Disease Rep.**, 53: 271-275, 1969.

SHEPERS, H.T.A.M. Changes during a three-year period in the sensitivity to ergosterol biosynthesis inhibitors of *Sphaerotheca fuliginea* in the Netherlands. **Neth. J. Plant Pathol.**, 91: 105-118, 1985.

SILVA, J.C.M. & COELHO, L. Resistência a fungicidas de *Botrytis cinerea* Persoon ex Fries, fungo causador do tombamento em mudas de *Eucalyptus* sp em viveiros florestais. **Ciência Florestal**, v.13, n.2, p. 27-36, 2003.

SMITH, F.D. Baseline-sensitivity of three populations of *Venturia inaequalis* to fluzilazole. **Phytopathology**, 79: 1171, 1989.

SUTTON, B.C. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: BARLEY, J.A.; JEGGER, M.J. (ed). **Colletotrichum: Biology, Pathology and Control**. Wallingford, UK: CAB International, 1-26, 1992.

TOLEDO, A.C.D. Resistência a fungicidas. **Biológico**, São Paulo, v.40, p.163-170, 1974.

TU, J.C. & JARVIS, W.R. Ontogeny, organization, and longevity of sclerodium – like structures produced by *Colletotrichum lindemuthianum* in the presence of benomyl. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ontário, 1: 17-22, 1979 a.

TU, J.C. & JARVIS, W.R. Response of *Colletotrichum lindemuthianum* to benomyl. **Canadian Journal of Plant Pathology**, Ontário, 1: 12-16, 1979 b.

TU, J.C. & McNAUGHTON, M.E. Isolation and characterization of benomyl resistant biotypes of the delta race of *Colletotrichum lindemuthianum*. **Canadian Journal Plant Science**, v.60, p. 585-589, 1980.

TUYL, J.M.van; DAVIDSE, L.C& DEKKER, J. Lack of cross resistance to benomyl and thiabendazole in some strains of *Aspergillus nidulans*. **Netherlands Journal of Plant Pathol.**, v.80, p. 165-168, 1974.

UNGARO, M.R.G. & AZEVEDO, J.L. Controle de *Alternaria alternata* 'in vitro' com zineb, captan e benomil. **Fitopatologia Brasileira**, v.9, p. 89-100, 1984.

WAARD, M.A.de; KIPP, E.M.C.; HORN, N.M. & NISTELROOY, J.G.M.van. Variation in sensitivity to fungicides wich inhibit ergosterol biosynthesis in wheat powdery mildew. **Neth. J. Plant Pathol.**, 92: 21-23, 1986.

YARDEN, O. & KATAN, T. Mutations leading to substitutions of aminoacids 198 and 200 of beta-tubulin that correlated with benomyl resistance phenotypes of field strains of *Botrytis cinerea*. **Phytopathology**, 83, p. 1478-1483, 1993.

YOKOAMA, L.P.; BANNO, K & KLUTHCOUSKI, J. Aspectos sócio econômicos da cultura. In: ARAUJO, R.S. et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba, SP: Potafós, p.1-20, 1996.

ZAGONEL, J. Eficiência de programas de controle de doenças fúngicas na cultura do feijão. p.145-148. In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, Viçosa, MG, 841p, **Anais**.

ZAMBOLIM, L. & CHAVES, G.M. Doenças do feijoeiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, p. 50-63, 1978.

ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. **A monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington: United State Department of Agriculture, 1957, 255p. (USDA Tech Bull, 868).

APÊNDICE

Tabela 1: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + carbendazim.

Isolado	0 µg.mL ⁻¹				1 µg.mL ⁻¹				10 µg.mL ⁻¹				100 µg.mL ⁻¹				1000 µg.mL ⁻¹			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I-1	2,7	2,9	2,8	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-2	2,1	2,3	2,4	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,5	2,5	2,5	2,7	1,0	1,1	1,1	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	0,9	1,0	1,0	1,1
I-4	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,5	8,0	8,0	6,3	6,5	6,3	7,2	5,9	6,1	7,0	7,0
I-5	3,5	3,7	3,8	3,8	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3
I-6	2,8	2,8	2,9	2,9	2,5	2,5	2,6	2,5	2,4	2,5	2,5	2,9	2,0	2,2	2,2	2,3	1,9	2,0	2,1	2,0
I-7	7,2	7,2	8,0	7,5	7,8	8,0	7,5	7,5	7,5	8,0	8,0	8,0	6,5	7,2	6,8	6,8	5,0	5,6	5,9	5,7
I-8	3,0	2,7	2,9	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-9	1,7	2,0	2,0	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-10	3,2	3,2	3,1	3,3	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0
I-11	2,8	2,5	2,5	2,6	2,9	2,9	2,8	2,7	2,5	2,3	2,2	2,4	1,5	1,5	1,5	1,7	1,4	1,5	1,3	1,5
I-12	2,8	2,5	2,6	2,5	2,9	2,9	2,7	2,8	2,3	2,2	2,4	2,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,4	1,3	1,4	1,5
I-13	6,4	6,3	6,8	6,6	6,4	6,5	6,5	6,1	6,3	6,1	7,0	6,9	5,8	5,5	5,8	5,9	5,0	5,1	5,2	5,4
I-14	3,0	3,1	3,5	3,3	2,9	2,9	3,0	3,0	1,5	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,4	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2
I-15	8,0	8,0	8,0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-16	2,8	2,8	3,0	3,1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0	0	0,1	0,1
I-17	2,4	2,4	2,6	2,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,2	0,2	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
I-18	2,3	2,5	2,7	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-19	2,3	2,3	2,3	2,2	2,4	2,2	2,4	2,2	2,0	1,0	1,9	2,0	1,8	1,7	1,7	1,8	1,5	1,5	1,5	1,7
I-20	2,5	2,5	2,4	2,4	0	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 2: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + tiofanato metílico.

