

**Fabio Venegas**

Faculdade Anhanguera de Rondonópolis

fabio.venegas@aedu.com

**Fabio Scudeler**

Faculdade Anhanguera de Rondonópolis

scudeler\_79@yahoo.com.br

# COMPATIBILIDADE DE DIFERENTES CEPAS DE RHIZOBIUM TROPICI COM O FUNGO TRICHODERMA HARZIANUM NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

---

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a compatibilidade entre diferentes cepas de *Rhizobium tropici* e o fungo *Trichoderma harzianum* no tratamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). O experimento foi realizado na área da fazenda - escola da FAR/ Anhanguera no município de Rondonópolis - MT. O delineamento adotado foi inteiramente casualizado (DIC) consistindo em 8 tratamentos e 3 repetições, sendo estes: T1 (testemunha); T2 (Inoculante A BR 322); T3 (Inoculante B BR 520); T4 (Inoculante C BR 320); T5 (Inoculante A BR 322 + *Trichoderma harzianum*); T6 (Inoculante B BR 520 + *Trichoderma harzianum*); T7 (Inoculante C BR 320 + *Trichoderma harzianum*); T8 (*Trichoderma harzianum*). A cepa A de *Rhizobium tropice* (BR 322) obteve melhor compatibilidade quando associada com o fungo *Trichoderma harzianum*.

**Palavras-Chave:** *Phaseolus vulgaris* L.; *Trichoderma harzianum*; *Rhizobium tropici*.

---

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the compatibility between different strains of *Rhizobium tropici* and *Trichoderma harzianum* in the treatment of bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.). The experiment was conducted on a school farm FAR/ Anhanguera the city of Rondonópolis - MT. Adopting a completely randomized design with 8 treatments and 3 replications, using the following treatments: T1 (Witness without treatment); T2 (Inoculant BR 322); T3 (Inoculant B BR 520); T4 (Inoculant C BR 320); T5 (Inoculant A BR 322 + *Trichoderma harzianum*); T6 (Inoculant B BR 520 + *Trichoderma harzianum*); T7 (Inoculant C BR 322 + *Trichoderma harzianum*); T8 (only the fungus *Trichoderma harzianum*). The most significant result was that of the fresh root, in which treatment with the inoculant, the inoculant A + *Trichoderma harzianum*; inoculant C + *Trichoderma harzianum*, obtained the best results.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris* L.; *Trichoderma harzianum*; *Rhizobium tropici*.

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original  
Recebido em: 28/06/2011  
Avaliado em: 24/10/2011

Publicação: 25 de maio de 2012

## 1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) destaca-se como uma importante fonte de proteína na dieta alimentar do povo brasileiro, sendo rico em aminoácidos essenciais ao homem. Os cereais, por sua vez, enquanto pobres em lisina, são ricos em aminoácidos sulfurados, o que torna a tradicional dieta brasileira, arroz com feijão, uma complementar fonte em aminoácidos essenciais (YOKOYAMA et al., 1996). Tal teor de proteína pode ser explicado pela capacidade do vegetal em fixar simbioticamente o nitrogênio, pois este elemento é o mais absorvido pelas plantas, por ser constituinte das estruturas do DNA (ácido desoxirribonucléico), formando as bases nitrogenadas (VIEIRA et al., 2006).

Entretanto, a expansão da cultura vem tornando necessários ajustes tecnológicos locais, para obter sucesso no processo produtivo. Dentre estes ajustes, ressalta-se o tratamento de sementes, para que a cultura se estabeleça no campo com todo o seu potencial produtivo (ZAMBOLIM, 2005).

O feijão por ser uma leguminosa, pode suprir parte de suas necessidades de nitrogênio com o auxílio de inoculantes, como do gênero *Rhizobium*, que são bactérias assimiladoras de N na cultura. Este elemento é responsável por 5% da matéria orgânica do solo. E cerca de 98% está na forma orgânica e 2% em forma mineral, não se deve esquecer da presença de forma gasosa (N<sub>2</sub> do ar atmosférico), que é constituída de 76 % dos gases da Atmosfera [...]. Os compostos nitrogenados são mineralizados por microorganismos, bactérias e fungos para serem disponibilizados para as plantas (MALAVOLTA, 2006).

