

11597 - Sucessões culturais na produção de feijão-caupi e sobre atributos químicos do solo infestado com *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*

*Cultural succession in the cowpea yield and soil chemical features infested with *Fusarium oxysporum* f. sp. *Tracheiphilum**

SILVA, Wellington Costa da¹; ASSUNÇÃO, Iraíldes Pereira¹; LIMA, Gaus Silvestre de Andrade¹; MONTEIRO, Jean Herllington Araújo¹; FEIJÓ, Frederico Monteiro¹; FERREIRA, José Thales Pantaleão².

1 Universidade Federal de Alagoas-UFAL, ceca_gac@hotmail.com; 2 Universidade Federal do Ceará - UFC, thalespantaleao@gmail.com

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a sucessão de cultivos sobre a produtividade do feijão-caupi, com relação às características químicas do solo e a densidade de inóculo de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*. Foi utilizado solo sem histórico da ocorrência de murcha-de-fusário. O solo foi infestado com o patógeno. Posteriormente, foram avaliados os efeitos das sucessões de cultivo com milho (MI), sorgo-SO, algodão-AL, mamona-MN, girassol-GI, crotalaria juncea-CJ, crotalaria spectabilis-CS; feijão-de-porco-FP, guandu anão-GA, lab-lab-LA, mucuna-preta-MP e mucuna-anã-MA na produção de grãos, na supressão do patógeno e nas possíveis interações com as características químicas do solo. As sucessões com FP, MI, AL e MP possibilitaram maiores produções de grãos do feijão-caupi e as sucessões com MP, CJ, FP, LA, CS e AL apresentaram melhor controle da população do patógeno. As características químicas do solo influenciaram na população do patógeno, principalmente quanto aos teores de magnésio, fósforo e o pH do solo.

Palavras-Chave: Sucessão de cultivos, Murcha-de-fusário, feijão-caupi.

Abstract: *This study aimed to evaluate crops succession in the cowpea yield in relation soil chemical properties and of *Fusarium oxysporum* f.sp *tracheiphilum*. Inoculation density We used soil with no history of occurrence of fusarium wilt. The soil was infested with the pathogenic agent. Subsequently, we evaluated the effects of succession of cultivation with corn-MI, sorghum-SO, cotton-LA, castor-MN, sunflower-GI, *Crotalaria juncea* CJ, *Crotalaria spectabilis*-CS; Jack-bean-FP, dwarf pigeon pea- GA, lab-lab-LA, velvet and black velvet-MP, dwarf velvet -MA in cereal production, the suppression of the pathogen and possible interactions with soil chemical properties. The sequences with FP, MI, AL, and MP enabled the highest grain yield of cowpea and succession with MP, CJ, FP, LA, SC and AL had better population control of plant pathogens. The soil chemical properties influenced the population of pathogens, especially when the levels of magnesium, phosphorus and soil pH.*

Key Words: *Succession of crops, fusarium wilt, cowpea.*

Introdução

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L) Walp.] é uma cultura importante para o Brasil, principalmente para as regiões Norte e Nordeste. Contudo, no Nordeste brasileiro as áreas de cultivos apresentam baixa produtividade, reflexo da atuação de diversos fatores edafoclimáticos e biológicos (XAVIER et al., 2008). Frequente em plantios a murcha-de-fusário, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum* (E.F. Smith) Synyder & Hansen, é uma doença que pode proporcionar grandes perdas de produtividade

(ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005).

A utilização de sucessões de cultivo propicia grandes alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo, podendo trazer vários benefícios como melhor agregação e aeração, redução da erosão e aumento da atividade biológica. Diversos autores relatam que a incorporação de adubos verdes, contribui para elevar a produtividade e diminuem a intensidade de doenças causadas por fitopatógenos habitantes do solo (MOITINHO, et al., 2010). Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar sucessão de cultivos sobre a produtividade do feijão-caupi, com relação as características químicas do solo e a densidade de inóculo de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*.

