

EFEITO DE ADUBOS VERDES E SISTEMAS DE MANEJO NA COMPACTAÇÃO DE UM SOLO CULTIVADO COM FEIJOEIRO COMUM*

Glaucilene Duarte **CARVALHO**¹

Jacqueline Barbosa **NASCIMENTO**¹

Eurâimi de Queiroz **CUNHA**²

Anderson Petrônio de Brito **FERREIRA**³

Luís Fernando **STONE**³

Jaison Pereira de **OLIVEIRA**³

Agostinho Dirceu **DIDONET**³

INTRODUÇÃO

Originário da América do Sul (segundo alguns autores) e México e Guatemala (segundo outros) o feijão (*Phaseolus vulgaris*, L., Leguminosae) é um dos principais alimentos da população brasileira especialmente a de baixa renda. É um dos alimentos básicos de vários povos, principalmente do brasileiro, constituindo a sua principal fonte de proteína vegetal. Seu teor protéico pode chegar a 33% com valor energético de 341 cal/100g.

Segundo estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a área plantada, a produção e a produtividade média no Brasil para a safra 2005-2006 foram estimadas em cerca de 4,16 milhões de ha, 3,28 milhões de toneladas e 788 kg/ha, respectivamente, ressaltando que além do feijoeiro-comum, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) também é considerado nesta estimativa (BRASIL, 2006).

A adubação verde é conhecida desde a antiguidade. No início do século passado, GRANATO (1924) a definia como uma prática agrícola programada que consiste na incorporação ou não de material vegetal, com a finalidade de manter ou melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Segundo AMBROSANO et al. (2004), com a prática da adubação verde, é possível recuperar a fertilidade do solo proporcionando aumento do teor de matéria orgânica, da capacidade de troca de cátions e da disponibilidade de macro e micronutrientes; formação e estabilização de agregados; melhoria da infiltração de água e aeração; diminuição diuturna da amplitude de variação térmica; controle dos nematóides e, no caso das leguminosas, incorporação ao solo do nutriente nitrogênio (N), efetuada através da fixação biológica.

MIYASAKA et al. (1966), estudando o comportamento de massa vegetal de leguminosas e gramíneas em decomposição e alguns efeitos na cultura do feijoeiro quando incorporadas ao solo antes da semeadura do feijão, verificaram várias vantagens da incorporação, como maior retenção de umidade e menor variabilidade térmica do solo, embora em menor grau do que no solo com cobertura morta (*mulch*), e aumento no teor de K nas folhas, no desenvolvimento da parte vegetativa e radicular, e na produtividade do feijoeiro.

A compactação do solo tem sido quantificada por atributos físicos, dentre esses a resistência à penetração tem sido mais freqüentemente utilizada por apresentar melhores correlações com o crescimento radicular (TAYLOR & GARDNER, 1963) e com a produtividade

¹Graduanda em Agronomia pela EA/UFG e Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462, Km 12 Zona Rural, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: glaucilene_agro@yahoo.com.br

²Doutorando em Produção Vegetal da EA/UFG, Goiânia, GO.

³Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.

*Apoio financeiro: Incra/FAPED/Embrapa

(HENDERSON, 1989), por ser sensível ao manejo e ter relações diretas com o crescimento radicular e com a produtividade das plantas (BENGOUGH et al., 2001).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação verde sob a compactação do solo e sob o rendimento do feijão cultivado em sistema de plantio direto e convencional, na região de Santo Antônio de Goiás, GO.

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 Fazendinha 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 (*Crotalaria juncea*), guandu (*Cajanus cajan*), mucuna (*Stizolobium aterrimum*), sorgo (*Sorgum bicolor*) 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.

O indicador físico trabalhado foi a resistência à penetrometria vertical. A resistência à penetração (RP) foi determinada em novembro de 2007 por meio do penetrômetro de impacto, modelo IAA/PLANALSULCAR (STOLF et al., 1983), na profundidade de 0 a 40 cm, em três pontos de cada parcela. Os dados de campo foram obtidos em números de impactos dm^{-1} (N), tendo sido os valores transformados em kgf cm^{-2} através da equação $R (\text{kgf cm}^{-2}) = 5,6 + 6,98 N$ (STOLF et al., 1983). Posteriormente estes valores foram multiplicados pela constante 0,098 para transformação em MPa.