Este processo é realizado por algumas bactérias que, ao invés de usarem energia radiante para síntese de seus alimentos, usam energia química proveniente de reações de oxidação de substâncias minerais. Entre elas, encontramos as chamadas bactérias nitrificantes, que oxidam amônia a nitritos e estes a nitratos, aproveitando a energia liberada, para, à custa de CO<sub>2</sub> e água, sintetizar seus carboidratos (COUTINHO, 2005).

O termo rizóbio está aqui sendo utilizado para, indistintamente, referir-se a um grupo bastante heterogêneo de bactérias que, atualmente, envolve 28 espécies distintas pertencentes a 6 gêneros, quais sejam: *Rhizobium*, *Azorhizobium*, *Sinorhizobium*, *Alorhizobium*, *Mesorhizobium* e *Bradyrhizobium*. (EMBRAPA, 2004).

Segundo Stralio et al. (2003) a inoculação de bactérias do grupo dos rizóbios, capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e fornecê-lo à planta, é uma alternativa que pode substituir, ainda que parcialmente, a adubação nitrogenada, resultando em benefícios ao pequeno produtor. Resultados indicam que a cultura do feijoeiro, em condições de campo,

pode se beneficiar do processo da fixação biológica de nitrogênio (FBN) alcançando níveis de produtividade de até 2.500 kg/ha.

No entanto, nem todas as espécies são eficientes no processo de fixação biológica de nitrogênio, ou seja, o fato de a planta apresentar nódulos não significa que esteja sendo adequadamente suprida com o nitrogênio necessário ao seu desenvolvimento. (EMBRAPA, 2004).

O inoculante brasileiro, durante muito tempo, foi produzido utilizando-se bactérias que eram obtidas no exterior e testadas pelas instituições de pesquisa no Brasil. Com a evolução destes estudos, revelou-se a inequação destas estirpes aos solos tropicais, uma vez que estão sujeitas a um elevado grau de instabilidade genética, comprometendo sua capacidade de fixar nitrogênio. Este fato pode explicar, pelo menos parcialmente, a decepção de muitos agricultores com o uso de inoculantes nesta cultura (STRALIOTTO et al., 2003).

Além da temperatura, vários fatores do solo influenciam a nodulação e na fixação biológica do nitrogênio. Entre eles, a toxicidade por alumínio e manganês, deficiências de cálcio, fósforo e micronutrientes, são prejudiciais à simbiose. Outros elementos como o nitrogênio, cuja presença ou ausência também afeta a simbiose de várias formas. Em excesso o N mineral pode causar uma diminuição da eficiência simbiótica, porém quando em pequenas quantidades aplicadas na cultura do feijão, permite um aumento no crescimento dos nódulos e maior fixação de nitrogênio, sendo que teores muito baixos de nitrato no solo podem ser limitantes à atividade simbiótica (ÁVILA et al., 2005).

O emprego de microrganismos para o controle de fitopatógenos pode ser direto, quando esses são utilizados vivos; ou indireto, através da aplicação de seus metabólitos. Em ambos os casos necessita-se obter produtos que mantenham as características dos microrganismos ou de seus metabólitos. Dessa forma, esses produtos precisam ser adequadamente formulados para facilitar a comercialização, o transporte, a aplicação e o armazenamento, sem que ocorram grandes alterações em suas características (LAZZARETTI; BETTIOL, 1997).

Para Harman (2000) citados por Lisboa (2007) diz que o controle biológico já há muitos anos tornou-se um frutífero campo de pesquisas; porém, esse esforço resultou em um reduzido número de produtos comerciais de organismos bio-controladores de doenças vegetais. Por outro lado, dentre esses poucos insumos, existem aqueles que produzem excelentes resultados, como formulados à base de *Trichoderma harzianum* que também ainda age como bio-estimulante de plantas.

