

## DENSIDADE DE INÓCULOS DE FUNGOS DO SOLO CULTIVADO COM FEIJOEIRO SOBRE PALHADA DE TIFTON

TATIELY GOMES BERNARDES<sup>1</sup>, PEDRO MARQUES DA SILVEIRA<sup>2</sup>, MARCOS ANTÔNIO MACHADO MESQUITA<sup>1</sup>, MURILLO LOBO JUNIOR<sup>2</sup>

**INTRODUÇÃO:** A população microbiana do solo é grandemente influenciada pelo manejo e pela palhada sobre o solo. Vários pesquisadores têm relatado que a utilização de diferentes espécies utilizadas como cobertura vegetal tem contribuído para diminuição da densidade de fungos de solo, causadores de doenças no feijoeiro. Os patógenos do solo sobrevivem durante vários anos, em estruturas de sobrevivência, e atacam o sistema radicular ou até mesmo a parte aérea das plantas, formando lesões que restringem o desenvolvimento das mesmas ou causam a sua morte. Dentre os patógenos do solo que causam doenças no feijoeiro temos o *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, causador da murcha-de-fusário, o *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*, agente da podridão radicular seca, e *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*), agente da podridão radicular. As mudanças no solo ocasionadas com a adoção do sistema plantio direto podem favorecer a disseminação de microrganismos de alta capacidade saprofítica, como *F. solani* e *R. solani*, adaptados a temperaturas mais baixas e maior umidade do solo. No entanto, pode restringir ao desenvolvimento de agentes de controle biológico como *Trichoderma* spp., menos adaptados a solos úmidos e frios. As formas e concentrações de nitrogênio (N) no solo podem afetar a germinação dos esporos dos patógenos, seu desenvolvimento micelial e sua patogenicidade, além da penetração no hospedeiro. Essas alterações devem-se ao efeito do N com relação à resistência do hospedeiro, desenvolvimento, constituintes e exsudados das plantas e ao pH do solo e da rizosfera, que constituem os mecanismos nos quais deve-se buscar o manejo nutricional de doenças (YAMADA, 2002). Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a densidade populacional dos fungos *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. num solo com diferentes quantidades de palhada sobre este, e cultivado com feijoeiro adubado em cobertura com duas diferentes fontes nitrogenadas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O trabalho foi conduzido, na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás, GO, a 823 metros de altitude. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, com valores de granulometria de 554 g kg<sup>-1</sup> de argila, 111 g kg<sup>-1</sup> de silte e 335 g kg<sup>-1</sup> de areia. A análise química do solo (0-20 cm) da área experimental foi realizada antes da instalação do experimento, e apresentou 5,5 de pH (em água), 1,1 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca, 0,46 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg, 20,88 mg dm<sup>-3</sup> de P, 113,60 mg dm<sup>-3</sup> de K e 20 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições em esquema fatorial (4x2). Os tratamentos consistiram de quatro quantidades de palhada de tifton (0,0 t ha<sup>-1</sup> de palhada (Testemunha); 5,0 t ha<sup>-1</sup>; 10,0 t ha<sup>-1</sup>; e 20,0 t ha<sup>-1</sup>), e duas fontes de adubo nitrogenado utilizado em cobertura (uréia e N de liberação gradual). A área experimental foi conduzida em sistema plantio direto (SPD) durante quatro anos, no entanto, para a condução deste experimento a área foi arada antes da semeadura. O plantio do feijão, cultivar Perola, foi realizado em 19 de junho de 2009, no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 13 sementes por metro. A adubação de plantio foi de 500 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 4-30-10. A área total de cada parcela foi de 13,5 m<sup>2</sup>, correspondente a 2,25 m de largura por 6 m de comprimento. Após o plantio, a matéria seca de tifton (Capim *Cynodon* spp. cv. Tifton 85) foi pesada (0, 5, 10 e 15 t ha<sup>-1</sup>) e distribuída sobre o solo uniformemente nas parcelas, de acordo com o tratamento. A adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro foi realizada aos 20 dias após emergência (DAE), na quantidade de 80 kg N ha<sup>-1</sup>, utilizando as duas fontes de acordo com o tratamento. Como fonte de N de liberação gradual foi utilizado o produto comercial Sulfammo<sup>®</sup> (26-00-00 + cálcio 5%, enxofre 9%, magnésio 2% e boro 0,3%) que é um fertilizante fornecedor de nitrogênio nas formas amídica e amoniacal, associado ao carbonato de cálcio marinho. Nas parcelas com uréia forma adicionados os

