



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA – ÊNFASE EM AGROECOLOGIA

DAIANI BRANDLER

CONTROLE BIOLÓGICO DA MURCHA DE FUSARIUM EM GÉRBERA COM
Trichoderma asperellum

ERECHIM

2016

DAIANI BRANDLER

CONTROLE BIOLÓGICO DA MURCHA DE FUSARIUM EM GÉRBERA COM
Trichoderma asperellum

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia – Ênfase em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.
Orientadora: Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

ERECHIM

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Brandler, Daiani

CONTROLE BIOLÓGICO DA MURCHA DE FUSARIUM EM GÉRBERA
COM *Trichoderma asperellum*/ Daiani Brandler. -- 2016.
24 f.:il.

Orientadora: Paola Mendes Milanesi.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Erechim, RS , 2016.

1. Floricultura. 2. Patógeno de solo. 3. Antagonismo.
4. Manejo. I. Milanesi, Paola Mendes, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

DAIANI BRANDLER

CONTROLE BIOLÓGICO DA MURCHA DE FUSARIUM EM GÉRBERA COM

Trichoderma asperellum

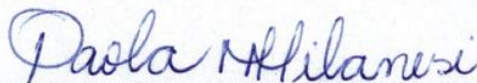
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia - Ênfase em agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, com requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador(a): Prof^ª. Dr^ª. Paola Mendes Milanesi

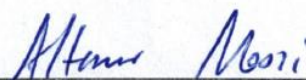
Este trabalho de conclusão de curso foi definido e aprovado pela banca em:

15/06/2016

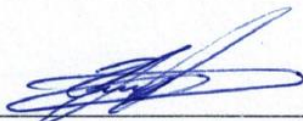
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª. Dr^ª. Paola Mendes Milanesi - UFFS



Prof. Dr. Altemir José Mossi - UFFS



Prof. Dr. Hugo Von Linsingen Piazzetta - UFFS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre comigo, aos meus pais e aos meus irmãos por todo o incentivo e todo o apoio que foi indispensável para que eu pudesse concluir esta etapa da minha graduação.

Ao Rodrigo J. Tonin por todo apoio, companheirismo e toda a ajuda que me deu durante a execução do TCC.

Aos meus amigos e colegas pelo companheirismo, pelos momentos de riso e apoio na execução das atividades.

À Profa. Dra. Paola, pelos ensinamentos, por toda a ajuda, pela amizade e pelos bons momentos que passamos juntas.

Obrigada a todos!!

Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, os sonhos não têm alicerces. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir!

Augusto Cury

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÃO	15
AGRADECIMENTOS	15
REFERÊNCIAS	15
Tabela 1 – Desenvolvimento de Gérbera, cv. Pré-intense, cultivada em substrato infestado com <i>Fusarium oxysporum</i> e <i>Trichoderma asperellum</i> , de forma isolada e combinada	19
Figura 1 - Macroconídios de <i>Fusarium oxysporum</i>	20
Figura 2 - <i>Fusarium oxysporum</i> em meio BDA	20
Figura 3 - <i>Fusarium oxysporum</i> em meio FCL	20
Figura 4 – Visão geral do experimento realizado em casa de vegetação.	21
Figura 5 - Planta de Gérbera cultivada em substrato com <i>Trichoderma asperellum</i>	21
Figura 6 - Planta de Gérbera cultivada em substrato com <i>Fusarium oxysporum</i>	22

1 **CONTROLE BIOLÓGICO DA MURCHA DE FUSARIUM EM GÉRBERA COM**
2 *Trichoderma asperellum*