Ao contrário dos fungicidas químicos que só as protegem nos períodos em que se aplicam e durante um curto espaço de tempo, o *Trichoderma*, pode proteger a planta desde a fase inicial até a terminal. Sua ação é favorecida com temperaturas que podem ir desde 4°C até 38°C, sendo que o ótimo de temperatura gira em torno de 20°C a 25°C. A aplicação dos esporos ao solo via pulverização deve ser feita numa altura em que a temperatura esteja dentro dos valores ótimos e respeitado a não aplicação de fungicidas 2 semanas antes e 2 semanas depois do tratamento com os esporos (ALMEIDA, 2009).

Ainda segundo Almeida (2009) o *Trichoderma harzianum* atua essencialmente por micoparasitismo, que consiste no contacto físico do fungo com o seu hospedeiro e as suas hifas enrolam-se em redor deste por estruturas especializadas que degradam as paredes celulares do hospedeiro. Fungos do tipo *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Sclerotinia*, encontram-se como alguns dos fungos sensíveis à ação da *Trichoderma harzianum*. Estes fungos apresentam estruturas de sobrevivência no solo, que são controladas pela ação deste, reduzindo bastante o risco de infecção nas plantas. No caso de doença instalada a sua ação não se faz sentir na parte aérea da relva, no entanto pode-se recorrer a alguns fungicidas.

Este microorganismo além do controle biológico de fungos patogénicos, apresenta também vantagens como o aumento da população de *Azotobacter*, uma vez que produz substâncias que neutralizam os antagonistas deste tipo de bactérias. Tem a capacidade de solubilizar micro elementos independentemente do pH do meio. Incrementa a absorção de nutrientes através do maior desenvolvimento radicular e promove a absorção e translocação de nutrientes pouco disponíveis (ALMEIDA, 2009).

O presente experimento teve o objetivo de avaliar a compatibilidade entre diferentes cepas de *Rhizobium tropici* e o fungo *Trichoderma harzianum* no tratamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área da Fazenda-escola da FAR/Anhanguera no município de Rondonópolis-MT no período de 01/09/2010 a 13/10/2010.

O município fica localizado nas coordenadas geográficas 16° 15'00"S, 56° 51'51"W e situado a uma altitude de 248 metros do nível do mar. O clima do local apresenta temperatura média de 30°C com característica tropical quente e sub-úmido, mantém uma precipitação média anual de 1.500 mm (IBGE, 2005 *apud* PEREIRA, 2005).

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso (DIC), com 8 tratamentos e 3 repetições, totalizando 24 recipientes. As sementes de feijão utilizadas foram a variedade Pérola.

Os produtos testados foram: Inoculante BR 322 (*Rhizobium tropici* A), Inoculante BR 520 (*Rhizobium tropici* B) e Inoculante BR 320 (*Rhizobium tropici* C) com a dose recomendada de 500 g/50 kg de sementes e *Trichoderma* spp. com a dose recomendada de 30 g/ha. As dosagens utilizadas nos tratamentos foram ajustadas para 100g de sementes e 1 ha.

No momento da inoculação foi utilizado uma solução de água e açúcar, na proporção de 7: 1 (7 colheres de açúcar/ 1 litro de água), utilizando apenas a quantia de 5 ml da solução para cada grama do inoculante utilizado, isso para promover uma melhor aderência do produto nas sementes.

Os produtos foram testados de forma isolada e em misturas, compondo os tratamentos como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos avaliados no experimento.

Tratamento	Composição	Doses utilizadas (g)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	0
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	1
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	1
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	1
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma</i> spp.	1 + 3
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma</i> spp.	1 + 3
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma</i> spp.	1 + 3
Tratamento 8	<i>Trichoderma</i> spp.	3

O substrato utilizado foi areia lavada peneirada e colocados em uma bancada a 60 cm de altura do chão. Após a inoculação dos tratamentos foram semeadas 12 sementes diretamente nos recipientes com 2 cm de profundidade. A irrigação ocorreu diariamente nos mesmos horários, de manhã e a tarde até que atingisse a saturação da superfície do substrato.