Metodologia

Os experimentos foram realizados em microparcels de concreto Centro de Ciências Agrárias-UFAL, Rio Largo-AL. O solo utilizado foi obtido em uma área sem histórico da ocorrência de murcha-de-fusário do feijão-caupi. Para infestação do solo foi utilizado o isolado de *F. oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* (CMM-732). O inóculo do patógeno foi multiplicado em substrato (areia lavada/farinha de milho/água destilada) na proporção de 5:1:1 (v:v:v). Solo acondicionado em 54 microparcels foi infestado com substrato contendo estruturas do patógeno. As quatro parcelas restantes foram tomadas como testemunhas. Ao término de um ciclo da cultura, usada para o estabelecimento do inóculo, o solo foi mantido em pousio por 20 dias, sendo em seguida implantados os tratamentos compostos por cobertura do solo com cultivos agrícolas: milho - MI, sorgo - SO, algodão - AL, mamona - MN e girassol - GI; leguminosas: crotalária juncea - CJ, crotalária spectabilis-- CS, feijão-de-porco - FP, guandu anão - GA, lab-lab - LA e mucuna-preta - MP e mucuna-anã - MA. Constaram ainda parcelas com feijão-caupi sem inóculo - TEST, parcelas de feijão-caupi inoculadas com *F. oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* (caupi) – CA, e parcelas inoculadas com o patógeno em sistema de pousio- PO. A incorporação da biomassa das plantas cultivadas ocorreu quando as plantas atingiram o estágio de plena floração (> 50% das plantas em florescimento), os adubos verdes e cultivos agrícolas foram picados e incorporados ao solo, sendo mantido um repouso de 20 dias. Com fins de avaliar a influência dos tratamentos na produção, características químicas e população de *F. oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*, foi implantado um novo ciclo da cultura. Após maturidade dos grãos, entre a 14º e 15º semanas, todas as vagens foram colhidas, avaliou-se o rendimento de grãos por parcela. Em seguida foram coletadas subamostras de solo de 150g, onde foram analisadas as características químicas do solo e a população de *F. oxysporum* pelo método da diluição em série e plaqueamento em meio Komada. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com 15 tratamentos e quatro repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância e Correlação de Pearson entre as variáveis e agrupamento pelo teste Scott-Knott (P=0,05), utilizando o programa SISVAR 5.1.

Resultados e discussão

Foi encontrada correlação positiva entre a produtividade e o teor de Mg no solo ($r=0,32$) e negativa entre a população de *F. oxysporum* e o ph do solo ($r=-0,41$). No entanto a incorporação das sucessões culturais proporcionou alterações significativas, na

produtividade do feijão-caupi, influenciando as características químicas do solo e a densidade populacional do patógeno. Apesar da disponibilidade de nutrientes do solo está diretamente ligada a produtividade da cultura e contribuir para supressividade ou condutividade de solos a fitopatógenos, a baixa correlação existente já era de se esperar tendo em vista a complexa interação entre esses fatores (ASSUNÇÃO, et al. 2003). O pH moderadamente ácidos, observado nos tratamentos pode ser determinante na dinâmica populacional de *F. oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*, baseado no pressuposto que a elevação do pH do solo resulta em supressividade das murchas causadas por *Fusarium oxysporum*. (ELOY et al., 2004). Todos os tratamentos mais produtivos apresentaram teores de Mg^{2+} elevados ou intermediários (Tabela 1). Esse elemento é um ativador enzimático e faz parte da clorofila das plantas (MALAVOLTA et al. 1980).

Tabela 1- Influencia de sucessões culturais na produtividade do feijão-caupi e na densidade de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum* no solo.

