



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## ATRIBUTOS FÍSICOS DE UM ARGISSOLO DE TABULEIRO COSTEIRO SOB MANEJO COM COBERTURAS VIVAS

Ana Lúcia Borges<sup>(1)</sup>; Luciano da Silva Souza<sup>(2)</sup>

(1) Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, CEP: 44380-000, [analucia@cnpmf.embrapa.br](mailto:analucia@cnpmf.embrapa.br); (2) Professor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, CEP: 44380-000.

**Resumo** – A biomassa das coberturas vegetais incorpora quantidade significativa de matéria orgânica ao solo, proporcionando melhoria nos seus atributos físicos, químicos e biológicos. Objetivou-se avaliar a influência de coberturas vivas nos atributos físicos do solo. O trabalho foi conduzido em um Argissolo Amarelo distrocoeso, argiloarenoso, cultivado com bananeira cv. Terra. As leguminosas feijão-de-porco, guandu, crotalária e feijão-caupi e a gramínea sorgo foram semeadas no espaçamento largo de 4,0 m. Aos 1.005 dias após a semeadura das coberturas vegetais e 705 dias após o último corte dessas plantas foram abertas pequenas trincheiras e coletadas amostras de solo na parte central das camadas de 0-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m para determinação da densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade e estabilidade de agregados. Além disso, amostras de solo com estrutura natural foram coletadas para determinação da condutividade hidráulica saturada e curva de retenção de água no solo. No período de 1.005 dias as coberturas vegetais pouco alteram os atributos físicos do solo. A cobertura com guandu favorece as maiores macroporosidade ( $0,1337 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ) e condutividade hidráulica saturada ( $634,29 \text{ mm h}^{-1}$ ), porém menor diâmetro médio ponderado de agregados (2,35 mm). A cobertura com feijão-caupi proporciona maior densidade do solo ( $1,44 \text{ kg dm}^{-3}$ ), menor macroporosidade (8,70%) e maior retenção de água ( $18,32 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ ). A cobertura com sorgo leva a maior diâmetro médio ponderado de agregados (2,92 mm).

**Palavras-Chave:** feijão-de-porco, guandu, sorgo, feijão-caupi, crotalária.

### INTRODUÇÃO

A manutenção do solo coberto é um dos princípios básicos da conservação do solo. No caso específico da bananeira, a cobertura do solo pode ser feita com fitomassa produzida pela própria cultura, espalhando o material na superfície de toda a área do bananal ou em linhas alternadas. Outra maneira de cobrir o solo e, ao mesmo tempo, melhorar a estrutura do solo em profundidade é cultivar plantas melhoradoras (feijão-de-porco, crotalárias, leucena e outras) nas entrelinhas do bananal, notadamente as leguminosas, que apresentam raízes ramificadas e profundas e atuam melhorando e estabilizando a estrutura do solo e reciclando nutrientes. Em Latossolo Vermelho distrófico argiloso, Suzuki e Alves (2006) verificaram

maior produção de massa verde e seca do milheto e da *Crotalaria juncea*, em relação ao guandu e à mucuna preta, o que também é influenciado pelo sistema de cultivo (convencional ou direto).

As gramíneas, por conter maior quantidade de carbono, decompõem-se mais lentamente, proporcionando uma cobertura do solo superior à das leguminosas (Carlos et al., 2006). A biomassa das plantas de cobertura incorpora quantidade significativa de matéria orgânica ao solo, proporcionando melhoria nos seus atributos físicos, químicos e biológicos.

Em um Latossolo Vermelho distrófico, textura média, Carvalho Filho et al. (2007) verificaram que a manutenção da cobertura do solo em 71,6% no seu preparo favoreceu a agregação do solo.

Estudo realizado em Latossolo Vermelho e Neossolo Quartzarênico, no Estado de São Paulo, mostrou que o maior teor de matéria orgânica favoreceu o aumento da estabilidade de agregados, expresso pelo maior teor de macroagregados e menor teor de microagregados estáveis em água (Luca et al., 2008).

Em um Argissolo Vermelho distrófico arênico do Rio Grande do Sul, após 16 anos, Lanzanova et al. (2010) constataram que o sistema de semeadura direta com uso de plantas de cobertura do solo (feijão-de-porco, azevém, ervilhaca, nabo forrageiro e mucuna cinza) foi eficiente em manter os atributos físicos em condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal, ao mesmo tempo em que melhorou atributos como a taxa de infiltração de água.