3
4 **BIOLOGICAL CONTROL WITH *TRICHODERMA ASPERELLUM* OF FUSARIUM**
5 **IN WILTED GERBERA**

6 BRANDLER, Daiani^I, MILANESI, Paola Mendes^{II}

7
8 **RESUMO**

9 O aumento no cultivo de flores nos últimos anos vem refletindo em um aumento na
10 incidência de patógenos de solo que podem causar sérios problemas. Este estudo teve como
11 objetivo avaliar o controle biológico, com *Trichoderma asperellum*, da murcha de *Fusarium*
12 em gérbera. Os tratamentos avaliados foram: Testemunha (substrato); Substrato + *Fusarium*
13 *oxysporum*; Substrato + *Fusarium oxysporum* + *Trichoderma asperellum*; e Substrato +
14 *Trichoderma asperellum*. Para isso, o patógeno foi isolado de gérberas com sintomas da
15 doença e, posteriormente, foi identificado de acordo com caracteres morfológicos. Ainda, foi
16 avaliado o grau de antagonismo de *T. asperellum* contra *F. oxysporum* através do teste de
17 confrontação direta. Para as avaliações em casa de vegetação, foi utilizado substrato
18 comercial autoclavado e infestado com grãos de milho colonizados pelo patógeno. A
19 identificação morfológica confirmou a espécie do patógeno como *Fusarium oxysporum*. No
20 teste de pareamento de culturas, verificou-se que *T. asperellum* não apresentou um alto grau
21 de antagonismo. As plantas cultivadas em substrato infestado pelo patógeno não apresentaram
22 sintomas visíveis de murcha, porém a infestação do substrato com o patógeno proporcionou

^IAcadêmica do curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim. E-mail: daianibrandler@hotmail.com

^{II}Professora Adjunta de Fitopatologia – Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim, CEP: 99700-970, Erechim – RS, Brasil. E-mail: paola.milanesi@uffs.edu.br

1 menores valores de massa fresca e seca de parte aérea e raízes. O tratamento com *T.*
2 *asperellum* obteve maiores valores de massa fresca e seca tanto de parte aérea como de raízes
3 e também inflorescências mais vigorosas em relação às plantas tratadas com o patógeno.

4 **Palavras-chave:** floricultura, patógeno de solo, antagonismo, manejo.

5

6 **ABSTRACT**

7 The increase in growing flowers in the last few years is reflecting an increased
8 incidence of soil pathogens that can cause serious problems. This study aimed to evaluate the
9 biological control of Fusarium wilt on gerbera with *Trichoderma asperellum*. The evaluated
10 treatments were: Control (substrate); Substrate + *Fusarium oxysporum*; Substrate + *Fusarium*
11 *oxysporum* + *Trichoderma asperellum* and Substrate + *Trichoderma asperellum*. The
12 pathogen was isolated from gerberas with disease symptoms and then *Fusarium oxysporum*
13 was identified according to morphological traits. Furthermore, it was rated the antagonism
14 degree of *T. asperellum* against *F. oxysporum* by direct confronting test. For the evaluations
15 in the greenhouse was used commercial substrate autoclaved and infested with corn grains
16 containing the pathogen. Morphological identification confirmed the pathogen species as
17 *Fusarium oxysporum*. In cultures matching test, *T. asperellum* did not show a high degree of
18 antagonism. The plants grown in substrate infested by the pathogen showed no visible
19 symptoms of wilt, but the infestation of substrate with the pathogen provided lower values of
20 fresh and dry aerial part and root. Treatment with *T. asperellum* had higher fresh and dry
21 weight of both aerial part as root values and also more vigorous inflorescences compared to
22 plants treated with the pathogen.

23 **Keywords:** flowers, soil pathogen, antagonism, management

24

1 INTRODUÇÃO

2 A busca por novas técnicas de produção, visando à obtenção de flores de qualidade e
3 aumento de produção tornam a floricultura uma atividade bastante rentável (ARIEIRA et al.,
4 2008). Nesse sentido, as gérberas (*Gerbera jamesonii*) são flores que podem ser cultivadas
5 tanto em vasos como em jardins, floreiras e estufas, pois possuem boa adaptação climática
6 podendo se desenvolver em diversas regiões. Apresentam boa durabilidade, resistência ao
7 transporte e são muito apreciadas pelos consumidores por apresentarem cores intensas,
8 vibrantes e de diversas tonalidades (GUERRERO et al., 2012).

9 Por ser uma flor com boa aceitação no mercado, faz-se necessário ter uma alta e
10 constante produção. No entanto, atrelado a isto surge uma forte pressão de doenças e insetos-
11 praga que se não forem devidamente controlados irão afetar a produtividade, resultando em
12 prejuízo para o floricultor. FREIRE et al. (2009), em um estudo realizado no estado do Ceará,
13 constataram a existência de diversos patógenos de solo associados as plantas ornamentais,
14 salientando que, devido ao baixo nível tecnológico de alguns produtores, há dificuldade para
15 aplicação de medidas de controle adequadas.