Tratamentos	Nutrientes								
	Produção	pH	P	K	Na	Ca +Mg	Ca	Mg	Al
	(g/parcela)	H ₂ O (1:2,50)	(mg.dm ⁻³)			(cmol.c.dm ⁻³)			
MP	189.00 b	5.88 a	85,12 b	44,33 a	12,67 a	8,93 b	4,10 b	4,30 c	0.05 a
SO	127.33 a	5.76 a	59,74 a	39,33 a	14,67 a	6,43 a	3,53 b	2,60 a	0.05 a
GI	124.67 a	5.85 a	66,39 a	73,67 c	12,00 a	8,03 b	4,67 b	3,57 b	0.05 a
LA	143.33 a	5.78 a	98,04 b	40,33 a	14,67 a	6,67 a	4,17 b	2,50 a	0.07 a
GA	143.67 a	5.79 a	61,51 a	44,67 a	15,33 a	7,90 b	4,17 b	3,73 c	0.05 a
FP	226.00 b	5.82 a	42,47 a	37,00 a	15,33 a	5,73 a	1,73 a	6,23 d	0.10 b
AL	189.00 b	5.83 a	106,75 b	37,67 a	19,00 a	8,53 b	4,27 b	3,27 b	0.05 a
CA	141.67 a	5.74 a	54,83 a	35,00 a	14,67 a	7,07 a	4,13 b	1,70 a	0.07 a
MN	153.33 a	5.84 a	81,03 b	38,67 a	13,67 a	5,80 a	3,57 b	2,23 a	0.08 b
MA	115.67 a	5.83 a	61,96 a	38,33 a	11,33 a	8,60 b	4,73 b	4,03 c	0.05 a
PO	165.00 a	5.80 a	104,99 b	39,00 a	12,67 a	5,63 a	4,00 b	2,90 b	0.08 b
CJ	151.67 a	5.85 a	96,13 b	47,33 a	13,33 a	7,20 a	4,33 b	2,43 a	0.08 b
MI	225.67 b	5.68 a	125,01 b	54,33 b	16,67 a	6,97 a	4,07 b	3,17 b	0.08 b
CS	173.67 a	5.82 a	91,53 b	56,00 b	15,33 a	7,23 a	4,17 b	3,20 b	0.08 b
TEST	161.00 a	5.75 a	55,56 a	43,33 a	14,00 a	6,13 a	3,80 b	2,23 a	0.05 a
CV (%)	15,96	1,09	24,61	15,98	13,66	11,44	13,77	14,45	30,18

As sucessões que proporcionaram maiores produções de grão foram FP, MI, AL e MP, apesar de não diferir estatisticamente em produção, os tratamentos com MI, AL e MP, com exceção do FP, apresentaram resultados incluídos no grupo dos tratamentos com maiores teores de fósforo. Esse elemento pode ter favorecido para o aumento da produtividade do feijão-caupi, tendo em vista que o mesmo está diretamente relacionado com a floração e frutificação, além de auxiliar no desenvolvimento do sistema radicular (MALAVOLTA et al. 1980). Contudo a sucessão FP, apresentou o maior nível de Mg^{2+} , elemento que está diretamente ligado ao aumento na absorção de fósforo e no metabolismo do nitrogênio

(MALAVOLTA et al. 1980).

Dentre os tratamentos que influenciaram negativamente na produtividade da cultura se destacam MA, GI e SO, com resultados inferiores ao tratamento com feijão-caupi consecutivo e inoculado com *F. oxysporum*, tomada com um dos tratamentos controle (Tabela 1). Efeito semelhante foi encontrado por Moitinho et al. (2010), que obteve menor rendimento de grãos secos de feijão-caupi, quando a cultura antecessora foi o sorgo. De modo geral diversos autores associam os efeitos deletérios do sorgo nas culturas sucessoras, a liberação de substâncias alelopáticas liberadas pelo sistema radicular (HALLAK, 1999).

Apesar de não diferirem estatisticamente dos tratamentos CA e MA, as leguminosas MP, CJ, FP, LA, CS e o cultivo agrícola com AL, desempenharam maior controle da população do fitopatógeno (Figura 1). Tais espécies não favorecem o desenvolvimento do fitopatógeno, característica apontada por Reis et al., (2005), que as habilitam como sendo boas alternativas para redução do potencial de inóculo. Os Tratamentos compostos pela incorporação de PO, MI, SO, MN e GI, estimularam maior densidade do patógeno, sendo considerados impróprios para uso em sucessões de cultivo. Nos tratamentos com PO, MI e MN foram verificados os maiores valores de fósforo disponível no solo, que é um nutriente essencial para o crescimento e esporulação de *F. oxysporum*, possibilitando evidenciar favorecimento do patógeno (ELOY et al. 2004). O favorecimento para o aumento da densidade de inóculo no tratamento com SO não era esperado, as substâncias alelopáticas liberadas do sistema radicular e da decomposição dos resíduos poderiam afetar a biologia do fungo tendo em vista a ocorrência deste fato para outros fitopatógenos habitantes do solo (INOMOTO et al. 2008).