Foi realizada 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

Observa-se na Figura 1 que nas camadas mais superficiais o sistema plantio direto apresenta maior compactação que o plantio convencional, enquanto neste a maior compactação encontra-se em faixas subsuperficiais. Isso, como relatado por HAKANSSON et al. (1988), ocorre porque o preparo convencional degrada as propriedades físicas, pois o revolvimento rompe os agregados, compacta o solo abaixo da camada preparada e o deixa descoberto. O plantio direto, em virtude da pequena mobilização do solo, preserva os agregados e a cobertura do solo, porém consolida a camada superficial.

Conforme a literatura, em geral, o crescimento das raízes de diversas plantas é bastante reduzido quando estes índices atingem valores próximos a 3,0 MPa (VEEN & BOONE, 1990).

Entre as culturas de cobertura, o sorgo, em geral, propiciou os menores valores de resistência do solo à penetração, sendo esse efeito significativo na camada de 38-40 cm no plantio convencional e nas camadas de 6-8 cm e 24-26 cm no plantio direto (Tabela 1).

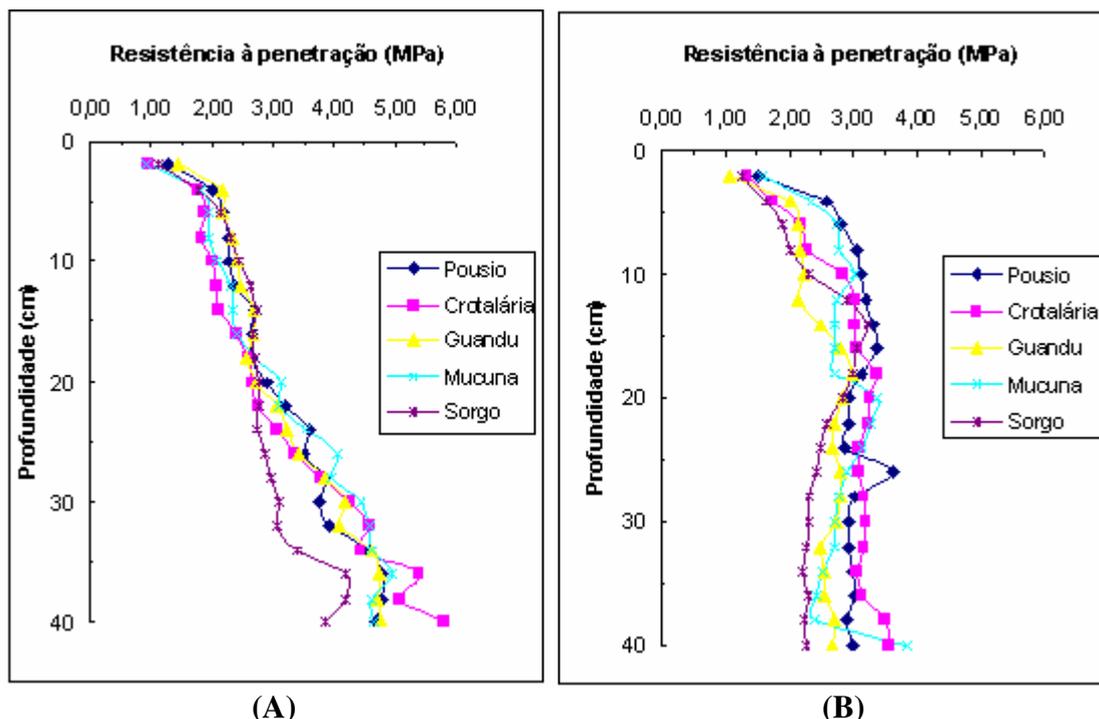


Figura 1 - Resistência à penetração do solo cultivado com feijoeiro em sistema de plantio convencional (A) e em sistema plantio direto (B), sob diferentes coberturas.

Tabela 1 - Resistência à penetração (MPa) do solo cultivado com diferentes coberturas, sob plantio convencional e plantio direto, nas profundidades em que houve diferenças significativas*.

