



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS ERECHIM**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**LAÍS DALZOTTO**

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO  
CRIOULO APÓS TRATAMENTO COM DIFERENTES DOSES DE *Trichoderma*  
*harzianum***

**ERECHIM**

**2017**

**LAÍS DALZOTTO**

**QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO  
CRIOULO APÓS TRATAMENTO COM DIFERENTES DOSES DE *Trichoderma*  
*harzianum***

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do grau de  
Bacharel em Agronomia na Universidade Federal da  
Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

**ERECHIM**

**2017**

## **PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Dalzotto, Laís

QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
FEIJÃO CRIOULO APÓS TRATAMENTO COM DIFERENTES DOSES DE  
Trichoderma harzianum/ Laís Dalzotto. -- 2017.  
28 f.:il.

Orientador: Paola Mendes Milanesi.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Agronomia , Erechim, RS , 2017.

1. Microbiolização. 2. Doses. 3. Phaseolus vulgaris  
L.. I. Milanesi, Paola Mendes, orient. II. Universidade  
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LAÍS DALZOTTO

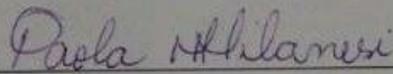
QUALIDADE SANITÁRIA E FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO  
CRIOULO APÓS TRATAMENTO COM DIFERENTES DOSES DE *Trichoderma*  
*harzianum*

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia na Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Erechim.

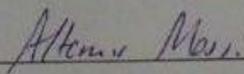
Orientadora: Profª. Dra. Paola Mendes Milanesi

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 21/06/2017.

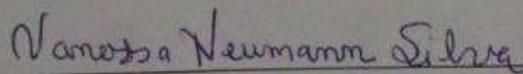
BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Paola Mendes Milanesi



Prof. Dr. Altemir José Mossi



Profª. Dra. Vanessa Neumann Silva

## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>9</b>
<b>Resultados, Discussão e Conclusões .....</b>	<b>13</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>18</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>25</b>

**Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão crioulo após tratamento com diferentes doses de *Trichoderma harzianum*/ Sanitary and physiological quality of Creole bean seeds after treatment with different doses of *Trichoderma harzianum***

Laís Dalzotto<sup>1\*</sup>; Paola Mendes Milanesi<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Agronomia com ênfase em Agroecologia, Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Erechim, UFFS, RS, Brasil. E-mail: lais\_dalzotto@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora Adjunta, Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Erechim, UFFS, RS, Brasil. E-mail: paola.milanesi@uffs.edu.br

\* Autor para correspondência

**Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de feijão crioulo após tratamento com diferentes doses de *Trichoderma harzianum*/ Sanitary and physiological quality of creole bean seeds after treatment with different doses of *Trichoderma harzianum***

**Resumo**

A microbiolização, com fungos do gênero *Trichoderma*, pode constituir uma eficiente alternativa ao tratamento químico de sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão crioulo, variedade “Chumbinho”, submetidas ao tratamento com diferentes doses de produto comercial à base de *Trichoderma harzianum*. Os tratamentos foram: T1) 100 mL de p.c. à base de *T. harzianum*/100 kg de sementes; T2) 150 mL p.c./100 kg de sementes; T3) 200 mL p.c./100 kg de sementes; T4) tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato; 200 mL p.c./100 kg de sementes); T5) testemunha (sem recobrimento de sementes). Para avaliação da qualidade sanitária e fisiológica foram aplicados os seguintes testes: teste de sanidade (*blotter test*); germinação; primeira contagem; envelhecimento acelerado; teste a frio sem solo; índice de velocidade de germinação (IVG); comprimento de parte aérea e raiz; emergência em casa de vegetação; peso de mil grãos; e produtividade a campo. Todos os tratamentos com *T. harzianum* e o químico controlaram os fungos *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. e *Fusarium* spp. Para *Macrophomina phaseolina*, o tratamento químico não foi eficiente. Quanto aos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado e IVG, o tratamento com 100 mL de *T. harzianum* demonstrou-se mais eficiente, porém, no teste de frio, a dose de 150 mL de *T. harzianum* apresentou melhor resultado, além de implicar em um maior comprimento de parte aérea. Entretanto, quanto ao comprimento de raiz, todos os tratamentos com *T. harzianum* apresentaram melhores resultados. O tratamento com 200 mL de *T. harzianum* obteve melhor emergência em casa de vegetação. Em relação ao peso de mil de

grãos e a produtividade, não houve diferença estatística. A dose com 100 mL de p.c. à base de *T. harzianum*/100 kg de sementes é a mais recomendada para o tratamento de sementes de feijão, var. “Chumbinho”.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris* L. Microbiolização. Antagonismo. Vigor. Controle biológico.