A primeira avaliação realizada foi do Índice de Velocidade de Emergência (I.V.E.), onde foi anotado diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas que segundo Ávila et al. (2005) apresentavam as folhas cotiledonares visíveis. Ao final do teste com 8 dias após a semeadura (DAP), com os dados diários do número de plântulas emergidas, calculou-se o índice de velocidade de emergência empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962) *apud* Ávila et al. (2005):

$$\text{I.V.E.} = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn), \text{ em que:}$$

I.V.E. = índice de velocidade de emergência; G = número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura à 1a, 2a... enésima avaliação.

Foi determinada também a porcentagem de germinação e a Velocidade de Emergência (V.E.) com as determinações utilizadas para o cálculo do I.V.E., utilizando a fórmula proposta por Edmond; Drapala (1958) *apud* Ávila, et al. (2005):

$$\text{V.E.} = [(N1 G1) + (N2 G2) + \dots + (Nn Gn)] / (G1 + G2 + \dots + Gn), \text{ em que:}$$

V.E. = velocidade de emergência (dias); G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem; N = número de dias da semeadura a cada contagem.

Aos 13 dias após o plantio (DAP) foi realizado um desbaste onde permaneceram somente as 3 plantas mais vigorosas. No dia 13/10/2010 com 43 DAP as plantas foram retiradas dos recipientes dentro da água para que ocorresse a total desintegração dos substratos sem danificar as raízes, em seguida as plantas foram pesadas em uma balança de precisão para determinar o peso da matéria verde da parte aérea (MVPA) e da matéria verde da raiz (MVR). Em seguida as plantas foram acondicionadas em sacos de papel identificados e submetidas à estufa de ventilação forçada, que segundo Floss (2004) *apud* Nepomuceno (2006) de 65°C a 75°C durante 72 horas quando o peso se torna constante, após as 72 horas foi determinado a matéria seca da parte aérea (MSPA) e a matéria seca da raiz (MSR).

Todos os dados coletados foram submetidos à Análise de Variância utilizando o Sistema de análise estatística – SISVAR e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os efeitos dos tratamentos na porcentagem de germinação (% G) das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), na Tabela 2, percebe-se que houve diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 2. Porcentagem de germinação (% G) de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes tratamentos de sementes.

Tratamento	Composição	Porcentagem de Germinação (% G)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	94,44 b
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	88,88 b
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	100,00 a
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	100,00 a
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma harzianum</i>	100,00 a
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma harzianum</i>	97,22 a
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma harzianum</i>	97,22 a
Tratamento 8	<i>Trichoderma harzianum</i>	100,00 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Onde os tratamentos T3 (*Rhizobium tropici* B), T4 (*Rhizobium tropici* C), T5 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma harzianum*) e T8 (*Trichoderma harzianum*), obtiveram os melhores resultados numéricos, porém não se diferenciaram do T6 (*Rhizobium tropici* B + *Trichoderma harzianum*) e T7 (*Rhizobium tropici* C + *Trichoderma harzianum*).

Resultados estes, que diferiram dos resultados obtidos por Junges et al. (2007), citado por Almeida (2009), que constatou que o bioprotetor *Trichoderma* spp. na formulação líquida, prejudicou a germinação das sementes de arroz. Porém, Almeida (2009), observou um efeito altamente significativo do tratamento com *Trichoderma* spp., melhorando os índices de germinação das sementes e percentual de plântulas normais, reduzindo assim o número de plântulas anormais em tomate. Bassan (2001) verificou também que em termos de germinação todos os tratamentos não inviabilizaram as sementes, uma vez que os valores observados para germinação foram sempre superiores a 80% verificando efeitos significativos de inoculantes sobre a germinação das sementes.

O tratamento T1 (sem tratamento) e T2 (*Rhizobium tropici* A) foram iguais estatisticamente e inferiores aos demais tratamentos. O que mostra que todos os tratamentos utilizando os inoculantes isolados ou em mistura com *Trichoderma harzianum* apresentaram bons resultados demonstrando boa compatibilidade entre esses dois tipos de microorganismos com exceção do inoculante utilizado no tratamento T2 (*Rhizobium tropici* A) que não obteve bons resultados.

Para o parâmetro Índice de Velocidade de Emergência também houve diferença estatística, apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Índice de Velocidade de Emergência (I.V.E) em dias de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes tratamentos de sementes.