<sup>1</sup>Doutorandos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos – UFG, Goiânia, GO, tatielygb@gmail.com, marcos\_a\_mesquita@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, pmarques@cnpaf.embrapa.br; murillo@cnpaf.embrapa.br

outros nutrientes contidos na fonte de N de liberação gradual. Efetuou-se a irrigação por aspersão sempre que necessária e as demais práticas culturais, controle fitossanitário e de plantas daninhas, foram aquelas normalmente empregadas para a cultura. Foram realizadas avaliações microbiológicas obtidas de amostras compostas de solo das camadas 0-10 e 10-20 cm, por parcela experimental, aos 48 DAE, no florescimento do feijoeiro. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Arroz e Feijão, onde foram armazenadas em câmara fria com a temperatura de 4°C, para posteriormente serem avaliadas quanto às populações de *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. As avaliações foram realizadas com a diluição seriada de amostras de solo e plaqueamento em meios semi-seletivos, para estimativa das populações nos tratamentos e camadas de solo. Utilizou-se os meios de Nash & Snyder, Komada, de Martin e de ágar-água, respectivamente, para *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. As placas de petri foram mantidas em B.O.D. na temperatura de 20 °C para *F. oxysporum* e em 25°C para *F. solani* e *Trichoderma* spp., sem presença de luz para, após seis dias, ser realizada a identificação e contagem das colônias de cada grupo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a separação de médias pelo teste de Tukey (5%), e regressão, quando necessário. Para normalização do erro experimental, os dados de *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp., foram transformados em raiz de  $x + 0,5$ .

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A utilização em cobertura de uréia e N de liberação gradual não influenciou significativamente a densidade de inóculo dos fungos analisados neste trabalho (Tabela 1). Resultados diferentes foram constatados por Ghini et al. (2001) que estudaram o efeito de diferentes fontes de N (uréia, grupo nitrato -  $\text{NO}_3^-$ , e grupo amônio -  $\text{NH}_4^+$ ) em condições de laboratório, obtiveram que para *R. solani* a adição de  $\text{NO}_3^-$  aumentou significativamente o crescimento micelial do patógeno em 15,1% e 5,2% em relação a uréia e ao  $\text{NH}_4^+$ , respectivamente; a adição de  $\text{NH}_4^+$  resultou num aumento de 9,4% em relação à adição de uréia. Poucos resultados estão disponíveis quanto aos efeitos de nutrientes diretamente sobre os patógenos. Ghini e Nakamura (2001) verificaram que a adição de  $\text{MgSO}_4$  estimulou o desenvolvimento de *F. oxysporum* f. sp. *phaseoli* no solo, enquanto  $\text{CaCl}_2$  causou redução do desenvolvimento do patógeno.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância da densidade de propágulos dos fungos *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. em duas camadas de solo (0-10 e 10-20 cm), numa área cultivada com feijão plantado sobre quatro quantidades de palhada (0, 5, 10 e 20 t ha<sup>-1</sup>) e duas fontes nitrogenadas em cobertura (uréia e N de liberação gradual). Santo Antônio de Goiás, GO, 2009.

