

## Sistema Plantio Direto e a Sustentabilidade da Agricultura: avaliação física de solos arenosos do Oeste Baiano.

**Guilherme Kangussú Donagemma<sup>(1)</sup>; Pedro Luiz de Freitas<sup>(1)</sup>; José Carlos Polidoro<sup>(1)</sup>;  
Ingbert Döwich<sup>(2)</sup>**

(1) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro-RJ, CEP: 24260-000, [donagemma@cnp.embrapa.br](mailto:donagemma@cnp.embrapa.br), [polidoro@cnp.embrapa.br](mailto:polidoro@cnp.embrapa.br), [freitas@cnp.embrapa.br](mailto:freitas@cnp.embrapa.br); (2) Engenheiro Agrônomo, Consultor Técnico, Presidente da Associação de Plantio Direto no Cerrado, Luís Eduardo Magalhães-BA, [ingbert@uol.com.br](mailto:ingbert@uol.com.br).

Apoio: Embrapa

**RESUMO:** Foi avaliado o efeito do manejo do solo em algumas propriedades físicas em áreas de agricultura extensiva de produção de grãos com sistema plantio direto, comparadas com áreas de vegetação nativa de cerrados. O trabalho foi realizado na Fazenda Alvorada em Luís Eduardo Magalhães, Região Oeste do Estado da Bahia. O solo da área de estudo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico textura média}. Selecionou-se para o presente estudo dois usos do solo, um com Cerrado (como referência de qualidade do solo) e a outra com plantio direto há quatro anos, e com rotação recente milho/soja. A amostragem do solo foi realizada em janeiro de 2007, com três repetições em pontos escolhidos ao acaso. Foram coletadas nas duas áreas em estudo, amostras nas profundidades de: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm e 30-40 cm. Amostras indeformadas com anel volumétrico foram coletadas para determinação da densidade do solo, da densidade das partículas e porosidade total, conforme Embrapa (1997). Além disso, no campo foi determinada a resistência a penetração utilizando um penetrógrafo com mecanismo registrador. A avaliação dos resultados permitiu concluir que: O solo apresenta adensamento natural, mas que foi intensificado pelo uso; As propriedades físicas estudadas, densidade do solo, porosidade total e resistência a penetração foram influenciadas pelo plantio direto, e foram indicadores físicos sensíveis aos efeitos do plantio direto na qualidade do solo em relação ao Cerrado.

**Palavras-chave:** sistema conservacionista, qualidade do solo, cerrado, densidade do solo, resistência a penetração.

### INTRODUÇÃO

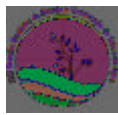
Os Gerais Baianos, que compreendem as bacias hidrográficas dos afluentes da margem esquerda do Rio São Francisco, garantem a disponibilidade hídrica para usos múltiplos, com destaque para os projetos de irrigação, assim como algumas usinas hidroelétricas do nordeste brasileiro.

A associação de características físicas favoráveis, baixos preços da terra e disponibilidade hídrica, em

particular nas áreas de vegetação de cerrado, contribuiu para uma rápida expansão agrícola chegando próximo de 1,5 milhão de ha no ano agrícola 2007/2008. O fator limitante para essa expansão tem sido a grande diversidade pedoambiental (solos, vegetação e clima) e no altíssimo risco para a agricultura de sequeiro. O uso não-planejado e inadequado das terras, como a adoção de sistemas importados de cultivo e o desmatamento desenfreado de áreas de recarga e matas ciliares, torna o solo menos permeável e tem impedido que ele exerça seu papel de filtro e de condutor de água (Freitas *et al.*, 2001; Freitas & Ramos, 2004).

A região é parte integrante do Sistema Hídrico da Formação Urucuia, responsável pela perenidade da vazão dos afluentes da margem direita do Rio São Francisco (Rios Urucuia, Corrente e Grande). A maior preocupação quanto a utilização das áreas de influência do Aquífero Urucuia recai sobre o efeito da exploração agropecuária, principalmente considerando a sua vulnerabilidade no que se refere a quantidade e qualidade d'água relacionadas a diminuição da recarga, pela impermeabilização da superfície e a contaminação por nutrientes e pesticidas. As características físicas dos solos e os baixos preços da terra, associados a existência de água de boa qualidade e em quantidade, mantida pelo aquífero Urucuia, foram os principais fatores que contribuíram para o desenvolvimento regional. Resultado da expansão da atividade agropecuária não ordenada na região é o desmatamento das áreas de vegetação nativa (campo cerrado), associado ao uso intensivo de máquinas, alterando as condições de recarga do aquífero. A ocorrência de precipitações médias anuais em torno de 1.700 mm na parte alta das bacias hidrográficas permitiu desenvolver a agricultura de sequeiro (sem complementação por irrigação).