### Abstract

Microbiolization, with the genus fungi *Trichoderma*, can build an efficient alternative to chemical treatment of seeds. The objective of this work was to evaluate the physiological and sanitary quality of creole beans seeds, “Chumbinho” variety, submitted to treatment with different doses of commercial product based on *Trichoderma harzianum*. The treatments were: T1) 100 mL c.p. based on *T. harzianum*/100 kg of seeds; T2) 150 mL c.p./100 kg of seeds; T3) 200 mL c.p./100 kg of seeds; T4) chemical treatment (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato; 200 mL c.p./100 kg of seeds); and T5) control (without coating of seeds). To evaluate the sanitary and physiological quality the following tests were applied: sanity test (*blotter test*); germination; first counting; accelerated aging; cold test without soil; index of germination speed; snoot part and root length; emergence in greenhouse; weight of a thousand grains; and productivity in the field. All the treatments with *T. harzianum* and the chemical (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato) controlled the fungi *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., and *Fusarium* spp. To *Macrophomina phaseolina*, the chemical treatment were not efficient. About the germination, first counting, accelerated aging and index of germination speed tests, the treatment with 100 mL of *T. harzianum* was demonstrated as the more efficient, but, at the cold test, the dose of 150 mL of *T. harzianum* presented a better result, beyond promote in bigger length of aerial part. However, to the root length, all the treatments with *T. harzianum* showed better results. The treatment with 200 mL of *T. harzianum*,

presented a better result to emergence in greenhouse. Concerning to the weight of a thousand grains and the productivity, there was no statistics differences. The dose with 100 mL of *T. harzianum* is the most recommended to the treatment of creole been seeds, “Chumbinho” variety.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L. Microbiolization. Antagonism. Vigor. Biological control.

## Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), pertence à família botânica Fabaceae. Seus grãos constituem um alimento frequente na mesa dos brasileiros, por ser fonte de proteína vegetal. No Rio Grande do Sul, em 2016/2017, o feijão preto comum obteve produção, na primeira safra, de 48 mil toneladas e, na segunda, de 31,2 mil toneladas (CONAB-COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2017).

Na busca por uma boa produtividade, é recorrente o uso de tratamento de sementes, com vistas à redução das perdas provocadas por patógenos associados a elas. Seu uso é recomendado em períodos em que as condições edafoclimáticas não são ideais para a emergência das plântulas, melhorando assim o estande inicial da cultura. Como alternativa ao tratamento químico tem-se a técnica de microbiolização, que consiste na aplicação de micro-organismos benéficos sobre as sementes, a fim de efetuar o controle de fitopatógenos (MELLO, 1996; LONGA et al., 2009; MACHADO et al., 2012).

*Trichoderma* spp., é um fungo de vida livre, que interage no solo, nas raízes e nas folhas. Pode ser amplamente utilizado em culturas agrícolas por sua alta capacidade reprodutiva e sobrevivência em condições desfavoráveis, contribuindo para a estimulação de mecanismos de defesa contra fungos patogênicos. Assim, entre os seus mecanismos de ação, pode-se mencionar o parasitismo (utiliza outros micro-organismos como alimento); antibiose

(secreção de antibióticos); e competição (por nutrientes, oxigênio e espaço), que são desenvolvidos para promover seu nicho ecológico, tornando as raízes das plantas abundantes e saudáveis (HARMAN, 2000; BEDENDO et al., 2011).

A microbiolização com *Trichoderma* spp. pode ser encontrada em diversos estudos como: em aveia preta (BARBIERI et al., 2013), feijão (MARQUES et al., 2014; CARVALHO et al., 2011; ALVES; NUNES, 2016), canola (MIGLIORINI et al., 2012) e milho (LUZ, 2001). Khan et al. (2005), avaliaram doses de *Trichoderma* em substrato e no tratamento de sementes de arroz. Entretanto, estudos que avaliem doses desse antagonista na microbiolização de sementes, são escassos.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão crioulo, variedade “Chumbinho”, submetidas ao tratamento com diferentes doses de produto comercial à base de *Trichoderma harzianum*.

## **Material e Métodos**

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Entomologia e Fitopatologia e na Área Experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Erechim. Foram utilizadas sementes de feijão crioulo da variedade “Chumbinho”, pertencente ao grupo “preto”, com ciclo de, aproximadamente, 90 dias.

As sementes foram resgatadas em uma propriedade familiar, com certificação orgânica, localizada no município de Severiano de Almeida, RS. Durante o período de condução dos testes, as sementes foram acondicionadas em garrafas “PET” (poli(tereftalato de etileno)) e mantidas em câmara fria ( $10 \pm 2$  °C). O lote de sementes de feijão foi caracterizado, no início do armazenamento, com teor de umidade de 14,2% e condutividade de  $93,6 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  e, ao final, apresentou, teor de umidade de 13,4% e condutividade de  $88,1 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ .

Os tratamentos avaliados foram os seguintes: T1) 100 mL p.c. à base de *T. harzianum*/100kg de sementes; T2) 150 mL p.c. à base de *T. harzianum* /100kg de sementes; T3) 200 mL p.c. à base de *T. harzianum* /100kg de sementes; T4) Tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato; 200 mL p.c./100 kg de sementes, em um volume de calda de 300 mL); e T5) Testemunha (sem recobrimento de sementes).

Antes da aplicação dos tratamentos, foi realizada a assepsia superficial das sementes, com álcool 70% (30 s), hipoclorito de sódio 1% (30 s), e três lavagens com água destilada e esterilizada (30 s cada), respectivamente.