Tratamento	Composição	I.V.E (dias)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	3,4743 a
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	3,1943 b
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	3,6500 a
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	3,5663 a
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,4943 a
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,2333 b
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,2053 b
Tratamento 8	<i>Trichoderma harzianum</i>	3,4553 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento T1 (sem tratamento), T3 (*Rhizobium tropici* B), T4 (*Rhizobium tropici* C), T5 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma harzianum*) e T8 (*Trichoderma harzianum*) foram iguais estatisticamente e apresentaram os melhores resultados.

Já os tratamentos T2 (*Rhizobium tropici* A), T6 (*Rhizobium tropici* B + *Trichoderma harzianum*) e o T7 (*Rhizobium tropici* C + *Trichoderma harzianum*) foram iguais e inferiores aos demais tratamentos, pode ter ocorrido incompatibilidade entre eles, e novamente o T5 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma harzianum*) obteve bons resultados. Porém eles diferem dos obtidos por Resende (2003) *apud* Diniz et al. (2006), que encontrou redução no índice de velocidade de emergência quando inoculou *Trichoderma harzianum* em sementes de milho. Já com Ethur (2006) quando testava diferentes tratamentos de sementes, mostrou que os tratamentos utilizando o *Trichoderma* spp. foram os que apresentaram os melhores índices.

Para a Velocidade de Emergência não houve diferença estatística entre os tratamentos como mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Velocidade de Emergência (V.E) de sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes tratamentos de sementes.

Tratamento	Composição	V.E (dias)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	3,4290 a
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	3,4056 a
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	3,3600 a
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	3,4440 a
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,5276 a
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,4996 a
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma harzianum</i>	3,4056 a
Tratamento 8	<i>Trichoderma harzianum</i>	3,4286 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nenhum dos inoculantes afetou o *Trichoderma harzianum*. Esses resultados também foram obtidos por Faria et al. (2003) *apud* Ethur et al. (2006), que testando tratamento químico e biológico em sementes de algodoeiro, observaram valores semelhantes na velocidade de emergência para os tratamentos bioprotetor com o fungo *Trichoderma* spp. Já Bassan (2001) testando tratamento de semente com e sem inoculantes, observou que os tratamentos que receberam inoculantes tiveram sua velocidade de emergência aumentada, mostrando um efeito positivo do inoculante, diferenciando - se dos demais tratamentos em teste.

A Tabela 5 demonstra os valores da matéria verde da parte aérea e a matéria verde da raiz, onde apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos utilizados.

Tabela 5. Matéria verde da parte aérea (MVPA) e matéria verde da raiz (MVR) de plantas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes tratamentos de sementes.

Tratamento	Composição	MVPA (g)	MVR (g)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	0,00933 b	0,009667 d
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	0,00900 b	0,013667 a
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	0,00933 b	0,011333 c
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	0,01300 a	0,013333 b
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,01300 a	0,014333 a
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,01033 b	0,012667 b
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,01400 a	0,014333 a
Tratamento 8	<i>Trichoderma harzianum</i>	0,01000 b	0,010000 d

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a matéria verde da parte aérea os tratamentos T4 (*Rhizobium tropici* C), T5 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma harzianum*) e T7 (*Rhizobium tropici* C + *Trichoderma harzianum*) foram iguais e melhores estatisticamente que os demais tratamentos. Já os tratamentos T2 (*Rhizobium tropici* A), T3 (*Rhizobium tropici* B), T6 (*Rhizobium tropici* B + *Trichoderma harzianum*) e T8 (*Trichoderma harzianum*) foram iguais a testemunha que não recebeu nenhum tratamento.

Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Assis (2008) quando testava dois tipos de formulados de *Trichoderma* spp. em sementes de alface, onde obteve melhores valores em gramas de matéria verde da parte aérea com os tratamentos em comparação com a testemunha.