A cobertura pedológica na região é formada por solos de baixa aptidão agrícola, altamente vulneráveis à degradação e erosão hídrica quando utilizado com sistemas convencionais de manejo do solo e sem planejamento integrado de uso. A predominância de solos de textura arenosa (Latossolos Vermelho-Amarelos e Amarelos e



Neossolos Quartzarênicos) em relevo plano a suave ondulado permite o uso mecanizado intensiva.

O uso e o manejo inadequados do solo, da água e da biodiversidade sem o devido conhecimento das características pedoambientais têm conduzido à degradação do solo, acelerando a erosão de suas camadas superficiais. Isto tem colocando em risco a potencialidade agropecuária, com severos impactos sobre a qualidade de vida das populações e graves prejuízos para a sociedade. Alterações significativas no ciclo hidrológico pela diminuição na capacidade de infiltração da água da chuva no solo, propriedade integradora de características e propriedades intrínsecas do solo mais afetada pela intervenção antrópica pelo uso e o manejo (Roose et al., 1993; Blancaneaux et al., 1995). A otimização da capacidade de infiltração do solo e da recarga de aquíferos requer o conhecimento do comportamento físico-químico do solo visando a gestão integrada e sustentável dos recursos naturais (Freitas, 1994).

Os solos de textura arenosa e média da região, quando submetidos a sistemas de manejo convencionais incluindo o uso de arados e grades, apresentam diminuição significativa na infiltração de água no solo, decorrente de mudanças de seu arranjo estrutural e porosidade, como discutido por Freitas et al. (2004). Os mesmos autores relacionam as características que podem causar problemas no manejo desses solos, incluindo: teores extremamente baixos de areia muito fina e silte, altos teores de argila dispersa em água nos horizontes superficiais, valores de CTC extremamente baixos e saturação de alumínio acima de 50%; densidades de solo elevadas para a característica textural do solo (ao redor de  $1,5 \text{ t.m}^{-3}$ ); e, alta infiltração na superfície e baixa capacidade de infiltração nos horizontes sub superficiais.

Sob estas condições, a recomendação básica para garantir a sustentabilidade da produção de grãos e fibras na região é o sistema plantio direto, desde que respeitados os seus princípios básicos. O Plantio Direto é definido como o sistema de manejo no qual a implantação da cultura é feita sobre restos de culturas anteriores com a rotação de culturas e com a movimentação do solo restrita à linha de semeadura (Freitas, 2005). Os requisitos mínimos para o sistema são: i) o não revolvimento do solo; ii) a rotação de culturas e a integração entre as atividades agrícola, pecuária e florestal; e, iii) o uso de culturas de cobertura para formação de palhada.

Entre os fatores limitantes à adoção plena do Sistema Plantio Direto na Região Oeste da Bahia, temos a compactação do solo, diretamente associado ao manejo físico, químico e biológico, em especial ao manejo da matéria orgânica, principal responsável pelo aumento da capacidade do solo de

reter os nutrientes e pela retenção de água. Ressalta-se que o plantio direto se bem trabalhado e monitorado pode constituir uma alternativa para garantir a qualidade do solo, favorecendo a sustentabilidade agrícola e ambiental no cerrado baiano. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do plantio direto sobre algumas propriedades físicas de um Latossolo Amarelo distrófico em Luis Eduardo Magalhães em comparação ao cerrado.

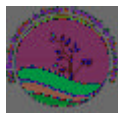
## MATERIAL E MÉTODOS

As área de estudo localiza-se na Fazenda Alvorada no Município de Luís Eduardo Magalhães, na região dos Cerrados no Oeste Baiano. O solo da área de estudo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico textura média.

Selecionou-se para o presente estudo dois usos do solo, um com Cerrado (como referência de qualidade do solo) e a outra com plantio direto há quatro anos, e com rotação recente milho/soja. Esta área vinha sendo cultivada com rotação milho/soja sem sistema convencional. A amostragem do solo foi realizada em janeiro de 2007, com três repetições em pontos escolhidos ao acaso. Foram coletadas nas duas áreas em estudo, amostras nas profundidades de: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm e 30-40 cm. Amostras inderfomadas com anel volumétrico foram coletadas para determinação da densidade do solo, da densidade das partículas e porosidade total, conforme Embrapa (1997). Além disso, no campo foi determinada a resistência a penetração utilizando um penetrógrafo com mecanismo registrador (*Soil Control, modelo SC-60*).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão apresentados resultados preliminares da densidade do solo e porosidade total, os mesmos, são média de três repetições. Ressalta-se que os valores desses parâmetros valores médios das profundidades amostradas. Observa-se através dos resultados de densidade do solo (Figura 1), comparando o plantio direto com o cerrado, que há uma compactação superficial (0-5 cm), isso já tem sido bem reportado, que pode ocorrer essa compactação superficial (Seixas et al., 2005). Contudo, muitas vezes não significa diretamente redução na produtividade, devendo ser monitorada, para eventualmente se proceder a uma escarificação, que também em geral tem efeito temporário e nem sempre é eficaz. Além disso, é possível observar que pelos resultados do cerrado e pela avaliação prévia de perfil de solo da área, que há um adensamento natural na camada de 15 a 30 cm e esse adensamento