16 Os patógenos veiculados pelo solo são responsáveis por severos problemas nas
17 plantas, possuem uma ampla distribuição geográfica e atacam diversos hospedeiros botânicos
18 (FREIRE et al., 2009). Entre os patógenos de solo que atacam gérberas, grande parte é de
19 natureza fúngica, conforme FERRONATO et al. (2008), foram encontrados oito agentes
20 causais de doenças fúngicas e um de natureza bacteriana, em quinze propriedades produtoras
21 de gérberas que foram avaliadas.

22 Entre esses patógenos, *Fusarium oxysporum* Schlecht (Figura 1) é um fungo que se
23 desenvolve em condições de alta umidade e temperaturas entre 25 a 32 °C. É um patógeno de
24 solo que causa murcha, sendo amplamente distribuído nos solos e também em substratos
25 orgânicos (DI PIETRO et al., 2003).

1 O controle de *F. oxysporum* pode ser feito por meio de solarização do solo e substrato
2 (BETTIOL et al., 1994), através de extratos vegetais (SARTORI et al., 2011), resíduos da
3 indústria pesqueira (PINTO et al., 2010), e pelo emprego de controle biológico com
4 *Trichoderma* spp. e *Clonostachys* spp. (FUJINAWA, 2013).

5 Tendo em vista a inexistência de fungicidas registrados para o controle de murcha de
6 *Fusarium* em gérbera e dificuldade de seu manejo, este trabalho objetivou verificar se o
7 controle biológico, com *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg 1999, teve
8 eficiência no controle desta doença.

9

10 MATERIAL E MÉTODOS

11 As plantas de gérbera exibindo sintomas de murcha foram coletadas em uma
12 propriedade produtora de flores no interior do município de Erechim, e levadas ao
13 Laboratório de Entomologia e Fitopatologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul,
14 Campus Erechim. As plantas com sintomas de murcha vascular foram examinadas em
15 microscópio estereoscópico e, em seguida, foram retiradas amostras de tecido sintomático.
16 Estas foram colocadas em câmara úmida e incubadas por 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h por
17 3 dias, para posterior isolamento do fungo.

18 Após o crescimento do patógeno sobre o tecido infectado, uma alíquota de micélio e
19 conídios de *Fusarium oxysporum* foi retirada do material vegetal, com o auxílio de uma alça
20 metálica, e colocada em meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA, Himedia™) para o
21 crescimento do fungo, a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h. Posteriormente ao seu crescimento,
22 foi realizado o cultivo monospórico (FERNANDES, 1993), em que fragmentos de micélio e
23 conídios do fungo foram colocados em placas de Petri contendo meio de cultura Ágar-Água
24 (AA).

1 Os conídios que germinaram isoladamente foram repicados para placas de Petri
2 contendo meio de cultura BDA (para observação da cor e mensuração da colônia) (Figura 2),
3 e para meio de cultura Folha de Cravo-Ágar (CLA) (Figura 3), que permitiu a melhor
4 caracterização das estruturas do fungo. O material foi incubado a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de
5 12 h durante 10-14 dias, quando foi realizada a observação das estruturas do fungo em
6 microscópio estereoscópico e ótico e procedeu-se a identificação da espécie de acordo com
7 chaves de classificação propostas por GERLACH e NIRENBERG (1982), NELSON,
8 TOUSSON e MARASAS (1983) e LESLIE e SUMMERELL (2006).

9 Para avaliar o antagonismo *in vitro* de *Trichoderma asperellum* contra *Fusarium*
10 *oxysporum* foi realizado o teste de pareamento de culturas (DENNIS e WEBSTER, 1971).
11 Para isso, um disco de meio de cultura contendo micélio e conídios de *Fusarium oxysporum*,
12 foi transferido para placas de Petri contendo apenas meio de cultura BDA. As placas foram
13 incubadas durante 72 h a 25 ± 2 °C e fotoperíodo de 12 h. Após, um disco de meio de cultura
14 contendo micélio e conídios de *Trichoderma asperellum*, obtido a partir do plaqueamento de
15 0,5 mL do produto comercial TrichoderMax™ (Novozymes BioAg) em meio de cultura
16 BDA, foi transferido para a posição oposta ao disco com as estruturas de *Fusarium*
17 *oxysporum*.