O trabalho objetivou avaliar a influência das coberturas do solo com feijão-de-porco, guandu, crotalária, feijão-caupi e milheto em atributos físicos do solo cultivado com bananeira.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um Argissolo Amarelo distrocoeso, argiloarenoso (média de 538, 106 e 356 g kg<sup>-1</sup> de areia, silte e argila, na profundidade de 0,40 m), no Município de Presidente Tancredo Neves (13°27'08" S e 39°25'16" O, altitude de 225 m), Recôncavo Sul do Estado da Bahia. O solo apresentou, na profundidade de 0-0,20 m, 0,08 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, 3 mg dm<sup>-3</sup> de P, 1,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca, 0,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg e saturação por bases de 31%. Os valores iniciais para os atributos físicos são apresentados juntamente com os resultados obtidos.

No espaçamento largo (4 m) do cultivo da bananeira cv. Terra (*Musa* spp. AAB) foram implantadas as coberturas utilizando as leguminosas feijão-de-porco

(*Canavalia ensiformis*), guandu (*Cajanus cajan*), crotalária (*Crotalaria spectabilis*) e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) e a gramínea sorgo (*Sorghum bicolor*), em delineamento experimental em blocos casualizados com quatro repetições. Antes do plantio, o solo foi corrigido com calcário e gesso para atingir saturação por bases de 70%.

As vagens do feijão-caupi foram colhidas aos 110 dias. Após a retirada das sementes, a biomassa das vagens, seca ao ar, retornou para a área, sem ser incorporada. Aos 130 dias (1º corte), 220 dias (2º corte) e 300 dias (3º corte) as demais plantas de cobertura foram ceifadas deixando-se a biomassa no solo. As quantidades de massa seca produzidas pelo sorgo, feijão-de-porco, guandu e crotalária foram, respectivamente, 25,8 Mg ha<sup>-1</sup>, 19,3 Mg ha<sup>-1</sup>, 13,5 Mg ha<sup>-1</sup> e 13,4 Mg ha<sup>-1</sup>.

Aos 1.005 dias após o cultivo e 705 dias após o último corte das coberturas vegetais foram abertas pequenas trincheiras e coletadas amostras de solo na parte central das camadas de 0-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,40 m, com estrutura deformada para determinação da densidade do solo, porosidade total, macro e microporosidade e análise de agregados. Também utilizando amostras de solo com estrutura indeformada foram determinadas a condutividade hidráulica saturada e a curva de retenção de água no solo. Todas as análises foram realizadas segundo métodos descritos em Embrapa (1997).

Os resultados obtidos foram comparados com o valores iniciais e entre as coberturas vivas, sem ainda ter sido realizada a análise estatística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade do solo variou de 1,40 a 1,46 kg dm<sup>-3</sup>, com os maiores valores na camada de 0,10-0,20 m (1,44 a 1,46 kg dm<sup>-3</sup>), semelhante à densidade inicial do solo, onde provavelmente está presente a camada coesa (Figura 1A). Na cobertura com feijão-caupi, pela retirada das vagens da área e mais cedo (110 dias), o solo ficou mais tempo descoberto, possivelmente contribuindo para o aumento da densidade do solo na camada de 0-0,10 m.

As demais coberturas proporcionaram densidades do solo semelhantes na camada de 0-10 cm, mesmo o sorgo que contribuiu com maior quantidade de matéria seca (25,8 Mg ha<sup>-1</sup>). A densidade do solo, dentre outros aspectos, permite inferências sobre as possibilidades de crescimento das raízes. Acredita-se que, com os valores observados, não haja impedimento ao crescimento das raízes da bananeira.

Os dados de porosidade total (Figura 1B) estão situados em torno do valor médio da faixa de 0,30 a 0,60 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>, citada por Hillel (1970) e Kiehl (1979) como sendo aquela normalmente verificada para a maioria dos solos minerais. Os valores são bastante semelhantes entre si, com maior porosidade (0,4357 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>) na cobertura com sorgo na camada de 0,10-0,20 m. O valor médio da porosidade total foi menor com o feijão-caupi (0,3655 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>) e maior no sorgo (0,4070 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>). Lanza et al. (2010) observaram que o uso de feijão-de-porco como cobertura do solo

aumentou a porosidade total do solo (0,38 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> a 53 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>).