Para avaliação dos tratamentos, foram realizados os seguintes testes, em duplicata e utilizando o delineamento totalmente casualizado:

1) *Teste de sanidade (blotter test)*: oito repetições de 25 sementes cada foram dispostas em caixas tipo “gerbox” contendo duas folhas de papel *germitest* umedecido em 2,5 vezes o seu peso seco (BRASIL, 2009a). Para esse teste, não foi realizado congelamento e nem a adição de herbicida 2,4-D, para inibição da germinação. As caixas foram acondicionadas em incubadora, com temperatura de  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 h, durante sete dias. A identificação dos fungos, quanto ao gênero, foi feita com auxílio de microscópio estereoscópico e ótico e bibliografia especializada (BARNETT; HUNTER, 1999).

2) *Teste de germinação*: foram utilizadas 200 sementes para cada tratamento, conforme metodologia adaptada das RAS – Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009b), divididas em quatro repetições de 50 sementes que foram semeadas em papel *germitest* umedecido em 2,5 vezes o seu peso seco. Em seguida, foram confeccionados rolos e estes foram mantidos em câmara incubadora a  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12h. A primeira e a segunda contagem de sementes germinadas foram realizadas, respectivamente, aos cinco e nove dias, após a implantação do teste (BRASIL, 2009b).

3) *Teste de frio sem solo*: conduzido de maneira similar ao teste de germinação, os rolos contendo as sementes ficaram em incubadora a  $10 \pm 2$  °C, com ausência de fotoperíodo, durante três dias (MIGUEL; CICERO, 1999; GUISTEM et al., 2010). Após, os rolos foram levados à incubadora a  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 h, durante quatro dias e, após, foi realizada a contagem de plântulas normais (BARROS et al., 1999).

4) *Teste de envelhecimento acelerado*: quatro amostras de, aproximadamente, 50 sementes cada, foram distribuídas sobre telas de alumínio, suspensas em caixas tipo “gerbox” (11,0 x 11,0 x 3,0 cm), contendo 40 mL de água destilada. As “gerbox” foram mantidas em câmara incubadora durante 72 h, a  $42 \pm 2$  °C e, logo após, procedeu-se a montagem do teste de germinação, realizando-se a primeira e a segunda contagem das sementes germinadas, respectivamente, aos cinco e aos nove dias (MARCOS FILHO, 1999; BRASIL, 2009b).

5) *Índice de velocidade germinação (IVG)*: realizado com quatro repetições de 50 sementes cada, distribuídas sobre papel *germitest* umedecido em 2,5 vezes o seu peso. As amostras foram incubadas a  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12h. A avaliação de sementes germinadas foi feita diariamente, através da contagem de plântulas normais, até o quinto dia, juntamente a primeira contagem de geminação (BRASIL, 2009b). Após a obtenção dos dados diários do número plântulas normais, foi calculado o IVG utilizando-se a equação proposta por MAGUIRE (1962):

$$IVG = \left( \frac{G_1}{N_1} \right) + \left( \frac{G_2}{N_2} \right) + \dots + \left( \frac{G_n}{N_n} \right) \quad (1)$$

Em que:

IVG = Índice de velocidade de germinação;

G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>n</sub> = número de plântulas normais computadas em cada contagem;

N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>n</sub> = número de dias da sementeira até as respectivas contagens.

6) *Comprimento de parte aérea e de raiz*: foram semeadas em papel *germistest*, no terço superior da folha, quatro repetições com 20 sementes cada. As amostras foram mantidas em câmara incubadora a  $25 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12h e, no quinto dia, foram medidas a parte aérea e a raiz de 10 plântulas normais, selecionadas aleatoriamente por repetição. A mensuração foi feita com auxílio de régua graduada em milímetros (mm) (NAKAGAWA, 1999).

7) *Emergência em casa de vegetação*: foram semeadas quatro repetições de 50 sementes cada, em bandejas preenchidas com substrato autoclavado. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação, com duas irrigações diárias (às 10 h e às 17 h), sendo o sistema de microaspersão. A contagem foi realizada no décimo dia após a implantação do teste.

Antes da determinação da massa de mil grãos e da produtividade, uma amostra de 50 g de grãos de cada tratamento, foi submetida à determinação de umidade. Para isso, as amostras foram colocadas em estufa a  $105 \pm 3$  °C durante 24 h e, após a secagem, os recipientes foram colocados em dessecador até esfriar, para que fosse feita a pesagem de cada amostra em balança analítica de precisão (BRASIL, 2009b).

8) *Produtividade a campo*: o delineamento experimental utilizado para esse experimento foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. A adubação utilizada foi de  $350 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  da fórmula 02-20-20 (N-P-K). Cada parcela tinha dimensões de 3 m de largura por 4 m de comprimento, totalizando  $12 \text{ m}^2$ . O espaçamento entre linhas adotado foi de 0,50 m e a densidade de semeadura de 15 sementes por metro linear. Para determinação do rendimento de grãos, realizou-se apenas a área útil de cada parcela ( $4 \text{ m}^2$ ). A produtividade obtida foi expressa em  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  e em  $\text{sc} \cdot \text{ha}^{-1}$ , com correção do teor de umidade para 13%.