18 As placas foram incubadas a 25 °C com fotoperíodo de 12 h e, após sete dias, foi
19 realizada a medição do diâmetro das colônias do patógeno, com o auxílio de um paquímetro
20 digital e avaliado o grau de antagonismo, que foi agrupado em classes (BELL et al., 1982),
21 atribuindo-se notas de 1 a 5, sendo: 1. Antagonista cresce e ocupa toda a placa; 2. Antagonista
22 cresce e ocupa uma parte do patógeno (2/3 da placa); 3. Antagonista e patógeno crescem até a
23 metade da placa (nenhum domina o outro); 4. Patógeno cresce e ocupa uma parte do
24 antagonista (2/3 da placa); 5. Patógeno cresce e ocupa toda a placa. A avaliação da classe de
25 antagonismo foi novamente realizada aos 13 dias após a repicagem dos isolados de

1 *Trichoderma asperellum*. O ensaio foi realizado no delineamento experimental inteiramente
2 casualizado com cinco repetições por tratamento.

3 O teste *in vivo* foi conduzido em casa de vegetação com controle automatizado de
4 temperatura (29 ± 3 °C) e irrigação (3 vezes por dia). O delineamento experimental utilizado
5 foi o Inteiramente Casualizado (DIC), com quatro tratamentos e 12 repetições de cada (Figura
6 4). Os tratamentos avaliados foram: T1) Testemunha, apenas substrato estéril; T2) substrato +
7 *Fusarium oxysporum*; T3) substrato + *Fusarium oxysporum* + *Trichoderma asperellum*; e T4)
8 substrato + *Trichoderma asperellum*. A cultivar utilizada foi a Pré-intense (Ball Horticultural
9 do Brasil).

10 Para a infestação de substrato, os isolados de *Fusarium oxysporum* foram cultivados
11 em grãos de milho previamente autoclavados por 40 min. Após, foram adicionados 4 discos
12 de, aproximadamente, 5 mm de diâmetro contendo micélio e conídios do fungo. Os frascos
13 foram incubados a 25 ± 2 °C, com fotoperíodo de 12 horas até o momento da utilização
14 (KLINGELFUSS et al., 2007). Antes do transplante das mudas, o substrato foi esterilizado
15 por duas vezes, a 120 °C e 1 atm durante 1 hora, com um intervalo de 24 horas. Vasos
16 plásticos com capacidade para 3L foram preenchidos com substrato esterilizado e, em
17 seguida, umedecido com água e revolvidos a fim de obter uma boa homogeneidade na
18 umidade do substrato.

19 Para a infestação do substrato, foram distribuídos sete grãos de milho colonizados por
20 *Fusarium oxysporum* em cada repetição dos tratamentos com o patógeno, exceto na
21 Testemunha, que recebeu apenas grãos de milho não colonizados pelo patógeno, e no
22 tratamento que continha somente *Trichoderma asperellum*. Os vasos foram acondicionados
23 em sacos plásticos por um período de cinco dias, a fim de formar uma câmara úmida e
24 proporcionar melhor colonização do substrato pelo patógeno.

1 Posterior a esses cinco dias foi realizada a aplicação de *Trichoderma asperellum* nos
2 vasos correspondentes a este tratamento, sendo aplicados 5 mL de solução por vaso, de
3 acordo com a dosagem recomendada pelo fabricante. Em seguida, o substrato foi
4 homogeneizado e os sacos plásticos foram novamente colocados assegurando a condição de
5 câmara úmida por mais cinco dias até o transplântio das mudas.

6 No decorrer do experimento, aos 30, 60 e 90 dias após o transplântio, foi avaliada a
7 incidência de sintomas de murcha vascular e, ao término do mesmo (90 dias), foi avaliado o
8 número de hastes florais; massa fresca e seca de parte aérea e raízes, nos quais as plantas
9 foram cortadas na altura do colo, levadas ao laboratório, pesadas em balança analítica, e
10 colocadas em estufa a 60 °C até atingir peso constante; número de folhas por planta; e
11 diâmetro do caule. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e
12 comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram realizadas através do
13 *software* estatístico SISVAR v. 4.0 (FERREIRA, 2000).

