

ADUBAÇÃO VERDE COMO CONTRIBUIÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO SOLO E A PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO COMUM*

Jacqueline Barbosa **NASCIMENTO**¹

Glaucilene Duarte **CARVALHO**¹

Eurâime de Queiroz **CUNHA**²

Anderson Petrônio de Brito **FERREIRA**³

Luís Fernando **STONE**³

Jaison Pereira de **OLIVEIRA**³

Agostinho Dirceu **DIDONET**³

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*. É cultivado por pequenos e grandes produtores, em diversificados sistemas de produção e em todas as regiões do Brasil. Na região Central possui importância social e econômica destacável, sendo produzido em mais de 80% dos municípios, representando uma importante fonte de renda para os produtores e trabalhadores rurais (CHRISÓSTOMO, 2006).

No Brasil, na safra 2005/2006, foi cultivado em 4.095.500 ha, apresentando uma produção de 3.123.400 toneladas e uma produtividade média de 2.407 kg ha⁻¹ (INDICADORES DA AGROPECUÁRIA, 2006). Entretanto, a produção brasileira de feijão tem sido insuficiente para abastecer o mercado interno, devido à redução na área plantada, da ordem de 35%, nos últimos 17 anos. Mesmo o aumento de 48% na produtividade, verificado neste período, ainda resultou numa diminuição de 4% na produção, portanto, não sendo suficiente para atender a demanda.

Segundo ABREU e DEL PELOSO (2004), citado por CHRISÓSTOMO (2006), o feijão constitui um alimento protéico básico na dieta diária da população brasileira e sua ingestão diária é importante na prevenção de várias doenças. Seu ciclo varia de 65 a 100 dias e o cultivo dessa leguminosa é bastante difundido em todo o território nacional, no sistema solteiro ou consorciado com outras culturas. É reconhecida como cultura de subsistência em pequenas propriedades, muito embora tenha havido, nos últimos 20 anos, crescente interesse de produtores de outras classes, adotando tecnologias avançadas, incluindo a irrigação e a colheita mecanizada.

O feijoeiro comum é uma planta exigente em nutrientes, muito sensível aos fatores climáticos extremos como alta ou baixa umidade do solo, temperaturas do ar, ventos fortes, além de ser conhecido como uma planta muito suscetível a doenças e pragas. Segundo PORTES (1996), citado por CHRISÓSTOMO (2006), a planta apresenta um sistema radicular limitado e o seu máximo rendimento só é obtido em condições de média a alta fertilidade do solo.

¹Estagiária e alunas de graduação em Agronomia - EA/UFG / Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462, Km 12, Caixa Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: nascimentojb@hotmail.com

²Doutorando em Produção Vegetal - EA/UFG.

³Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.

*Apoio financeiro: FAPED, INCRA e EMBRAPA

Uma prática agrícola importante para a produção do feijoeiro é a adubação verde que consiste no cultivo de certas espécies de plantas que a seguir são incorporadas ou mantidas na superfície do solo, em determinado estágio fenológico, com a finalidade de assegurar ou aumentar a capacidade produtiva do solo (CARVALHO e AMABILE, 2006). Quando essas plantas são incorporadas ao solo, elas atuam como condicionadores físicos, químicos e biológicos, podendo ser denominadas de plantas condicionadoras do solo. Ao contrário, se permanecem na superfície do solo, como no sistema de plantio direto, representam plantas de cobertura.

Segundo ALMEIDA et al. (2007), com a prática da adubação verde, é possível recuperar a fertilidade do solo proporcionando aumentar o teor de matéria orgânica, a capacidade de troca de cátions e a disponibilidade de macro e micronutrientes; favorece a formação e estabilização de agregados; melhoria da infiltração de água e aeração; diminuição da amplitude de variação térmica; controle dos nematóides e, no caso das leguminosas, incorporação ao solo de nitrogênio (N), efetuada através da fixação biológica.

Dentre as diversas espécies utilizadas como adubo verde na região dos Cerrados, destacam-se como as mais promissoras as de origem tropical: mucuna-preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformes*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) e crotalárias (*Crotalaria juncea*, *Crotalaria ochroleuca*).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes espécies de plantas usadas como adubo verde em algumas características físicas do solo e na produtividade do feijoeiro comum, nos sistemas de plantio direto e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em dois experimentos instalados em outubro de 2003, em sistema de produção orgânico, em Latossolo Vermelho distrófico, na Fazenda Agroecológica da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás, GO. Um dos experimentos é conduzido sob plantio direto (PD) e no outro é feito o preparo convencional do solo com grades aradora e niveladora (PC). Em ambos, serão comparadas, no delineamento de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, diversas culturas de cobertura: crotalária, guandú, mucuna, sorgo e pousio (vegetação espontânea). As culturas de cobertura são conduzidas no sistema plantio direto, durante a estação das chuvas. Na palhada das culturas de cobertura é cultivado o feijoeiro comum.

Em novembro de 2007 foram retiradas amostras do solo nas camadas de 0-10 cm e de 10-20 cm de profundidade, para determinação da densidade do solo e de partículas, da microporosidade, da macroporosidade e da porosidade total do solo. A microporosidade foi determinada pelo método da mesa de tensão, sendo considerada como o conteúdo volumétrico de água equilibrado a 60 cm de coluna de água, e a densidade do solo pelo método do anel volumétrico. A porosidade total foi determinada pela relação entre a densidade do solo e a densidade de partículas, e a macroporosidade pela diferença entre a porosidade total e microporosidade (EMBRAPA, 1997). Os dados de produtividade da cultura foram obtidos em 1 m², em janeiro de 2008.