9) *Peso de mil grãos*: foi realizada a pesagem (com correção do teor de umidade para 13%), em balança de precisão (0,001 g), de oito subamostras de 100 sementes cada, conforme

metodologia descrita na RAS (BRASIL, 2009b). Os valores obtidos foram expressos em g (gramas).

10) *Análise estatística*: os dados foram submetidos à análise de variância, teste F ( $p \leq 0,05$ ) e, quando significativos, à comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). As análises foram realizadas com o auxílio do *software* estatístico ASSISTAT, versão beta 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016)

### **Resultados, Discussão e Conclusões**

Na avaliação da sanidade das sementes de feijão (Figura 1), em todos os tratamentos foram identificados os fungos *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp., considerados de armazenamento, além de *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*, agente etiológico de podridão cinzenta da haste no feijão, e *Trichoderma* spp.

Todos os tratamentos com *Trichoderma* spp. (100, 150 e 200 mL) e o químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato), foram eficientes no controle dos fungos de armazenamento, apresentando incidência, respectivamente, de *Aspergillus* spp. em 0,09, 0,09, 0,06 e 0,13%, enquanto, o tratamento testemunha (sem recobrimento de sementes), teve percentual de 0,9%.

Já para, o fungo do gênero *Penicillium* spp. a incidência foi de 0,34, 0,06, 0,06, 0,09 e 2,09%, respectivamente, nos tratamentos com *Trichoderma* spp. (100, 150 e 200 mL), o químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato) e o tratamento testemunha (sem recobrimento de sementes). Migliorini et al. (2012), avaliando um isolado de *Trichoderma* spp., verificaram que este não controlou *Aspergillus* spp. (2%) e *Penicillium* spp. (39%) em sementes de canola, porém, houve um efeito antagônico a *Cladosporium* spp. (0%), *Alternaria* spp. (0%) e *Fusarium* spp. (1%).

Quanto ao controle de *Fusarium* spp., os tratamentos com *T. harzianum* (100, 150 e 200 mL), e o químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato), tiveram percentuais de

incidência, respectivamente, de 1,09, 0,44, 0,59 e 0,84 %. Onde reduziram a incidência do fungo em 66, 86, 82 e 74%, respectivamente, quando comparados com o tratamento testemunha (sem recobrimento de sementes), com incidência de 3,22%. Carvalho et al. (2011), utilizando diferentes isolados de *Trichoderma* spp. e um isolado comercial, além do tratamento químico (carboxina + tiram) em sementes de feijão comum, cv. 'Jalo Precoce', observaram que o tratamento carboxina + tiram mostrou-se mais eficiente no controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, reduzindo sua incidência em 73%.

As doses 150 e 200 mL de *T. harzianum* apresentaram baixos percentuais (0,03% cada) de incidência de *M. phaseolina*. Enquanto a dose com 100 mL de produto comercial à base do antagonista, teve incidência de 0,50%. Porém, ainda assim a microbiolização foi superior ao tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato), que apresentou 0,94% de incidência do fungo, valor muito próximo ao tratamento testemunha (sem recobrimento de sementes), 1,09%. Para SREEDEVI et al. (2011), observou que isolados de *Trichoderma* spp., quando inoculados ao solo, reduziram a incidência do fungo *M. phaseolina*, na cultura do amendoim.

Quanto à germinação das sementes, verificou-se que a dose com 100 mL do produto comercial à base de *T. harzianum* apresentou melhor resultado, quando comparado ao tratamento na dose de 200 mL de *T. harzianum*, sendo 4% maior do que a germinação obtida no tratamento sem recobrimento. Assim, esse tratamento proporcionou o melhor percentual germinativo (Tabela 1).

De forma análoga, CARVALHO et al. (2011) verificaram que três isolados de *T. harzianum* e um produto comercial à base do antagonista, proporcionaram percentuais de germinação superiores àquele nas sementes de feijão comum, cv. 'Jalo Precoce', que não foram tratadas. A dose de 200 mL de *T. harzianum* apresentou um menor percentual de germinação (74,3%), corroborando com TRENTIN et al. (2016), em que a mesma dose desse

produto comercial proporcionou baixa porcentagem de germinação em sementes de feijão crioulo (var. “Chumbinho” e “Cavalo”).

Na primeira contagem, o tratamento na dose de 100 mL de *T. harzianum* apresentou maior percentual de plântulas normais (77,8%) e, mesmo não diferindo estatisticamente do tratamento sem recobrimento (63,5%), a diferença percentual entre eles foi de 18% (Tabela 1). Os tratamentos nas doses 150 e 200 mL de *T. harzianum* e o tratamento químico, obtiveram plântulas menos vigorosas, apresentando 56, 58,5 e 56,8%, respectivamente. Em sementes de feijão, cultivar “Guabiju Vermelho”, microbiolizadas com *Trichoderma* spp. e *Bacillus subtilis*, foi observado maior vigor (primeira contagem) em comparação ao tratamento químico (captana) (SANTOS et al., 2011).