14

15 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

16 A partir de caracteres morfológicos foi possível identificar o isolado utilizado neste
17 estudo como *Fusarium oxysporum*, agente causal de murcha em gérbera, crisântemo
18 (FERRONATO et al, 2008; PINTO et al, 2010) e helicônia (CASTRO et al., 2008). No teste
19 de pareamento de culturas, *Trichoderma asperellum* não exerceu total antagonismo sobre
20 *Fusarium oxysporum*, obtendo nota 3 de acordo com as classes de antagonismo (BELL et al.,
21 1982). DIAS (2011) testou alguns isolados de *Trichoderma* spp. para o controle de *F.*
22 *oxysporum* f.sp. *phaseoli*, nos quais ambos os fungos colonizaram até a metade do meio de
23 cultura, constatando-se que o patógeno apresentou uma maior habilidade em resistir ao
24 antagonista.

1 Para as avaliações em casa de vegetação não foram observados sintomas visíveis de
2 murcha nas plantas. Porém, verificou-se que as inflorescências no tratamento com *F.*
3 *oxysporum* apresentaram encarquilhamento nas pétalas em relação às demais (Figuras 5 e 6).
4 COSTA (2014) relatou que este patógeno em crisântemo nem sempre irá causar,
5 visivelmente, o sintoma de murcha, pois, em alguns casos, as plantas infectadas poderão
6 apresentar redução no crescimento, além do surgimento de coloração marrom na parte basal
7 da planta.

8 O número de hastes florais, folhas e diâmetro do caule não diferiram entre os
9 tratamentos (Tabela 1). Todavia, a massa fresca e seca, tanto de parte aérea quanto de raízes
10 apresentaram diferenças entre os tratamentos. Com relação à massa fresca de parte aérea e
11 raízes, os tratamentos com infestação de substrato com *T. asperellum* apresentaram maior
12 matéria fresca quando comparado ao tratamento com *Fusarium* e a Testemunha. Isso poderia
13 ser justificado pelo fato de fungos do gênero *Trichoderma*, além de exímios agentes de
14 controle biológico, também atuarem como promotores de crescimento de plantas (SILVA et
15 al., 2007; SANTOS, 2008). Algumas linhagens de *Trichoderma* sp. tem capacidade de
16 aumentar a superfície do sistema radicular, possibilitando assim um maior acesso aos
17 nutrientes presentes no meio, aumentando a capacidade da planta em resistir aos estresses
18 abióticos (LUCON, 2009).

19 O uso de controle biológico de patógenos de solo, na floricultura, possui potencial
20 para ser amplamente difundido, pois é um controle que apresenta um menor custo e que não
21 causa contaminação ao meio ambiente. Nesse sentido, a utilização de fungos do gênero
22 *Trichoderma* vem crescendo nos últimos anos, principalmente pela capacidade de controlar
23 uma grande quantidade de fungos fitopatogênicos nas mais diversas culturas. Contudo,
24 existem diferentes espécies de *Trichoderma* dentre as quais algumas tem uma maior

1 capacidade antagonica, do que outras, para realizar o controle de determinado patógeno
2 (POMELLA e RIBEIRO, 2009).

3

4 **CONCLUSÃO**

5 No teste de confrontação direta *in vitro*, *Trichoderma asperellum* não exerce forte grau
6 antagonismo a *Fusarium oxysporum*.

7 Mesmo sem a observação de sintomas visíveis de murcha de *Fusarium* em gérbera, a
8 aplicação de *Trichoderma asperellum* em substrato é uma técnica viável e econômica, pois
9 houve um incremento na matéria fresca das plantas melhorando o aspecto visual das
10 inflorescências, nas condições que foram conduzido este estudo.

11

12 **AGRADECIMENTO (S)**

13 A Tutti Fiori por viabilizar a coleta das amostras de gérberas sintomáticas em suas
14 estufas. À Ball Horticultural do Brasil pela cessão das mudas de gérbera utilizadas neste
15 estudo e à Novozymes pela doação do produto TrichoderMax utilizado no tratamento de
16 substrato.

17

18 **REFERÊNCIAS**

19 ARIEIRA, C. R. D. et al. Análise da viabilidade econômica para produção de flores em
20 Umuarama, noroeste do Paraná. Revista Agroambiente on-line; v. 2, n. 2, p. 33-41 jul-dez.
21 2008.

