

## QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE CULTIVARES FEIJÃO PRETO E CARIOCA TRATADAS COM *Trichoderma asperelloides*

XAIANE KARINE HAHN<sup>1,2\*</sup>, SAMUEL ANDRÉ NOSSAL<sup>2,3</sup>, TALITA ZANCHETTA<sup>2,3</sup>, LUIZ HENRIQUE NUNES DE OLIVEIRA<sup>3</sup>, ANA LUIZA DUTRA MAGNAGNAGNO<sup>3</sup>, ALFREDO CASTAMANN<sup>2,4</sup>, SANDRA MARIA MAZIERO<sup>2,5</sup>

### 1 Introdução

O tratamento de sementes, com bioinsumos ou produtos microbiológicos, são alternativas ao tratamento químico e podem ser utilizados tanto em campos de produção de sementes, quanto em lavouras comerciais orgânicas e agroecológicas. No Brasil, o registro de produtos com esses agentes tem aumentado ao longo dos anos (Brasil, 2023).

O gênero *Trichoderma*, por exemplo, compreende fungos de solo, que tem sido utilizado na formulação de produtos voltados ao controle de doenças de solo (Solino *et al.*, 2020). Porém, uma especificidade do *Trichoderma* em comparação a outros agentes de biocontrole é a sua capacidade para promover o crescimento das plantas. Nesse sentido, estudos são necessários para confirmar a eficácia das espécies do gênero *Trichoderma* frente a diferentes culturas.

### 2 Objetivos

Avaliar o efeito da inoculação com *Trichoderma asperelloides* na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de cultivares de feijão de grãos preto e carioca.

### 3 Metodologia

As sementes de cultivares de feijão foram obtidas na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Erechim, na safrinha 2025 (semeadura: 20/02/2025; colheita: 11/06/2025), sendo três do grupo preto: Guapo Brilhante, IPR Tiziu e IPR Uirapuru; e três do grupo carioca: IAC Milênio, SCS 205 Riqueza e IPR Siriri. O produto utilizado para inocular as sementes foi a base de *T. asperelloides*, cepa MMBF 94/17 ( $1 \times 10^{10}$  UFC/g;

<sup>1</sup>Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*, contato: xaianeahn@gmail.com.

<sup>2</sup>Grupo de Pesquisa: Agricultura Familiar e Transição Agroecológica.

<sup>3</sup>Discente do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*.

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*.

<sup>5</sup>Engenheira Agrônoma, Dra., Professora, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*, **Orientadora.**

formulação em pó seco).

O experimento foi realizado em esquema fatorial 6 x 4, sendo 6 cultivares de feijão e 4 doses de *T. asperelloides*. As doses testadas foram: T1: 0 g/ha - testemunha; T2: 2 g/ha; T3: 5 g/ha; e T4: 7g/ha. Para fins de cálculo foi considerada uma quantidade de 240 mil sementes/ha. A inoculação das sementes foi realizada em becker, com polvilhamento do produto sobre as sementes, seguida de agitação por 20 segundos. O delineamento adotado foi o inteiramente ao acaso, com quatro repetições de 50 sementes, exceto para o comprimento e peso de plântula, que foram 5 sementes por repetição.

A qualidade fisiológica foi avaliada pelos testes de germinação (%), estresse de frio (%), comprimento de plântula (total, parte aérea e raiz, cm) e peso seco de plântula (parte aérea, raiz e total, mg). Já, a qualidade sanitária de sementes foi estimada pela infecção de antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*).

Para a confecção dos rolos de germinação foram seguidas as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009a), com umedecimento do papel germitest 2,5 vezes o peso e BOD regulada a 25°C, com 8h de luz. No teste de germinação foram avaliadas, aos 8 dias, plântulas normais, plântulas anormais e sementes não germinadas. O teste de frio seguiu os mesmos parâmetros da germinação (montagem e avaliação), mas houve diferença nas condições de acondicionamento em BOD, sendo 7 dias a 10°C, seguido de 5 dias a 25°C.

As plântulas para estimativa do comprimento foram obtidas da mesma forma que o descrito no teste de germinação, porém com avaliação aos 9 dias. As plântulas foram medidas com régua quanto ao comprimento total e de raiz, obtendo-se por diferença o comprimento de parte aérea. Para o peso de plântula, os cotilédones foram removidos e as plântulas seccionadas em parte aérea e raiz. Após, foram acondicionadas em sacos kraft e postas em estufa de circulação de ar, a 60°C por 24 h. A pesagem foi realizada em balança analítica e o peso total obtido por soma entre o peso de parte aérea e raiz.