Observa-se ainda que houve efeito significativo para o rendimento em gramas, da matéria verde da parte aérea e da raiz entre os diferentes tratamentos. Foram obtidos diferenças entre os tratamentos, no qual o tratamento T2 (*Rhizobium tropici* A), T5 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma harzianum*), T7 (*Rhizobium tropici* C + *Trichoderma harzianum*)

*harzianum*) foram os que tiveram os melhores valores, diferenciando – se dos demais tratamentos, demonstrando que o T2 (*Rhizobium tropici* A) isolado obteve o menor resultado, mas quando associado com o *Trichoderma harzianum* proporcionou um dos melhores resultados em teste. Os tratamentos T4 (*Rhizobium tropici* C) e T6 (*Rhizobium tropici* B + *Trichoderma harzianum*) possivelmente foram influenciados por algum tipo de incompatibilidade entre os microorganismos. Os tratamentos apenas com *Trichoderma harzianum* e a testemunha foram os piores tratamentos em teste.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados da avaliação da matéria seca da parte aérea e da matéria seca da raiz, onde foi utilizado a associação de fungo mais inoculante e inoculante isolado, foram os melhores tratamentos, porém não apresentou diferença estatística entre si, resultados semelhantes foram encontrados por Ferreira (2005) *apud* Gualter (2007) que estavam testando diferentes inoculantes para o feijoeiro, e também não teve efeito significativo no peso da matéria seca da parte aérea.

Tabela 6. Matéria seca da parte aérea (MSPA) e matéria seca da raiz (MSR) de plantas de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) com diferentes tratamentos de sementes.

Tratamento	Composição	MSPA (g)	MSR (g)
Tratamento 1	Testemunha (sem tratamento)	0,001333 a	0,001333 a
Tratamento 2	<i>Rhizobium tropici</i> A	0,002333 a	0,002333 a
Tratamento 3	<i>Rhizobium tropici</i> B	0,002333 a	0,002333 a
Tratamento 4	<i>Rhizobium tropici</i> C	0,002333 a	0,002333 a
Tratamento 5	<i>Rhizobium tropici</i> A + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,002667 a	0,002333 a
Tratamento 6	<i>Rhizobium tropici</i> B + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,002667 a	0,002333 a
Tratamento 7	<i>Rhizobium tropici</i> C + <i>Trichoderma harzianum</i>	0,002667 a	0,002667 a
Tratamento 8	<i>Trichoderma harzianum</i>	0,001667 a	0,001667 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os tratamentos que foram utilizados apenas *Trichoderma harzianum* e a testemunha apresentaram numericamente os menores resultados tanto para o parâmetro matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz. Resultados diferentes foi encontrado por Ethur (2006) *apud* Chang et al. (1986) quando utilizou o *Trichoderma harzianum* como tratamento de solo, observou progresso no crescimento em peso de massa seca superiores ao peso da testemunha do feijoeiro, rabanete, pimenteira, pepineiro e tomateiro. Já Resende et al. (2004), em experimento conduzido no município de Patos de Minas (MG), com mudas geradas a partir de sementes de *Eucalyptus camaldulensis*, mostraram aumento dos pesos de matéria seca de raízes e parte aérea das plantas tratadas com um isolado de *Trichoderma harzianum*.

## 4. CONCLUSÃO

Nos testes de avaliação do peso da matéria verde e matéria seca tanto da parte aérea como das raízes, o tratamento isolado de *Trichoderma harzianum* e o tratamento testemunha apresentaram os piores resultados.