[illegible]

Tabela 3: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + chlorothalonil.

Isolado	0 µg.mL ⁻¹				1 µg.mL ⁻¹				10 µg.mL ⁻¹				100 µg.mL ⁻¹				1000 µg.mL ⁻¹			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I-1	2,8	3,0	2,9	3,0	1,8	1,8	2,1	2,1	1,3	1,1	1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5	0,5
I-2	2,0	1,9	2,1	2,1	1,1	1,0	1,1	1,1	0,7	0,5	0,6	0,7	0,7	0,3	0,8	0,3	0,1	0	0	0
I-3	2,6	2,6	2,7	2,7	2,0	2,0	2,1	2,2	1,8	1,8	1,8	2,0	1,7	1,7	1,8	1,9	0,7	0,8	0,9	1,0
I-4	8,0	8,0	8,0	7,4	6,6	6,7	6,5	6,9	6,2	6,6	6,6	6,2	6,3	6,3	6,3	7,0	2,3	2,5	2,7	2,7
I-5	3,3	3,5	3,6	3,8	2,5	2,9	2,9	2,9	2,3	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4	0,6	0,7	0,7	0,8
I-6	2,8	2,8	2,8	2,8	2,2	2,2	2,2	2,3	1,6	1,7	1,8	1,9	1,6	1,7	1,7	1,7	0,8	0,9	1,0	1,2
I-7	8,0	8,0	8,0	8,0	5,7	5,7	6,0	6,1	6,2	6,0	6,2	5,8	4,4	4,2	5,0	4,8	3,3	2,7	3,3	3,1
I-8	2,7	2,8	2,8	2,8	1,7	1,9	1,9	1,9	1,2	1,5	1,5	1,6	1,1	1,2	1,5	1,6	0	0,1	0,1	0,1
I-9	1,9	2,0	2,0	2,2	1,3	1,4	1,4	1,6	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6	0,7	0,8	0,1	0,1	0,2	0,2
I-10	2,7	2,8	2,9	2,8	2,0	2,0	1,8	1,4	2,1	2,0	2,1	2,1	1,7	1,4	1,8	1,8	0	0	0	0
I-11	2,9	2,8	2,9	2,8	1,8	1,9	1,6	2,0	1,7	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,8	1,7	1,5	1,4	1,6	1,7
I-12	2,5	2,7	2,7	2,6	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	2,0	2,1	2,2	1,8	1,6	1,7	1,8	2,0	1,7	1,7	1,7
I-13	5,8	5,9	5,8	6,0	4,4	4,3	4,1	4,6	4,0	4,0	4,1	4,0	4,2	4,5	4,5	4,6	3,1	3,5	3,2	3,4
I-14	3,0	3,1	3,0	3,3	2,5	2,5	2,6	2,6	2,2	2,1	2,0	1,8	1,5	1,9	1,4	1,6	0,6	0,6	0,7	0,7
I-15	7,3	7,4	7,5	7,5	6,0	6,0	6,1	5,8	5,6	5,7	5,8	5,6	4,7	4,8	4,8	4,9	3,5	3,9	4,1	3,9
I-16	2,4	2,3	2,5	2,4	1,2	1,0	1,2	1,4	0,9	1,0	0,8	1,1	0,6	0,7	0,8	0,7	0,2	0,1	0,2	0,1
I-17	2,3	2,3	2,3	2,4	0,7	0,8	0,9	1,0	0,5	0,7	0,5	0,5	0,2	0,6	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,2
I-18	2,0	2,4	2,3	2,7	1,5	1,5	1,6	1,7	1,0	1,2	1,1	1,1	0,7	0,6	0,8	0,8	0	0	0	0
I-19	2,1	2,2	2,2	2,2	1,4	1,2	1,3	1,5	0,7	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
I-20	2,3	2,3	2,5	2,3	1,2	1,2	1,3	1,2	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0

Tabela 4: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + chlorothalonil e tiofanato metílico.