No teste de germinação a frio, o tratamento com 150 mL de *T. harzianum* teve o maior percentual germinativo (79,8%), porém, não diferiu dos tratamentos químico (73,8%) e testemunha - sem recobrimento (72,8%). Os tratamentos nas doses de 100 e 200 mL de *T. harzianum*, alcançaram percentuais germinativos de 69,2 e 67,5%, respectivamente, demonstrando que essas doses foram prejudiciais à germinação das sementes no teste a frio. Segundo BARROS et al. (1999), é normal que os resultados de germinação do teste de frio sem solo sejam próximos ou muito parecidos com o teste de germinação, o que ocorreu com o tratamento na dose 150 mL de *T. harzianum* e na testemunha (sem recobrimento). A capacidade das sementes germinarem em solos frios e úmidos pode ser afetada por fatores como sua herança genética, danos mecânicos, tratamentos empregados e condições fisiológicas da própria semente (BARROS et al., 1999).

No teste de envelhecimento acelerado, os tratamentos com 100 mL de *T. harzianum* e a testemunha, obtiveram os maiores percentuais germinativos, 72,8 e 71,5%, respectivamente, em relação ao tratamento com a dose de 200 mL de *T. harzianum* (56,8%). Barbieri et al. (2013), avaliaram diferentes tratamentos em sementes de aveia preta em resposta a diversos

tempos de exposição ao envelhecimento acelerado, sendo que o tratamento nos quais as sementes foram microbiolizadas com *Trichoderma* spp., beneficiou a germinação.

Um teste de vigor eficiente, como o envelhecimento acelerado, tem como objetivo fornecer parâmetros de qualidade fisiológica mais sensíveis que o teste de germinação, permitindo a classificação de um lote de sementes, conforme seu potencial de desempenho. Com isso, pode-se distinguir com segurança qual(is) lote(s) de sementes tem potencial para apresentar um bom desempenho após a semeadura (MARCOS FILHO, 1999).

No teste de IVG, o tratamento com 100 mL de *T. harzianum* apresentou melhor resultado (10,59), do que os tratamentos com 200 mL de *T. harzianum* (8,2) e o químico (8,1). Marques (2014) destaca que o uso de *Trichoderma* spp. na promoção da germinação estaria relacionado com a produção de hormônios. Carvalho Filho et al. (2008), avaliaram, a promoção de crescimento de mudas eucalipto e, também, isolados de *Trichoderma* quanto à produção de ácido indolacético (AIA), e constataram que *T. harzianum*, um dos isolados, obteve maior capacidade de colonizar raízes, produzindo, também, o hormônio AIA em maior concentração. Plantas de melão inoculadas com *T. harzianum* apresentaram aumento na concentração de fitohormônios como ácido salicílico, ácido jasmônico, ácido 1-carboxílico-1-aminociclopropano e, com maior destaque, ácido abscísico (150%) (MEDINA et al., 2010).

Carvalho et al. (2011) ressaltaram que, embora efeitos negativos com o uso de *Trichoderma* spp. sejam raros, quando acontecem, eles podem estar associados a dose utilizada ou, até mesmo, ao isolado utilizado. Essa afirmação corrobora o que ocorreu neste estudo, com a dose de 200 mL de *T. harzianum*, que mostrou-se inferior em todas as avaliações de teste de vigor (primeira contagem, germinação à frio, germinação envelhecimento acelerado e IVG) e germinação de sementes.

Com relação ao comprimento de parte aérea de plântulas, o tratamento com 150 mL de produto comercial à base de *T. harzianum*, foi superior aos tratamentos na dose de 200 mL de

*T. harzianum* e o químico (Tabela 2). Ainda, pode-se perceber que, mesmo em doses diferentes, os tratamentos com *T. harzianum* demonstraram maior comprimento de raiz, apenas não diferindo da testemunha (sem recobrimento). O tratamento químico apresentou menor comprimento de parte aérea e de raiz.

Para JUNGES et al. (2011), em sementes de milho tratadas com *Trichoderma* spp. houve incremento na parte aérea, porém não houve promoção de crescimento radicular. Alves; Nunes (2016), explicam que plantas com maior massa de raiz exploram maior volume de solo, melhorando as condições nutricionais e propiciando maior tolerância às condições adversas, que podem ser encontradas no campo, tornando-se menos sensíveis aos possíveis patógenos de solo e de parte aérea.

Na emergência em casa de vegetação, o tratamento com a dose 200 mL de *T. harzianum*, apresentou melhor resultado (83,3% de plântulas emergidas), do que o tratamento químico (62,7%). Já para BRAND et al. (2009), em sementes de soja, tratadas com diferentes doses e combinações de *Trichoderma* spp. e de tratamento químico (carboxina + tiram), não houve diferença estatística para emergência em casa de vegetação.