22 BELL, D. K.; WELLS, H. D.; MARKHAM, C. R. In vitro antagonism of *Trichoderma*
23 species against six fungal plant pathogens. **Phytopathology** 72. 379-382. 1982.

24 BETTIOL, W.; GHINI, R.; GALVÃO, J. A. H. Solarização do solo para o controle de
25 *Pythium* e plantas daninhas na cultura de crisântemo. Piracicaba. 1994.

1 CASTRO, N. R.; COELHO, R. S. B; Laranjeira, D.; Couto, E.F.; Souza, M.B.R. Occurrence,
2 inoculation methods and aggressivity of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* in *Heliconia* spp.
3 *Summa Phytopathologica*, Botucatu v.34, n.2, p.127-130, 2008.

4 COSTA, I. A. M.; APARECIDO, C. C. Fusariose em crisântemo. Instituto Biológico. São
5 Paulo. 2015. Disponível em:< http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=202>
6 Acesso em: 26 mai. 2016.

7 DENNIS, C.; WEBSTER, J. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*: III.
8 Hyphal interaction. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 57, n. 3, p. 363-IN2,
9 1971.

10 DIAS, P. P. **Controle biológico de fitopatógenos de solo por meio de isolados de fungos do**
11 **gênero *Trichoderma* e sua contribuição no crescimento de plantas**. Tese (Doutorado em
12 Agronomia, Ciência do Solo). Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade
13 Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2011.

14 DI PIETRO, A. et al. *Fusarium oxysporum*: exploring the molecular arsenal of a vascular wilt
15 fungus. *Mol Plant Pathol.* 2003 Sep 1;4(5):315-25. Disponível em:
16 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20569392>>. Acesso em: 27 mar. 2016.

17 FERNANDES, M. R. Manual para laboratório de fitopatologia. Passo Fundo: Embrapa-
18 CNPT, 1993. 128 p.

19 FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In:
20 REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE
21 BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

22 FERRONATO, M. L. et al. Doenças em cultivo de Gérbera no estado do Paraná. *Scientia*
23 *Agrária*, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 481- 489, 2008.

24 FREIRE, F. C. O; MOSCA, J. L: Patógenos associados a doenças de plantas ornamentais no
25 Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, v.15, n. 1, 2009, p. 83-89.

1 FUJINAWA, M. F. Controle biológico como componente do manejo integrado de doenças
2 fúngicas em begônia. 2013. vi,79 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista,
3 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 2013. Disponível em:
4 <<http://hdl.handle.net/11449/105143>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

5 GERLACH, W.; NIRENBERG, H. The genus Fusarium: a pictorial atlas. Berlin: Biologische
6 Bundesanstalt für Land-und. Institut Für Mikrobiologie, 1982. 406 p.

7 GUERRERO, A. C.; FERNANDES, D. M.; LUDWIG, F. Acúmulo de nutrientes em gerbera
8 de vaso em função de fontes e doses de potássio. Horticultura Brasileira 30: 201-208. 2012.

9 KLINGELFUSS, L.H., YORINORI, J.T. & DESTRO, D. Métodos de inoculação para
10 quantificação de resistência em soja à *Fusarium solani* f. sp. *glycines*, em casa-de-vegetação.
11 Fitopatologia Brasileira 32:050-055. 2007.

12 LESLIE, J. F.; SUMMERELL, B. A. The Fusarium laboratory manual. Iowa: Blackwell
13 Professional, 2006. 385 p.

14 LUCON, C. M. M. Promoção de crescimento de plantas com o uso de *Trichoderma spp.*
15 Instituto Biológico. São Paulo. 2009. Disponível em:
16 <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=94> Acesso em: 26 mai. 2016.

17 NELSON, P. E.; TOUSSON, T. A.; MARASAS, W. F. O. Fusarium species: an illustrated
18 manual for identification. Philadelphia: Pennsylvania State University Press, 1983. 192 p.

19 PINTO, Z. V.; BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B.. Efeito de casca de camarão, hidrolisado
20 de peixe e quitosana no controle da murcha de *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* em
21 crisântemo. **Tropical Plant Pathology**, p. 016-023, 2010.

22 POMELLA, A. W. V.; RIBEIRO, R. T. S. Controle biológico com *Trichoderma* em grandes
23 culturas—uma visão empresarial. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas.**
24 Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 239-244, 2009.