Para a qualidade sanitária de sementes, primeiramente foi realizada a desinfecção das sementes (solução de 1% de hipoclorito de sódio por 3 minutos), para após realizar a inoculação e a semeadura (em germitest umedecido 3 vezes o seu peso). Os rolos foram acondicionados em BOD, por 7 dias a 20°C, no escuro (Brasil, 2009b). A avaliação foi realizada a olho nu, com identificação das lesões necróticas nos cotilédones.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, considerando os fatores qualitativos e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, no software Sisvar.

#### 4 Resultados e Discussão

A cultivares de feijão apresentaram diferentes comportamentos em função da dose de *T. asperelloides* inoculadas as sementes para comprimento de plântula - total, parte aérea e raiz e para peso seco de raiz, apresentando interação cultivar x dose significativa (Tabela 1). Por isso, cada cultivar terá uma dose específica que estimulará o crescimento e o peso das plântulas.

Tabela 1 – Médias da interação cultivar de feijão x dose de *T. asperelloides* inoculada a sementes para comprimento de plântula (cm) – total (CV= 8,0%), parte aérea (CV= 15,0%) e raiz (CV= 7,4%), e para peso seco (mg) de raiz de plântula (CV= 29,0%).

Cultivar	Dose inoculada de <i>T. asperelloides</i> (g/ha)							
	0	2	5	7	0	2	5	7
	Comprimento total de plântula				Comprimento da raiz de plântula			
IAC Milênio	37,6 A	34,7 A	31,7 B	28,7 B	21,5 A	21,6 A	20,7 A	20,3 A
SCS 205 Riqueza	30,0 B	37,4 A	31,9 B	33,0 B	20,6 A	22,9 A	21,1 A	21,0 A
IPR Siriri	31,3 B	37,5 A	36,4 A	32,7 B	21,3 A	22,1 A	23,1 A	18,8 B
Guapo Brilhante	33,2 A	31,7 A	31,4 A	31,8 A	20,1 A	18,7 A	18,2 A	19,8 A
IPR Uirapuru	39,1 A	30,9 B	31,0 B	30,8 B	22,4 A	18,4 B	19,1 B	20,6 A
IPR Tiziu	35,2 A	34,1 A	34,9 A	35,3 A	22,5 A	21,6 A	20,1 A	20,7 A
	Comprimento da parte aérea de plântula				Peso seco de raiz de plântula			
IAC Milênio	16,0 A	13,1 B	11,0 C	8,4 C	1,7 A	2,9 A	2,0 A	2,2 A
SCS 205 Riqueza	9,4 B	14,5 A	10,8 B	11,9 B	4,4 A	2,6 B	2,3 B	3,3 B
IPR Siriri	10,1 B	15,4 A	13,3 A	13,9 A	1,2 B	3,1 A	2,6 A	2,8 A
Guapo Brilhante	13,1 A	12,9 A	13,3 A	12,0 A	3,0 A	2,4 A	2,3 A	2,3 A
IPR Uirapuru	16,7 A	12,5 B	11,9 B	10,3 B	1,8 B	3,4 A	2,9 A	3,9 A
IPR Tiziu	12,7 A	12,6 A	14,8 A	14,6 A	1,7 A	1,7 A	2,3 A	2,2 A

\*Médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

A inoculação com *T. asperelloides* não estimulou o crescimento total de plântulas, até mesmo reduziu nas cultivares IAC Milênio, SCS 205 Riqueza e IPR Uirapuru (Tabela 1). Contudo, observou-se estímulo ao crescimento na IPR Siriri nas doses de 2 e 5 g/ha. Para comprimento de parte aérea o efeito negativo ou indiferente foi mais consistente entre as cultivares. Em raiz, nem comprimento, nem peso, foram estimulados pela inoculação na maioria das cultivares. Portanto, na maioria das cultivares avaliadas, a inoculação não promoveu o crescimento da plântula, nem estimulou o acréscimo no peso de raiz. Solino *et al.* (2020) verificaram que a promoção do crescimento é dependente da cultivar de feijão e dos

microrganismos utilizados na inoculação.