Quanto ao peso de mil grãos e a produtividade, não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados (Tabela 2). Embora a dose com 200 mL de *T. harzianum*, nos testes de laboratoriais, tenha se mostrado mais prejudicial ao vigor e germinação das sementes, a campo foi o tratamento que apresentou maior produtividade (1206,9 kg.ha<sup>-1</sup> ou 20,1 sc.ha<sup>-1</sup>), e cresceu em 27% na produtividade, quando comparado com o tratamento químico, que foi o menos produtivo (883,8 kg.ha<sup>-1</sup> ou 14,7 sc.ha<sup>-1</sup>). Luz (2001) constatou que o uso de bioprotetor à base de *T. harzianum* em milho, além de promover melhorias na emergência das plântulas, proporcionou aumento na produção. Ainda, quanto ao peso de mil grãos, o tratamento químico apresentou menor peso (204,8 g), obtendo uma diferença de 18,5 g

quando comparado ao tratamento com a dose de 150 mL de *T. harzianum*, que foi o melhor resultado (223,3 g).

Alguns fatores são importantes a fim de que sejam obtidos resultados satisfatórios com agentes de biocontrole, entre eles: linhagens que atuem contra uma ampla gama de fitopatógenos a campo, formulações eficientes, bem como dose e épocas de aplicação (POMELLA; RIBEIRO, 2009).

A dose recomendada pelo fabricante (200 mL p.c./100 kg de sementes) não é ideal para tratamento de sementes de feijão crioulo, var. ‘Chumbinho’, pelo fato de implicar percentuais bastante reduzidos de germinação e vigor.

A dose de 100 mL de *T. harzianum* mL p.c./100 kg de sementes, ou seja, 50% da dose recomendada pelo fabricante, é adequada para o uso no recobrimento de sementes, por proporcionar efeito positivo quanto ao potencial fisiológico e sanitário de sementes de feijão.

### Referências Bibliográficas

ALVES, A. L.; NUNES, M. Uso de *Trichoderma* spp. no controle de antracnose na cultura do feijoeiro comum *Phaseolus vulgaris*. **Revista técnico-científica do CREA-PR**, ed. 4, 2016.

BARBIERI, M.; AVILA, V. S. de; GONZATTO M.; C., NOAL; G., MUNIZ, M. F. B.; DÖRR, A. C. Qualidade fisiológica de sementes *Avena strigosa* SCHREB. cv. comum submetidas ao envelhecimento acelerado. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 1, n.3, p. 2837-2845, 2013.

BARNETT, H.L.; HUNTER, B.B. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. **American Phytopathology Society**, Minnesota, ed 4. 218 p. 1999.

BARROS, A. S. do R.; DIAS, M. C. L. de L.; CICERO, S. M.; KRYZANOVSKI, F. C. Testes de frio. In: KRYZANOVSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. de BARROS (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Associação Brasileira de Tecnologia de sementes, Londrina, 218 p., 1999.

BEDENDO, I. P.; JÚNIOR, N. S. M. AMORIN, L. Controles cultural, físico e biológico de doenças de plantas. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B (Ed.). **Manual de Fitopatologia: volume 1: princípios e conceitos**. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 367-388, 2011.

BRAND, S. C.; ANTONELLO, L. M.; MUNIZ, M. F. B.; BLUME, E.; SANTOS, V. J. dos; REINIGER, L. R. S. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de soja submetidas a tratamento com bioprotetor e fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 87-94, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 200 p., 2009a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399 p., 2009b.

CARVALHO, D. D. C.; MELLO, S. C. M.; LOBO JÚNIOR, M.; SILVA, M. C. Controle de *Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli* in vitro e em sementes, e promoção do crescimento inicial do feijoeiro comum por *Trichoderma harzianum*. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, , p. 28-34, 2011.

CARVALHO FILHO, M. G.; MELLO, S. C. M. de; SANTOS, R. P. dos; MENEZES, J. E. Avaliação de isolados de *Trichoderma* na promoção de crescimento, produção de ácido indolacético *in vitro* e colonização endofítica de mudas de eucalipto. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, Brasília, 2008.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília. 144 p., 2017.

GUISCHEM, J. M., FARIAS, A. S.; FIGUEIREDO, R. T. de; CHAVES, A. M. S.; FIGUEIREDO, B. T. de; PEREIRA, C. F.; ARAÚJO, J. R. G.; MARTINS, M. R.. Teste de frio e envelhecimento acelerado na avaliação de vigor de sementes de feijão-frade. Lisboa: **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, 2010.

HARMAN, G. E. Myths and dogmas of biocontrol: Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. **Plant Disease**, v. 84, p. 377-393, 2000.

JUNGES, E.; BASTOS, B.; PEDROSO, J. V.; SANTOS, R. F.; PEDROSO, D. C.; MULLER, J. MACHADO, R. T.; MUNIZ, M. F. B. Microbiolização de sementes de milho. In: **Simpósio de Pesquisa, Ensino e Extensão**. 2011.

KHAN, A. A.; SINHA, A. P.; RATHI, Y. P. S. Plant growth promoting activity of *Trichoderma harzianum* on rice seed germination and seedling vigour. **Indian Journal of Agricultural Research**, v. 39, 2005, p. 256 - 262.

LONGA, C. M. O.; SAVAZZINI, F.; PERTOT, I. Monitoramento de *Trichoderma atroviride* SC1 em um vinhedo no nordeste da Itália: considerações sobre o impacto ambiental e controle biológico de *Armillaria mellea*. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. (Ed.). **Biocontrole de doenças de plantas: usos e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, p. 173-186, 2009.