Isolado	0 µg.mL ⁻¹				1 µg.mL ⁻¹				10 µg.mL ⁻¹				100 µg.mL ⁻¹				1000 µg.mL ⁻¹			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I-1	2,7	3,0	2,8	2,8	0,8	0,7	0,6	0,9	0				0	0	0	0	0	0	0	0
I-2	2,3	2,3	2,1	2,3	0,1	0,4	0,1	0,3	0,1				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
I-3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,0	2,1	2,1	2,0	1,8				1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	0,8	0,8	0,7
I-4	8,0	8,0	8,0	7,8	6,9	7,0	7,0	7,0	5,8				5,7	5,6	5,6	5,5	6,0	4,5	4,1	5,6
I-5	3,8	3,6	3,8	3,7	1,2	1,3	1,2	1,0	0,2				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
I-6	3,0	3,0	3,0	3,1	2,0	2,0	2,1	2,2	1,9				2,0	1,9	2,0	1,6	1,7	1,7	1,6	1,5
I-7	7,5	7,5	7,5	7,3	5,9	5,9	5,9	6,0	5,5				5,7	5,6	5,9	4,4	4,8	3,5	3,4	3,5
I-8	3,0	3,1	3,0	3,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0				0	0	0	0	0	0	0	0
I-9	1,9	1,9	1,9	2,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
I-10	2,7	2,8	2,8	3,0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
I-11	2,8	2,8	2,9	2,9	2,0	1,8	1,9	2,0	1,7				1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,5	1,5	1,6
I-12	2,7	2,7	2,9	3,0	2,3	2,4	2,4	2,4	2,2				2,2	2,2	2,3	2,2	2,3	2,0	2,1	2,2
I-13	5,5	5,4	5,5	4,7	4,3	4,2	4,2	4,3	4,0				4,0	4,0	4,2	4,1	4,2	3,5	3,8	3,9
I-14	2,9	2,9	2,9	3,0	2,3	2,5	2,3	2,4	2,0				2,0	2,1	2,0	1,2	1,2	0,8	0,7	0,7
I-15	7,3	7,5	7,3	7,5	2,2	2,7	3,2	3,1	0,3				0,3	0,4	0,7	0,1	0,2	0	0	0
I-16	2,4	2,4	2,5	2,5	0,6	0,1	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0,2	0,1
I-17	2,2	2,5	2,4	2,7	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0,1	0,1
I-18	2,3	2,5	2,7	2,6	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0
I-19	2,2	2,3	2,4	2,4	1,4	1,4	1,1	1,5	1,0				1,3	1,2	1,4	1,2	1,0	0,4	0,5	0,6
I-20	2,5	2,4	2,5	2,4	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 5: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + propiconazol

[illegible]

Tabela 6: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + trifloxystrobin.

Isolado	0 µg.mL ⁻¹				1 µg.mL ⁻¹				10 µg.mL ⁻¹				100 µg.mL ⁻¹				1000 µg.mL ⁻¹			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I-1	2,5	2,6	2,7	2,7	0,5	0,6	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0
I-2	2,2	1,9	2,0	2,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-3	2,3	2,4	2,4	2,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
I-4	7,5	7,6	7,6	8,0	3,2	3,2	3,4	3,5	3,2	3,2	3,2	3,3	2,8	2,9	2,9	3,0	1,7	1,8	1,8	1,9
I-5	3,3	3,3	3,3	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-6	2,9	3,0	3,0	3,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
I-7	7,3	7,5	7,5	7,5	2,7	2,8	2,8	2,9	2,5	2,6	2,6	2,7	2,1	2,1	2,3	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0
I-8	2,9	3,0	3,0	3,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0	0	0	0
I-9	1,5	1,6	1,7	1,7	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0	0	0
I-10	3,0	2,8	2,9	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-11	2,5	2,6	2,8	2,9	1,3	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,2	1,2	1,3	1,3	0,4	0,5	0,6	0,8
I-12	2,6	2,6	2,6	2,7	1,4	1,6	1,9	2,0	1,6	1,8	1,8	1,8	1,6	1,9	1,9	1,9	0,8	0,9	1,0	1,0
I-13	4,6	4,6	4,6	4,8	4,6	4,6	4,7	4,7	4,5	4,5	4,5	4,8	3,7	3,7	3,9	3,9	2,4	2,5	2,7	2,7
I-14	2,7	2,8	2,8	2,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-15	7,5	7,5	8,0	8,0	4,0	4,0	4,1	4,0	4,5	4,6	4,8	4,8	3,7	3,8	3,8	3,9	1,6	1,7	1,9	2,0
I-16	2,3	2,6	2,8	2,8	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-17	2,4	2,5	2,6	2,6	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
I-18	3,3	3,4	3,4	3,5	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,4	0,4	0,5	0,5	0,2	0,2	0	0
I-19	1,7	1,7	1,9	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I-20	2,4	2,6	2,6	2,7	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0,1	0	0	0	0

Tabela 7: Avaliação do crescimento micelial das colônias de *Colletotrichum lindemuthianum*, em cm, em BDA + propiconazole trifloxystrobin.

[illegible]