Efeito significativo de cultivar e de dose foram observados para germinação, estresse de frio e antracnose, diferentemente do peso seco total e parte aérea de plântulas (Tabela 2). As cultivares que apresentaram os melhores valores de germinação foram as mesmas que mais toleraram a condição de estresse de frio, sendo: IAC Milênio (90,2 e 88,3%, respectivamente), IPR Siriri (84,3% e 85,5%, respectivamente) e IPR Uirapuru (86,0 e 86,1%, respectivamente), com exceção da IPR Tiziu (89,5% de germinação e apenas 78,7% de germinação em condições de estresse). As demais cultivares apresentaram patamares inferiores de qualidade fisiológica.

Tabela 2 – Médias para efeitos isolados de cultivares de feijão e de doses de *T. asperelloides* inoculada a sementes para germinação (cm; CV=9,5%), teste de frio (%; CV=9,9%); peso de parte aérea de plântula (mg, CV=51,0%) e peso total de plântula (mg; CV=37,7%). infecção de antracnose (%; CV= 59,2%).

Cultivar	Germinação*	Frio*	Peso seco parte aérea <sup>ns</sup>	Peso seco total <sup>ns</sup>	Antracnose*
IAC Milênio	90,2 a	88,3 a	7,5	9,7	6,6 b
SCS 205 Riqueza	77,1 b	77,9 b	6,6	9,7	6,3 b
IPR Siriri	84,3 a	85,5 a	7,1	9,5	14,1 a
Guapo Brilhante	75,5 b	72,7 b	5,2	7,8	4,5 b
IPR Uirapuru	86,0 a	86,1 a	5,0	8,0	8,9 b
IPR Tiziu	89,5 a	78,7 b	5,6	7,6	5,6 b

  

Dose (g/ha)	Germinação*	Frio*	Peso seco parte aérea <sup>ns</sup>	Peso seco total <sup>ns</sup>	Antracnose*
0	77,3 b	82,7 a	7,5	9,8	9,2 a
2	85,1 a	81,0 a	6,6	9,3	8,6 a
5	86,4 a	81,4 a	5,4	7,8	7,1 b
7	86,2 a	81,0 a	5,2	8,0	5,8 b

\*Significativo pelo teste F. <sup>ns</sup> Não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

Considerando o efeito de dose, a germinação foi beneficiada pela inoculação, com diferença estatística da testemunha (Tabela 2). Efeitos benéficos da inoculação com *Trichoderma* em cultivares de feijão também foram relatados por Solino *et al.* (2020). Em condições de estresse de frio, evento possível de ocorrência em sementeiras no início da janela de plantio, o *T. asperelloides* não mitigou o estresse (Tabela 2).

As cultivares apresentaram porcentagens de infecção por antracnose similares, exceto IPR Siriri, que foi mais infectada pelo fungo (14,1%) (Tabela 2). Doses de 5 e 7 g/ha de *T.*

*asperelloides* reduziram a infecção por *Colletotrichum lindemuthianum*. Desta forma, a inoculação com doses mais elevadas foi benéfica para reduzir a antracnose em sementes de feijão. Silva *et al.* (2025) também verificaram o efeito de diferentes espécies no biocontrole de doenças do feijão, sendo que *T. asperelloides* (isolados URM8945 e URM8946) inibiu significativamente *Macrophomina phaseolina*. Isso demonstra a especificidade de espécies e isolados em relação ao fungo alvo de controle.

## 5 Conclusão

*Trichoderma asperelloides* estimula a germinação de sementes e tem ação de biocontrole sobre antracnose, mas não promove o crescimento e peso das plântulas em cultivares de feijão de grãos carioca e preto, nem mitiga o estresse por frio.

## Referências Bibliográficas

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

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

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa encerra 2023 com 90 produtos de baixo impacto registrados**. Brasília: Mapa, 2023. Disponível em:

<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br>>. Acesso em: 07 de abril de 2025.

SILVA, R. A. F. *et al.* Antagonistic activity of *Trichoderma* species on phytopathogens of *Phaseolus vulgaris* L. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 23, n. 2, p. 1-20, 2025.

SOLINO, A. J. S. *et al.* Common bean seed germination and seedling emergence under inoculation with biostimulators. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 19, n. 2, p. 168-174, 2020.

**Palavras-chave:** Agroecologia; fungos benéficos; inoculação; *Phaseolus vulgaris* L.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2024 - 0265

## Financiamento