LUZ, W. C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, n. 26, p. 16-20, 2001.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F. da; ANTONIOLLI, Z. I. *Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, n. 26, p. 274-288, 2012.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination** - aid in selection and evaluation for seedling emerge and vigor. 1962.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRYZANOVSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. de BARROS (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de sementes, 218 p., 1999.

MARQUES, E.; SANTOS, D. B.; SILVA, J. B. T.; MARTINS, I.; MELLO, S. C. M. Avaliação do tratamento biológico com isolados de *Trichoderma* spp. na germinabilidade de sementes de feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 3, 2014.

MEDINA, A. M.; PACUAL, J. A.; ALFOCEA, F. P.; ALBACETE, A.; ROLDÁN, A. *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices* modify the hormone disruption induced by *Fusarium oxysporum* infection in melon plants. **Phytopathology**, v. 100, n. 7, p. 682-688, 2010.

MELLO, I. S. *Trichoderma* e *Gliocladium* como bioprotetores de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.4, p. 261-295, 1996.

MIGLIORINI, P.; KULCKYNKI, S. M.; SILVA, T. A. da; BELLÉ, C.; KOCH, F. Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes canola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, p. 788-801, 2012.

MIGUEL, M. H.; CICERO, S. M. Teste de frio na avaliação de vigor de sementes de feijão. **Scientia Agricola**, v. 56, n. 4, p. 1233-1243, 1999.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRYZANOVSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. de BARROS (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Associação Brasileira de Tecnologia de sementes, 218 p., 1999.

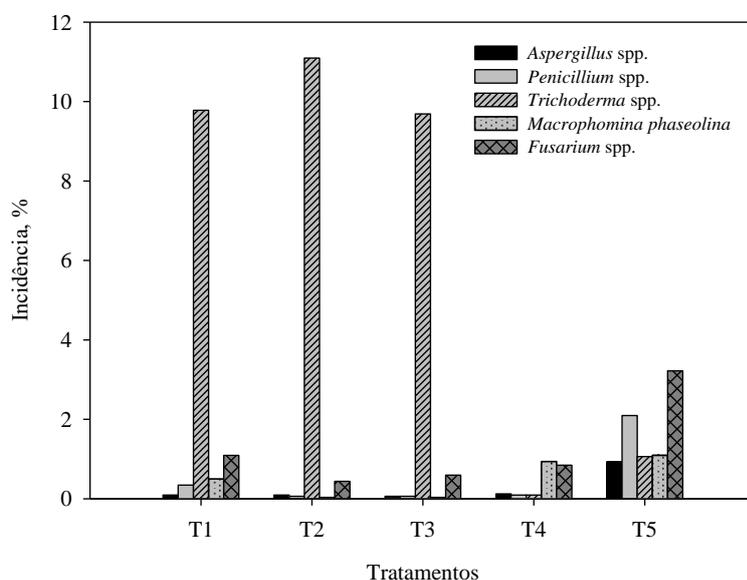
POMELLA, A. W. V.; RIBEIRO, R. T. S. Controle biológico com *Trichoderma* em grandes culturas – uma visão empresarial. In: BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. (Ed.). **Biocontrole de doenças de plantas: usos e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. p. 239-244, 2009.

SANTOS, R. F.; BASTOS, B.; JUNGES, E.; PEDROSO, J. V.; PEDROSO, D. C.; MULLER, J.; MACHADO, R. T.; MUNIZ, M. F. B. Microbiolização de sementes de feijão. In: **Simpósio de Pesquisa, Ensino e Extensão**. 2011.

SREEDEVI, B.; DEVI, M. C.; SAIGOPAL, C. V. R. Isolation and screening of effective *Trichoderma* spp. against the root rot pathogen *Macrophomina phaseolina*. **Journal of Agricultural Technology**, v. 7, n. 3, p. 623-635, 2011.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

TRENTIN, D.; WEBBER, S.; BARRO, J.; SCARIOT, M. A.; MILANESI, P. M. **Tecnologia e sanidade de sementes de feijão crioulo submetidas a tratamento químico e biológico**. 2016. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2016.



**Figura 1.** Incidência (%) de fungos, *Macrophomina phaseolina*, *Trichoderma* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. e *Aspergillus* spp., em sementes de feijão crioulo, var. “Chumbinho”, submetidas ao tratamento com diferentes doses de produto comercial à base de *Trichoderma harzianum* e fungicida. T1) *T. harzianum* (100 mL p.c./100 kg de sementes); T2) *T. harzianum* (150 mL p.c./100 kg de sementes); T3) *T. harzianum* (200 mL p.c./100 kg de sementes); T4) Tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato); T5) Testemunha (sem recobrimento de sementes).

**Tabela 1.** Percentuais de germinação (G), primeira contagem, germinação a frio (GF), envelhecimento acelerado (GEA) e índice de velocidade de germinação (IVG), de sementes de feijão crioulo, variedade “Chumbinho”, submetidas a diferentes doses de recobrimento de sementes.