Quanto à distribuição do tamanho dos poros, recomendam-se valores de macroporosidade superiores a 10%, que é geralmente considerado o limite abaixo do qual começam a ocorrer problemas de aeração e de crescimento radicular. Todas as coberturas aumentaram a macroporosidade na camada de 0-0,10 m (Figura 1C) em relação à condição inicial, com o guandu proporcionando maiores valores e, portanto, melhor aeração até a profundidade de 0,40 m (média de 0,1337 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>). Dentre as coberturas, o feijão-caupi mostrou valores de macroporosidade mais baixos e limitantes à aeração (média de 0,0870 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup>), especialmente na camada de 0,20-0,40 m, na qual ocorreu o mesmo para as demais coberturas, com exceção do sorgo. Por outro lado, o equilíbrio entre macroporos (poros > 0,05 mm) e microporos (poros < 0,05 mm) pode ser considerado satisfatório em todas as coberturas (Figuras 1C e D), com exceção do feijão-caupi, permitindo-se pressupor uma boa redistribuição da água até 0,40 m, sem que ocorram problemas de aeração para as raízes da bananeira.

A análise de agregados permite inferir sobre a estrutura do solo, ou seja, a forma de organização das partículas primárias de areia silte e argila em secundárias (agregados). Os valores de agregação obtidos para as coberturas do solo estudadas podem ser considerados altos (Figura 2), principalmente na cobertura com sorgo e na camada de 0-0,10 m, neste caso certamente pela maior presença de matéria orgânica. Os valores de diâmetro médio ponderado de agregados (DMPA) variaram de 2,18 a 3,13 mm, sendo maiores na camada de 0-0,10 m em relação ao valor inicial e notadamente nas coberturas com crotalária (3,00 mm) e sorgo (3,13 mm), indicando a predominância de agregados maiores (7,93-2,00 mm). Por outro lado, a cobertura com guandu foi a que proporcionou menor média para o DMPA (2,35 mm) nas três camadas avaliadas.

Com relação à retenção de água no solo (Figura 3), os maiores valores foram observados na camada de 0,20-0,40 m, certamente em razão do maior teor de argila no solo. Na camada de 0-0,10 m não se observaram diferenças entre as coberturas vegetais, apesar de os valores encontrarem-se abaixo do inicial; é possível que o aumento na macroporosidade (Figura 1C) e a redução na microporosidade (Figura 1D) proporcionados pelas coberturas vegetais seja a causa disso. Nas camadas de 0,10-0,20 m e 0,20-0,40 m os maiores valores foram observados para a cobertura com feijão-caupi e os menores para sorgo e crotalária (0,10-0,20 m) e sorgo e guandu (0,20-0,40 m).

Quanto à condutividade hidráulica saturada (Figura 4), os maiores valores foram observados na camada de 0-0,10 m, com o guandu e a crotalária superando o valor inicial. De maneira geral, a condutividade hidráulica saturada foi bastante melhorada pelas coberturas vegetais, o que indica maior condução e armazenamento da água no solo, o que é bastante relevante, considerando a presença de camadas coesas no solo avaliado.

## CONCLUSÕES

1. A cobertura com guandu favorece as maiores macroporosidade e condutividade hidráulica saturada,

apesar de proporcionar menor diâmetro médio ponderado de agregados.

2. A cobertura com feijão-caupi proporciona maior densidade do solo, menor macroporosidade e maior retenção de água.

3. A cobertura com sorgo leva a maior diâmetro médio ponderado de agregados.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO FILHO, A.; SILVA, R.P. da; CENTURION, J.F.; CARVALHO, L.C.C. e LOPES, A. Agregação de um Latossolo Vermelho submetido a cinco sistemas de preparo do solo em Uberaba – MG. Eng. Agríc., 27:317-325, 2007.

CARLOS, J.A.D.; COSTA, J.A. da e COSTA, M.B. da. Adubação verde: do conceito à prática. Piracicaba: ESALQ – Divisão de Biblioteca e Documentação, 2006. 36p. (Série Produtor Rural, 30).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo. 2.

ed. rev. atual. Rio de Janeiro: 1997. 212 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

HILLEL, D. Solo e água: fenômenos e princípios físicos. Porto Alegre: UFRGS, 1970. 231p.

KIEHL, E. J. Manual de edafologia. São Paulo: Ceres, 1979. 262p.

LANZANOVA, M.E.; ELTZ, F.L.F.; NICOLOSO, R. da S.; AMADO, T.J.C.; REINERT, D.J. e ROCHA, M.R. da Atributos físicos de um Argissolo em sistemas de culturas de longa duração sob semeadura direta. R. Bras. Ci. Solo, 34:1333-1342, 2010.

LUCA, E.F. de; FELLER, C.; CERRI, C.C.; BARTHÈS, B.; CHAPLOT, V.; CAMPOS, D.C. e MANECHINI, C. Avaliação de atributos físicos e estoques de carbono e nitrogênio em solos com queima e sem queima de canavial. R. Bras. Ci. Solo, 32:789-800, 2008.