- 1 SANTOS, H. A. dos. *Trichoderma* spp. Como promotores de crescimento em plantas e como
2 antagonistas a *Fusarium oxysporum*. Universidade de Brasília, 2008, 89 p. (Dissertação de
3 Mestrado).
- 4 SARTORI, V. C. et al. Avaliação in vitro de extratos vegetais para o controle de fungos
5 patogênicos de flores. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 2011.
- 6 SILVA, J. B. T.; MELLO, S. C. M. Utilização de *Trichoderma* no controle de fungos
7 fitopatogênicos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. Disponível em:
8 <[https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc241.pdf/b2e6d249-dcc7-4d8d-](https://www.embrapa.br/documents/1355163/2023605/doc241.pdf/b2e6d249-dcc7-4d8d-8378-57665e04931d)
9 8378-57665e04931d> Acesso em: 26 mai. 2016.

Tabela 1 – Desenvolvimento de Gérbera, cv. Pré-intense, cultivada em substrato infestado com *Fusarium oxysporum* e *Trichoderma asperellum*, de forma isolada e combinada

Variáveis		----- Tratamentos -----			
		T1	T2	T3	T4
Massa fresca (kg ⁻¹)	Parte aérea	0,12c ¹	0,13b	0,15a	0,15a
	Raiz	0,08a	0,06b	0,07ab	0,08a
Massa seca (kg ⁻¹)	Parte aérea	0,02c	0,03b	0,03ab	0,03a
	Raiz	0,02a	0,01b	0,01b	0,01b
Diâmetro de caule (mm)		19,06a	17,70a	17,76a	19,22a
Número de hastes florais		1,83a	1,75a	2,00a	1,83a
Número de folhas		16,66a	17,33a	17,75a	18,58a

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). T1)

Tratamento testemunha; T2) Tratamento com *Fusarium oxysporum*; T3) Tratamento com *Fusarium oxysporum* + *Trichoderma asperellum*; T4) Tratamento com *Trichoderma asperellum*.

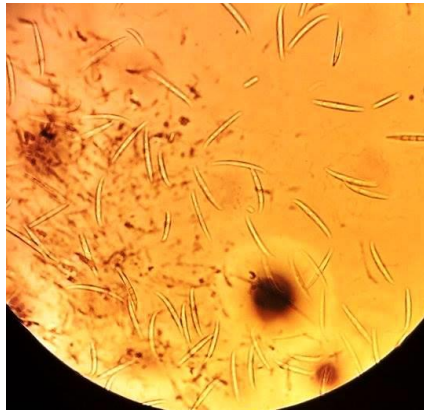


Figura 1 - Macroconídios de *Fusarium oxysporum*



Figura 2 - *Fusarium oxysporum* em meio BDA



Figura 3 - *Fusarium oxysporum* em meio FCL



Figura 4 – Visão geral do experimento realizado em casa de vegetação.



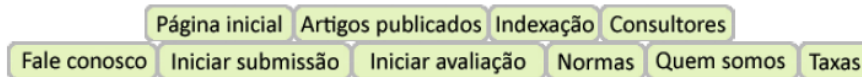
Figura 5 - Planta de Gérbera cultivada em substrato com *Trichoderma asperellum*



Figura 6 - Planta de Gérbera cultivada em substrato com *Fusarium oxysporum*



ISSN Eletrônico: 1678-4596

 Português  | English  | Esp


Normas para publicação

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1ª rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR. **As despesas de tradução serão por conta dos autores**. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos**: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos**: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos**: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. O preenchimento do campo "cover letter" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos **submetidos em português** (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

10.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

10.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

10.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Wiley, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

10.4. Artigo completo:

O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICHS, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

10.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

10.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

10.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

10.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

10.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

11. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

12. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

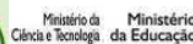
16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a [taxa de tramitação](#). Artigos reencaminhados (com decisão de Reject and Resubmit) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decorso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa "Cross Check".



Ciência Rural
Universidade Federal de Santa Maria - Centro de Ciências Rurais
Prédio 42, Sala 3104 97105-900 - Santa Maria, RS, Brasil
E-mail: cienciarural@mail.ufsm.br
Fone/Fax: (55) 32208698
Fax: (55) 32208695