Tratamentos <sup>1</sup>	G	Primeira contagem	GF	GEA	IVG
	----- % -----				
T1	84,3 a <sup>2</sup>	77,8 a	69,3 b	72,8 a	10,6 a
T2	78,3 ab	56,0 b	79,8 a	66,5 ab	8,5 ab
T3	74,3 b	58,5 b	67,5 b	56,8 b	8,2 b
T4	77,4 ab	56,8 b	73,8 ab	66,2 ab	8,1 b
T5	80,6 ab	63,5 ab	72,8 ab	71,5 a	8,5 ab
<b>CV (%)</b>	<b>6,26</b>	<b>19,64</b>	<b>8,99</b>	<b>13,94</b>	<b>16,35</b>

<sup>1</sup> T1) *T. harzianum* (100 mL p.c./100 kg de sementes); T2) *T. harzianum* (150 mL p.c./100 kg de sementes); T3) *T. harzianum* (200 mL p.c./100 kg de sementes); T4) Tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato); T5) Testemunha (sem recobrimento de sementes). <sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabela 2.** Comprimento de parte aérea (CPA, cm), comprimento de raiz (CR, cm), emergência (E, %), peso de mil grãos (PMG, g) e produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>, sc.ha<sup>-1</sup>), de sementes de feijão crioulo, variedade “Chumbinho”, submetidas a diferentes doses de recobrimento de sementes.

Tratamentos <sup>1</sup>	CPA	CR	E	PMG	Produtividade	
	----- cm -----		(%)	(g)	kg.ha <sup>-1</sup>	sc.ha <sup>-1</sup>
T1	9,18 ab <sup>2</sup>	16,85 a	80,7 ab	220,4 <sup>ns</sup>	1125,3 <sup>ns</sup>	18,8 <sup>ns</sup>
T2	10,32 a	16,98 a	79,3 ab	223,3	1130,9	18,8
T3	9,95 ab	16,55 a	83,3 a	215,9	1206,9	20,1
T4	8,95 b	14,88 b	62,7 b	204,8	883,8	14,7
T5	9,08 b	15,78 ab	65,3 ab	210,9	1193,2	19,9
<b>CV (%)</b>	<b>8,67</b>	<b>5,99</b>	<b>9,22</b>	<b>7,74</b>	<b>45,66</b>	

<sup>1</sup> T1) *T. harzianum* (100 mL p.c./100 kg de sementes); T2) *T. harzianum* (150 mL p.c./100 kg de sementes); T3) *T. harzianum* (200 mL p.c./100 kg de sementes); T4) Tratamento químico (fipronil + piraclostrobina + metil tiofanato); T5) Testemunha (sem recobrimento de sementes). <sup>2</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). <sup>ns</sup> médias não significativas, segundo o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## Anexos

### Anexo 1: Normas submetidas ao artigo, para Semina: Ciências Agrárias.

#### Normas editoriais para publicação na Semina: ciências agrárias

A revista Semina: Ciências Agrárias, com periodicidade trimestral, é uma publicação de divulgação científica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina. Tem como objetivo publicar artigos, comunicações, relatos de casos e revisões relacionados às Ciências Agrônômicas, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Medicina Veterinária, Zootecnia e áreas afins.

#### Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 35 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

#### Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol e devem ser enviados em três cópias impressas em papel A4, com espaçamento duplo, elaborado no editor de texto Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12 normal, com margens esquerda e direita de 2,5 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho. As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

#### Preparação dos manuscritos

##### Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key-words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

##### Na primeira página do manuscrito devem constar as seguintes informações:

1. *Título do trabalho*: O título, acompanhado de sua tradução para o inglês, deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo palavras que permitam ao leitor ter uma idéia do conteúdo do artigo.
2. *Nomes dos autores*: Deverão ser escritos por extenso, separados por ponto e vírgula, logo abaixo do título do trabalho. A instituição, os órgãos de fomento e a identificação dos autores deverão ser feitos por inserção numérica de notas de rodapé ao final do título e dos nomes. O autor para correspondência com endereço completo, telefone, fax e E-mail deverá ser destacado com um asterisco sobrescrito junto ao seu número de identificação.

A partir da segunda página do manuscrito a apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.

6. *Agradecimentos*: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

**Observações:**

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biosegurança e ética.

*Notas*: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

*Figuras*: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

necessidade de referência ao texto.

*Grandezas, unidades e símbolos*: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. *Citações dos autores no texto*: Deverá seguir o sistema de chamada alfabética escrita com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

Os resultados de DUBEY (2001) confirmam que o.....

De acordo com SANTOS et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....

Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....

.....e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).

.....comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

8. *Referências Bibliográficas*: As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

**Comunicação científica**

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

**Relato de caso**

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

**Artigo de revisão bibliográfica**

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusão; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

**Outras informações importantes**

1. O autor principal deverá enviar, junto com o original, autorização para publicação do trabalho na Semina Ciências Agrárias, comprometendo-se a não publicá-lo em outro periódico.

2. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica “Ad hoc” e da aprovação do Comitê Editorial da Semina Ciências Agrárias, UEL.

3. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/proppg/semina>).

4. Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.

5. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

6. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.