Cobertura	Plantio Convencional	Plantio Direto	
	Profundidade (cm)	Profundidade (cm)	
	38-40	6-8	24-26
Pousio	4,70 ab	3,05 a	3,62 a
Crotalária	5,81 a	2,28 ab	3,09 ab
Guandu	4,78 ab	2,16 ab	2,82ab
Mucuna	4,67 ab	2,77 a	2,91ab
Sorgo	3,87 b	2,01 b	2,45 b
CV (%)	17,41	18,58	12,18

*Teste de Tukey ($\alpha=0,05$).

Apesar de não ter sido verificada diferença estatística da produtividade do feijoeiro em relação às diferentes coberturas, os maiores valores encontrados foram sob a cobertura do sorgo, especialmente no plantio direto (Tabela 2). Essa gramínea possui alta relação C/N, possibilitando maior tempo de permanência da palhada na superfície do solo, o que pode ter contribuído para o maior rendimento de grãos.

Observou-se diferença significativa entre o plantio direto e o manejo convencional do solo no rendimento de grãos do feijoeiro, o que também foi observado por SILVEIRA E SILVA (1996). Isso pode estar associado ao ambiente mais favorável ao crescimento radicular propiciado pelo plantio direto, com menores valores de resistência à penetração ao longo do perfil do solo.

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)	
	Plantio 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROSANO, J.E.; ROSSI, F., GUIRADO, N.; MENDES, P.C.D. Adubação verde em sistemas agroecológicos para agricultura familiar. In: **CURSO DE CAPACITAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA**. Piracicaba, 2004. p.32-69.
- BENGOUGH, A.G.; CAMPBELL, D.J.; O'SULLIVAN, M.F. Penetrometer techniques in relation to soil compaction and root growth. In: SMITH, K.A.; MULLINS, C.E, (Eds.). **Soil environmental analysis: physical methods**. 2.ed. New York: Marcel Dekker, 2001. p.377-403.
- BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Quinto Levantamento de avaliação da safra 2005-2006**. Brasília, 2006. 30p.
- GRANATO, L. **Adubação verde: arte antiga e ciência moderna: uma revolução na economia agrícola nacional**. São Paulo: Monteiro Lobato, 1924. 188p.
- HAKANSSON, I.; VOORHEES, W.B.; RILEY, H. Vehicle and wheel factors influencing soil compaction and crop response in different traffic regimes. **Soil & Tillage Research**, Amsterdam., v.11, p.239-282, 1988.
- HENDERSON, C.W.L. Using a penetrometer to predict the effects of soil compaction on the growth and yield of wheat on uniform, sandy soils. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.40, p.497-508, 1989.
- MIYASAKA, S.; CAMARGO, A.P.; INFORZATO, R.; IGUE, T. Efeitos da cobertura e da incorporação ao solo, imediatamente antes do plantio, de diferentes formas de matéria orgânica não decomposta, na cultura do feijoeiro. **Bragantia**, Campinas, v.25, p.349-363, 1966.
- SILVEIRA, P.M. da.; SILVA, J.G. da. Efeito do preparo do solo e da rotação de culturas sobre o rendimento do feijoeiro irrigado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., Goiânia, 1996. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1996. v.1, p.462-464. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 69).
- STATISTICAL. ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE, Inc. **SAS/STAT procedure guide for personal computers, version 5**. Cary: SAS Institute, 1991.
- STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V.L. **Recomendações para uso do penetrômetro de impacto, modelo IAA/Planalsucar-Stolf**. São Paulo: MIC/IAA/PNMC - Planalsulcar, 1983. 8p. (Série Penetrômetro de Impacto, BT 1).
- TAYLOR, H.; GARDNER, H. Penetration of cotton seedling taproots as influenced by bulk density, moisture content, and strength. **Soil Science**, Baltimore, v.963, p.153-156, 1963.
- VEEN, B.W.; BOONE, F.R. The influence of mechanical resistance and soil water on the growth of seminal roots of maize. **Soil and Tillage Research**, Amsterdam, v.16, p.219-226, 1990.

Área: Solos e Nutrição de Plantas