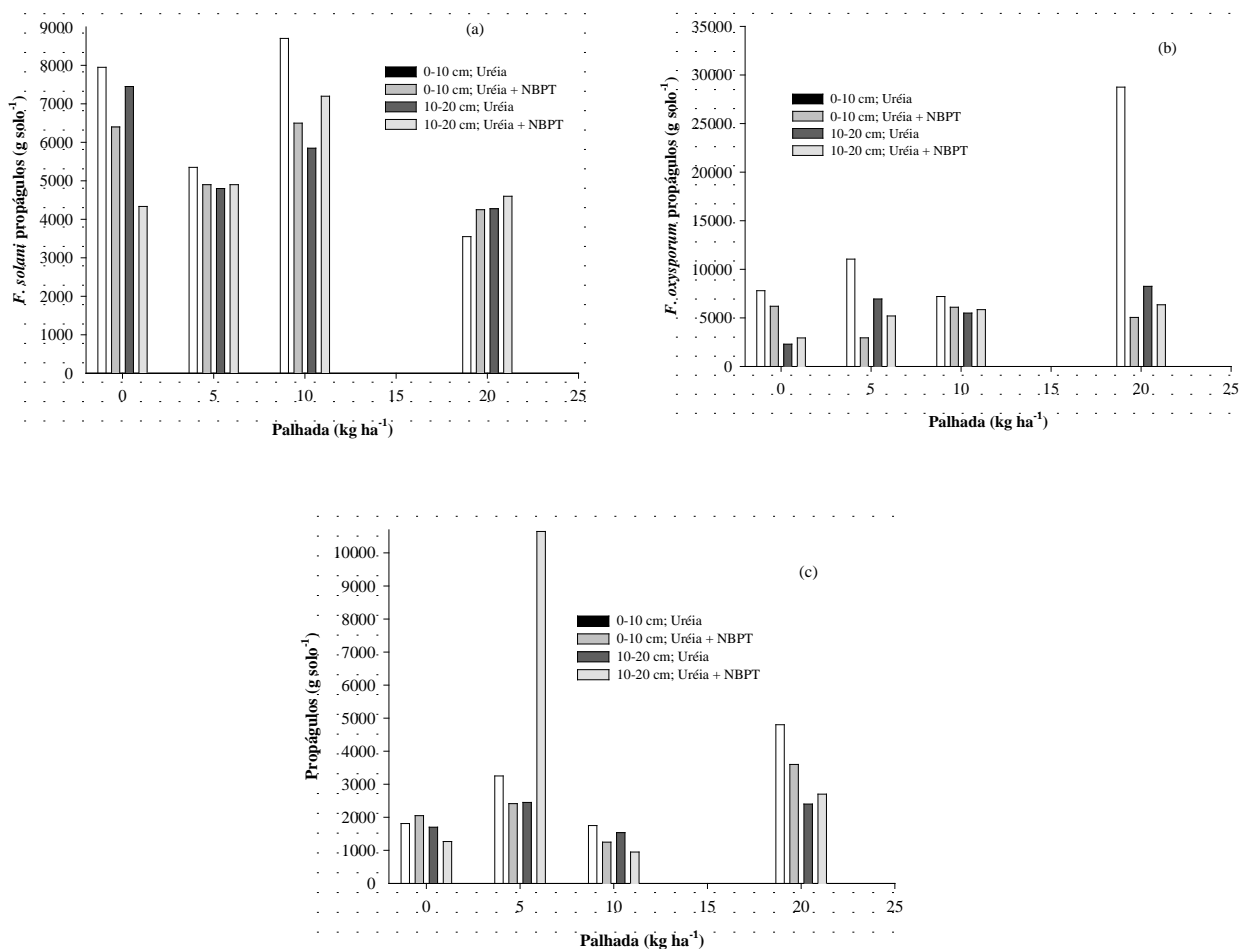
Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio <sup>1</sup>		
		<i>F. solani</i>	<i>F. oxysporum</i>	<i>Trichoderma</i> spp.
		..... Propágulos g solo <sup>-1</sup> .....		
Bloco	3	3845,9 <sup>*</sup>	364,2 <sup>n.s.1</sup>	441,9 <sup>n.s.1</sup>
Fonte	1	235,8 <sup>n.s.</sup>	3984,3 <sup>n.s.</sup>	32,3 <sup>n.s.</sup>
Palhada	3	1425,2 <sup>n.s.</sup>	2537,5 <sup>n.s.</sup>	1544,4 <sup>n.s.</sup>
Profundidade	1	129,4 <sup>n.s.</sup>	2673,2 <sup>n.s.</sup>	76,8 <sup>n.s.</sup>
Fonte *Palhada	3	187,0 <sup>n.s.</sup>	1732,5 <sup>n.s.</sup>	143,6 <sup>n.s.</sup>
Fonte*Profundidade	1	192,2 <sup>n.s.</sup>	2616,1 <sup>n.s.</sup>	296,9 <sup>n.s.</sup>
Palhada*Profundidade	3	266,9 <sup>n.s.</sup>	547,3 <sup>n.s.</sup>	414,9 <sup>n.s.</sup>
Erro	48	673,7	1574,8	1207,2
Média	-	5688,1	7402,2	2786,1
C.V. (%) <sup>1</sup>	-	37,06	51,96	61,48

n.s. - não significativo; \* - significativos pelo teste de F a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>: dados transformados raiz  $x+0,5$