SUZUKI, L.E.A.S.; ALVES, M.C. Fitomassa de plantas de cobertura em diferentes sucessões de culturas e sistemas de cultivo. Bragantia, 65:121-127, 2006.

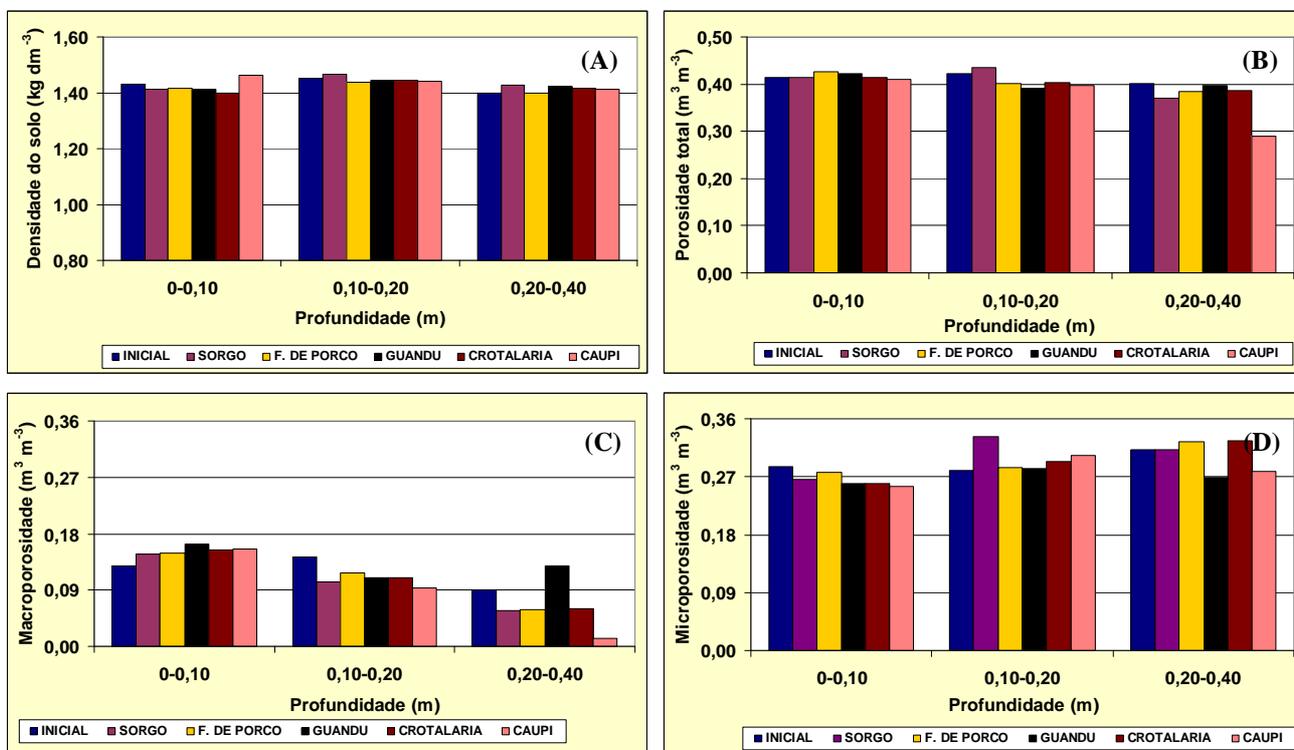


Figura 1. Densidade do solo (A), porosidade total (B), macroporosidade (C) e microporosidade (D) de um Argissolo de Tabuleiro Costeiro sob coberturas vivas. Tancredo Neves, Bahia.