Foi feita a análise conjunta dos dois experimentos, por profundidade, e os dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo procedimento padrão proposto por SAS (1991), sendo avaliados pelo Teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As culturas de cobertura e os sistemas de manejo do solo não afetaram significativamente os atributos físicos do solo (Tabela 1), apesar da tendência de o plantio direto proporcionar menores valores de densidade do solo e maiores de macroporosidade na camada de 0 - 10 cm. Provavelmente, isso pode ter sido a causa da maior produtividade do feijoeiro no plantio direto (Tabela 2).

A adubação verde constitui uma excelente alternativa na redução da compactação e erosão, cujas raízes profundas atuam de forma a descompactar e oxigenar o solo. Dentre as espécies usadas como adubo verde, uma das que melhor favoreceram as características do solo e a uma melhor produtividade do feijoeiro foi o sorgo. Por esta razão, resíduos com maior relação C/N (carbono/nitrogênio), como os de culturas comerciais, ou de plantas de cobertura, deverão ser mais utilizados em plantio direto, pois quanto maior essa relação, mais lenta a decomposição dos resíduos (OLIVEIRA et al., 2002).

Segundo SILVA et al. (1996) e MERTEN (1994), citado por KLUTHCOUSKI et al. (2000), o sistema de plantio direto favorece uma superioridade no rendimento da cultura do feijoeiro em relação ao preparo convencional do solo.

Tabela 1 - Atributos físicos do solo em razão de diferentes culturas de cobertura e sistemas de manejo do solo, em duas profundidades do solo.

Culturas de cobertura	Preparo convencional do solo				Plantio direto			
	Ds ² (Mg m ⁻³)	mp (%)	Mp (%)	Pt (%)	Ds (Mg m ⁻³)	mp (%)	Mp (%)	Pt (%)
Camada de 0 - 10 cm								
Crotalária	1,31aA	35,8aA	14,9aA	50,7aA	1,32aA	35,1aA	15,1aA	50,2aA
Guandu	1,36aA	37,4aA	10,9aA	48,3aA	1,31aA	36,2aA	14,6aA	50,8aA
Mucuna	1,36aA	36,7aA	12,2aA	48,9aA	1,33aA	34,6aA	15,1aA	49,7aA
Sorgo	1,33aA	35,2aA	14,6aA	49,8aA	1,28aA	33,6aA	18,0aA	51,6aA
Pousio	1,35aA	37,1aA	11,9aA	49,0aA	1,37aA	36,5aA	11,7aA	48,2aA
Camada de 10 - 20 cm								
Crotalária	1,38aA	36,8aA	11,4aA	48,2aA	1,35aA	35,7aA	13,2aA	48,9aA
Guandu	1,36aA	37,2aA	11,2aA	48,4aA	1,40aA	38,4aA	9,1aA	47,5aA
Mucuna	1,38aA	36,2aA	11,5aA	47,7aA	1,40aA	36,4aA	11,1aA	47,5aA
Sorgo	1,42aA	36,4aA	10,0aA	46,4aA	1,42aA	36,3aA	10,3aA	46,6aA
Pousio	1,40aA	35,7aA	11,6aA	47,3aA	1,40aA	32,4aA	15,0aA	47,4aA

¹Letras minúsculas para comparação nas colunas, em cada profundidade, e maiúsculas para comparação entre sistemas de manejo do solo.

²Ds - densidade do solo, mp - microporosidade, Mp - macroporosidade e Pt - porosidade total

Tabela 2 - Produtividade do feijoeiro comum em razão de diferentes culturas de cobertura e sistemas de manejo do solo.

Culturas de cobertura	Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	Preparo convencional	Plantio direto
Crotalária	1402,5a	1720,0a
Guandu	1485,1a	1745,0a
Mucuna	1417,0a	1682,8a
Sorgo	1596,4a	2011,0a
Pousio	1539,7a	1625,2a
Média	1488,1 B	1757,1 A

¹Letras minúsculas para comparação nas colunas e maiúsculas para comparação entre sistemas de manejo do solo.

CONCLUSÃO

A produtividade do feijoeiro foi maior sob plantio direto provavelmente devido à melhoria nos atributos físicos do solo proporcionada pelas culturas de cobertura nesse sistema de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S.; LIMA, P.H.C.W.C.; REISMANN, C.B.; SOUZA, R.M.A. Adubação verde como contribuição à produção familiar de milho e feijão no Centro Sul do Paraná, nos sistemas convencional e agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.934-937, 2007.

CARVALHO, A.M.; AMABILE, R.F. **Cerrado: adubação verde**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 369p.

CHRISÓSTOMO, I.G. **Atividade de enzimas do solo em sistema de produção orgânica de arroz de terras altas e do feijoeiro comum**. 2006. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

INDICADORES DA AGROPECUÁRIA. Brasília: CONAB, v.15, n.3, p.5-7, mar. 2006.

KLUTHCOUSKI, J.; FANCELLI, A.L.; DOURADO-NETO, D.; RIBEIRO, C.M.; FERRARO, L.A. Manejo do solo e o rendimento de soja, milho, feijão e arroz em plantio direto **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.1, 2000.

OLIVEIRA, T.K.; CARVALHO, G.J.; MORAES, R.N.S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.8, p.1079-1087, 2002.

STATISTICAL. ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, Inc. **SAS/STAT procedure guide for personal computers, version 5**. Cary: SAS Institute, 1991.

Área: Solos e Nutrição de Plantas