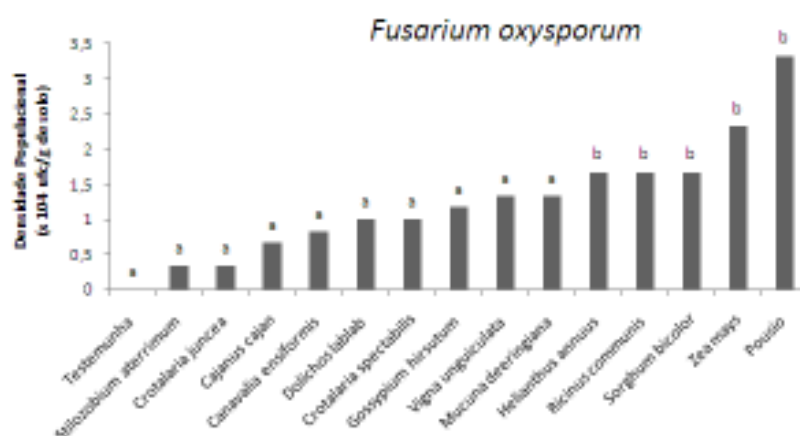


Figura 1 – Influência de sucessões culturas sobre a densidade de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*

Considerações Finais

- 1- A utilização de sucessões culturais proporcionou alterações significativas, na produtividade do feijão-caupi, influenciando as características químicas do solo e a densidade populacional do patógeno.
- 2- As maiores produções de grão de feijão-caupi foram observadas nas sucessões com FP, MI, AL e MP.
- 3- Os tratamentos compostos pela incorporação de PO, MI, SO, MN e GI, não são

indicados para uso em sucessões de cultivos, pois estimularam a infestação de *Fusarium*.

- 4- As leguminosas MP, CJ, FP, LA, CS e o cultivo agrícola com AL, desempenharam maior controle da população do fitopatógeno, apesar de não diferirem estatisticamente dos tratamentos CA e MA,
- 5- As características químicas solo influenciaram a infestação de *Fusarium* nas sucessões de cultivos, principalmente quanto aos teores de magnésio e fósforo e pH do solo.

Bibliografia Citada

ASSUNÇÃO, I.P.; MICHEREFF, S.J.; BROMMONSCHENKEL, S.H.; ELOY, A.P.; ROCHA JÚNIOR, O.M.; DUDA, G.P.; NASCIMENTO, C.W.A.; NASCIMENTO, R.S.M.P.; RODRIGUES, J.J.V. Caracterização de solos de Pernambuco quanto a supressividade à murcha-de-fusário do caupi. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, n.2, p.161-167, 2003.

ATHAYDE SOBRINHO, C.; VIANA, F. M. P.; SANTOS, A. A. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Eds.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 461-484.

ELOY, A. P. MICHEREFF, S. J. Natureza da supressividade de solo à murcha-de-fusário do caupi e dinâmica populacional de *Fusarium oxysporum* f.sp. *tracheiphilum*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP, v. 30, n. 2, p. 209-218, 2004.

HALLAK, A.M.G., DAVIDE, L.C., GAVILANES, M. L., SOUZA, I. F. Efeito de exsudados de raiz de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) sobre características anatômicas do caule do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ciênc. e Agrotec.**, Lavras, v.23,n2,p317-322,1999.

INOMOTO, M.M.; ANTERODOMÊNICO, S.R.; SANTOS, V.P.; SILVA, R.A.; ALMEIDA, G.C. Avaliação em casa de vegetação de uso de sorgo, milheto, e crotalária no manejo de *Meloidogyne javanica*. **Tropical plant pathology**, Brasília, v. 33, n.2, p125-129, 2008.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica "CERES" LTDA, 1980. 251p.

MOITINHO, M.R.; PADOVAN, M.P.; MOTTA, I.S.; FERNANDES, S.S.L. Performance de adubos verdes e efeito no feijão-caupi cultivado em sucessão, em agroecossistema manejado sob bases ecológicas em Dourados-MS. **Cadernos de Agroecologia**, v.5. n. 1, 2010. Disponível em: < <http://www.aba-agroecologia.org.br/ojs2/index.php/cad/article/view/10200> >. Acesso em: 20 dez. 2010.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; HOLFFMANN, L. L. Controle Cultural de Doenças Radiculares. In: MICHEREFF, S. J.; ANDRADE, D. E. G. T.; MENEZES, M. (Eds.). **Ecologia manejo de patógenos radiculares em solos tropicais**. Recife: UFRPE - Imprensa Universitária, 2005. p. 279 - 302.

XAVIER, T. F.; ARAÚJO, A. S. F.; SANTOS, V. B.; CAMPOS, F. L. Inoculação e adubação nitrogenada sobre a nodulação e a produtividade de grãos de feijão-caupi, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n. 7, 2008.