Na Tabela 1 observa-se que também, não houve influência significativa das quantidades de palhada sobre o solo na incidência dos fungos de solo. No entanto, é possível observar na Figura 1 (b) que a incidência de *F. oxysporum* na camada de 0-10 cm, foi favorecida pela quantidade de palhada de 20 t ha<sup>-1</sup> e utilizando como fonte nitrogenada em cobertura a uréia. Pode-se observar na Tabela 1, que a densidade média de propágulos por grama de solo foi maior de *F. oxysporum* e *F. solani* do que do

antagonista *Trichoderma* spp., de 7402,2, 5688,1 e 2786,1 propágulo por grama de solo, respectivamente. Não houve diferença significativa da incidência dos fungos analisados nas diferentes camadas de solo (Tabela 1). Provavelmente, tal resultado foi devido ao solo ter sido revolvido antes da semeadura do feijoeiro. Resultados diferentes foram obtidos por Prado et al. (2008) estudando a incidência de fungos nas camadas de 0-5, de 5-10 e 10-20 cm de solo sob cultivo de feijoeiro em SPD, e obtiveram maior incidência de *F. solani* nas camadas de 0-5 e 5-10 cm quando comparada com a camada de 10-20 cm, no entanto, quando se avaliou a distribuição do antagonista *Trichoderma* spp., esta não foi alterada nas camadas de solo. Para ambos, patógenos e antagonistas, esperava-se maior incidência de propágulos na camada superior do solo, onde há uma maior concentração de resíduos nos primeiros 10 cm de solo, aumentando, nesse perfil, a quantidade e a diversidade da população de patógenos de solo associados aos restos culturais. Não foram detectadas interações entre nenhum dos tratamentos avaliados (Tabela 1).



**Figura 1.** Distribuição de *F. solani* (a), *F. oxysporum* (b) e *Trichoderma* spp. (c) nas camadas de solo de 0-10 e 10-20 cm, em solo cultivado com feijoeiro comum cv. Pérola sobre quatro quantidades de palhada e duas fontes nitrogenadas em cobertura. Santo Antônio de Goiás, 2009.

**CONCLUSÕES:** Nas condições em que foram realizadas as avaliações conclui-se que o número de propágulos dos fungos *F. solani*, *F. oxysporum* e *Trichoderma* spp. no solo não foi alterado pelas fontes de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro e pelas quantidades de palhada adicionados sobre o solo. Também não houve diferença da densidade de propágulos destes fungos na camadas de 0-10 e de 10-20 cm de profundidade.

## REFERÊNCIAS

DORAN, J. W. Soil microbial and biochemical changes associated with reduced tillage. **Soil Science Society of America Journal**, 44:765-771, 1980.

GHINI, R.; BETTIOL, W.; DYNIA, J. F.; MAIA, A. H. N. Efeitos de adubos nitrogenados na supressividade de solos a fitopatógenos. **Revista Ecosistema**, v. 26, n. 2, ago. – dez., 2001.

GHINI, R.; NAKAMURA, D. Seleção de antagonista e nutrientes que induzem supressividade a *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* em microcosmo e in vitro. **Summa Phytopathologica**, v. 27, n. 3, p. 318-322, 2001.

PRADO, T. dos S.; BRANDÃO, R. S.; LOBO JUNIOR, M.; SILVEIRA, P. M. da. Distribuição de *Fusarium* spp., *Trichoderma* spp. e *Rhizoctonia solani* no perfil do solo cultivado com feijoeiro comum em plantio direto e convencional. In: In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2008, Campinas-SP, **Resumos expandidos...** Documentos, IAC, Campinas, 2008. 1043-1046 p.

YAMADA, T. Melhoria na eficiência da adubação aproveitando as interações entre os nutrientes. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 100, p. 1-5, 2002.