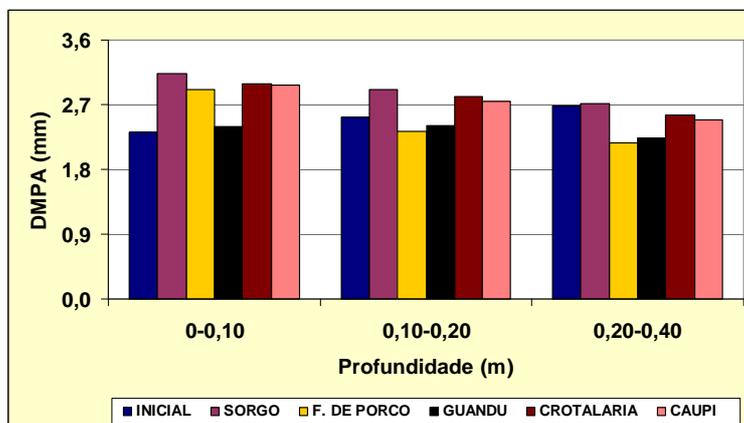
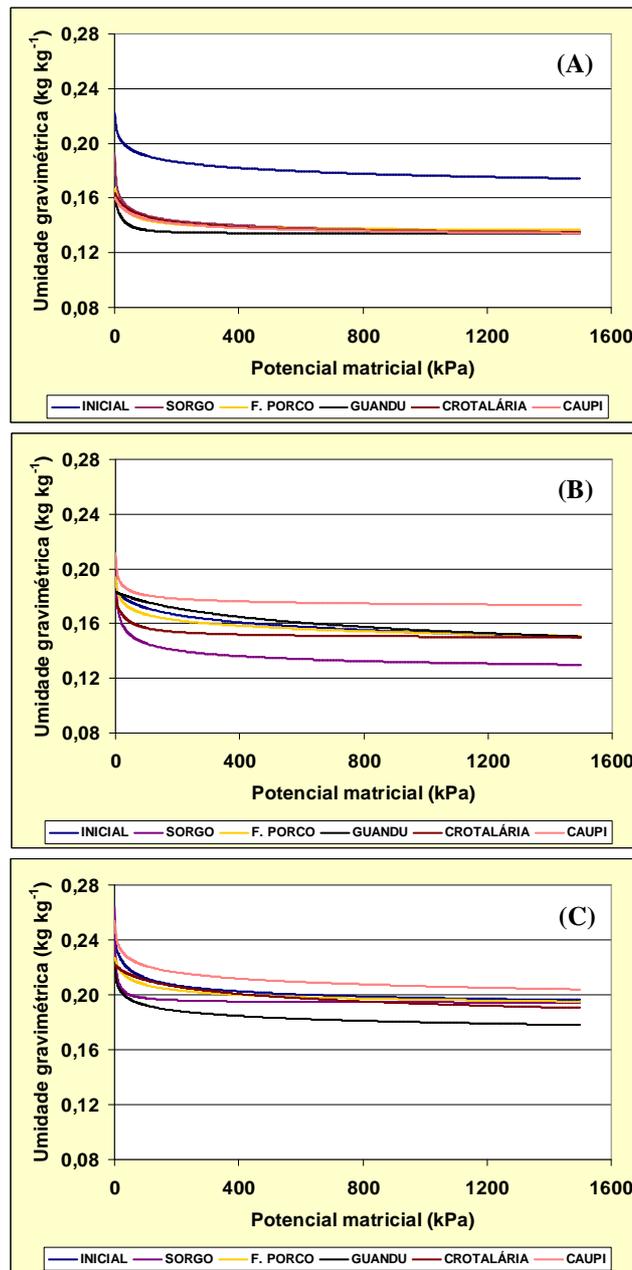
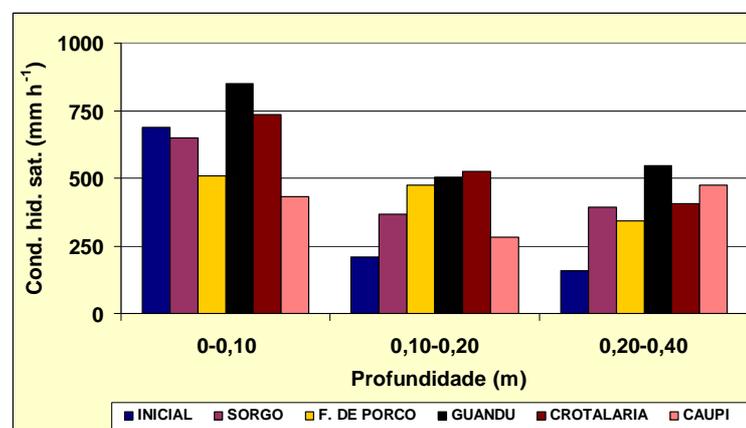


Figura 2. Diâmetro médio ponderado de agregados (DMPA) em um Argissolo de Tabuleiro Costeiro sob coberturas vivas. Tancredo Neves, Bahia.



**Figura 3.** Retenção de água nas profundidades de 0-0,10 m (A), 0,10-0,20 m (B) e 0,20-0,40 m (C) em um Argissolo de Tabuleiro Costeiro sob coberturas vivas. Tancredo Neves, Bahia.



**Figura 4.** Condutividade hidráulica saturada em um Argissolo de Tabuleiro Costeiro sob coberturas vivas. Tancredo Neves, Bahia.