O tratamento T2 onde foi utilizado o inoculante (*Rhizobium tropici* A) isolado apresentou resultados inferiores nos parâmetros de germinação, índice de velocidade de emergência e peso de matéria verde da parte aérea, porém, o tratamento T4 (*Rhizobium tropici* A + *Trichoderma*) apresentou os melhores resultados em todas as avaliações, demonstrando que a cepa A de *Rhizobium tropici* (BR 322), foi a que obteve melhor compatibilidade quando associada com o fungo *Trichoderma harzianum*.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Filipa Mateus de. **Trichoderma harzianum**. 2009. Disponível em: <[http://globalrelva.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=188:trichoderma-harzianum&catid=34:cool-season-turfgrass-region-news&Itemid=59](http://globalrelva.org/index.php?option=com_content&view=article&id=188:trichoderma-harzianum&catid=34:cool-season-turfgrass-region-news&Itemid=59)>. Acesso em: 28 dez 2009.
- ASSIS, Emanuele Galvão de. **Avaliação dos efeitos do tratamento de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) com trichoderma spp. na germinação e no desenvolvimento das plântulas**. Ponta Grossa - PR. 2008. Disponível em: <<http://www.uepg.br/colegiados/colagro/monografias/EmanueleGalvaoDeAssis.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2009.
- ÁVILA, Marizangela Rizzatti et al. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222005000100008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222005000100008)>. Acesso em: 29 set. 2009.
- COUTINHO, Leopoldo Magno. **Botânica**. 9.ed. São Paulo: Cultrix: 2005. Vol. 2, p.79.
- DINIZ, Kenia Almeida; OLIVEIRA, João Almir; GUIMARÃES, Renato Mendes; CARVALHO, Maria Laene Moreira de; MACHADO, José da Cruz. Incorporação de microrganismos, aminoácidos, micronutrientes e reguladores de crescimento em sementes de alface pela técnica de peliculização. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.37-43, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v28n3/06.pdf>>. Acesso em: 30 dez. 2009.
- EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004**. 2004. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/producaosoja/tecnologia.htm>>. Acesso em: 28 dez. 2009.
- ETHUR, Luciana Zago et al. Sanidade de sementes e emergência de plântulas de nabo forrageiro, aveia preta e centeio, submetidas a tratamentos com bioprotetor e fungicida. **Ciência e Natura**, UFSM, p.17-27, 2006. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/downloads/89256.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2009.
- GUALTER, Régia Maria Reis. **Avaliação dos efeitos da inoculação de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walp) com *Bradyrhizobium elkanii***. 2007, Teresina-PI. Disponível em: <<http://www6.urfgs.br>>. Acesso em: 04 jan. 2010.
- LAZZARETTI, E.; BETTIOL, W. Tratamento de sementes de Arroz, Trigo, Feijão e Soja com um produto formulado à base de células e de metabólitos de *Bacillus subtilis*. **Sci. agric.**, Piracicaba, v.54, n.1, jan./ago. 1997. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-90161997000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161997000100013)>. Acesso em: 05 jan. 2010.

LISBOA, Bruno Brito et al. Eficiência de *Trichoderma harzianum* e *Gliocladium viride* na redução da incidência de *Botrytis cinerea* em tomateiro cultivado sob ambiente protegido. **Cienc. Rural**, Santa Maria-RS, v.37, n.5, set./out. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000500006&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782007000500006&script=sci_arttext&tlng=es)>. Acesso em: 05 jan. 2010.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas**. 1.ed. São Paulo: Ceres, 2006.

NEPOMUCENO, Denise Lúcia Mateus Gomes. **O extrativismo de Baru (*Dipteryx alata* Vog) em Pirenópolis (GO) e sua sustentabilidade**. 2006. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006.

PEREIRA, Luciano de Carvalho. **Monitoramento e manejo integrado das pragas do algodoeiro (*Gossypium spp.*) em cultivo no cerrado**. 2005. 58 f. Trabalho de conclusão de Curso (graduação em agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/Ragr004.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2009.

STRALIOTTO, Rosângela et al. **Fixação Biológica do Nitrogênio**. Embrapa Arroz e Feijão, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijoeiro/fbnitrogenio.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

VIEIRA, C.; JÚNIOR, A.J.P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006.

ZAMBOLIM, L. **Sementes Qualidade Fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005.

---

#### **Fabio Venegas**

Graduação em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000), mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e doutorado em Agronomia (Irrigação e Drenagem - Aplicação de fungicidas via irrigação) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Atualmente é Coordenador do Curso de Agronomia da FAR - Faculdade Anhanguera de Rondonópolis

---

#### **Fabio Scudeler**

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2002) e mestrado em Agronomia (Proteção de Plantas) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005). Atualmente é Coordenador de Desenvolvimento Técnico pela Produquímica Ind. e Com. S.A. e Professor pela Anhanguera Educacional Ltda. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas, Nutrição de Plantas e Grandes Culturas (Algodão, Soja, Milho, Arroz, Feijão, Cana-de-açúcar, Sorgo e Girassol).