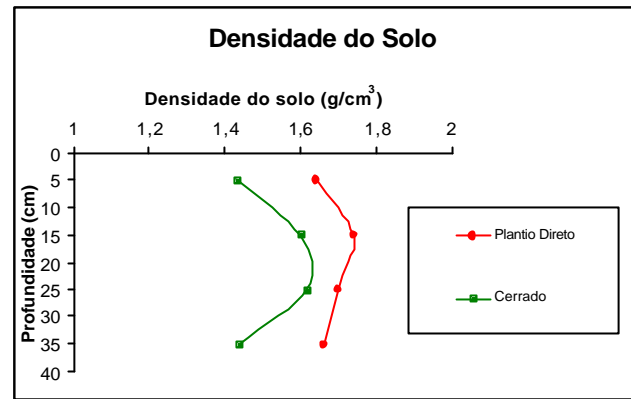


foi intensificado pelo uso, nesse caso verificando pelo aumento da densidade do solo em plantio direto comparado com o cerrado. Haveria duas hipóteses para explicar esse fato. A primeira seria que foi resultado do longo período com cultivo convencional (aração e gradagem) então a intensificação na profundidade onde o arado e grade passaram. Assim após quatro anos de plantio direto, sobre tudo, se não foi realizada subsolagem antes de entrar com o sistema de plantio direto. Dessa forma, o plantio direto atual com quatro anos não tem levado ainda a recuperação da qualidade física do solo. A outra hipótese é que mesmo com plantio direto, como se utiliza a calagem em dose elevadas pode estar havendo dispersão de argila na superfície essa argila desce com o fluxo de água e na camada de baixo com pH menor favorece sua floculação e deposição nos poros do solo entupido poros e assim levando ao aumento dos valores de densidade do solo (Freitas *et al.*, 2004). Os resultados de porosidade total também estão relacionados ao de densidade do solo. Observou-se justamente a redução da porosidade total, justamente na superfície 0-5 cm e na camada de 15-30 cm. Depois tende aproximar dos valores da densidade do cerrado. Isto implica na redução da infiltração de água no solo, talvez em função disto, ainda não se conserve tanta água quanto se desejaria com sistema de plantio direto para esta região, sendo esse fator importantíssimo, uma vez que essa região apresenta um período seco pronunciado.

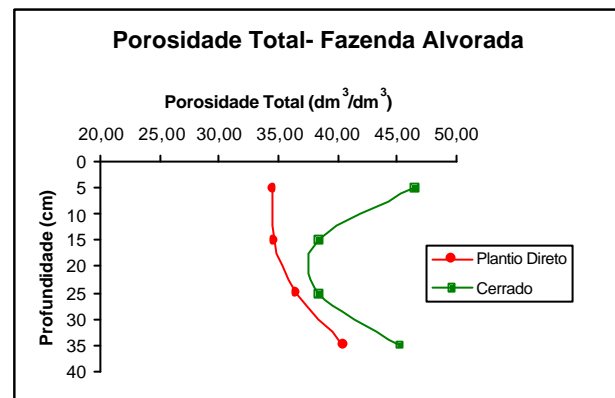
Os resultados de resistência a penetração também estão em consonância com os de densidade do solo e porosidade total. Observou-se, que os valores de resistência a penetração foram maiores no plantio direto em relação ao cerrado, nas mesmas camadas 0-5 cm e 15-30 cm. Destaca-se que os valores nessas camadas foram superiores a 2 Mpa, que tem sido considerado um valor limitante para grãos. Assim alerta-se para o monitoramento dessas propriedades e avaliação das produtividades, para nortear o uso sustentável da agricultura nesse solo. Por outro lado, destaca-se que o solo se encontrava mais seco nessas camadas o que influencia os resultados de densidade e resistência à penetração, pode ser que no início das chuvas com o solo mais úmido esses valores sejam menores e não sejam limitantes.

## CONCLUSÕES

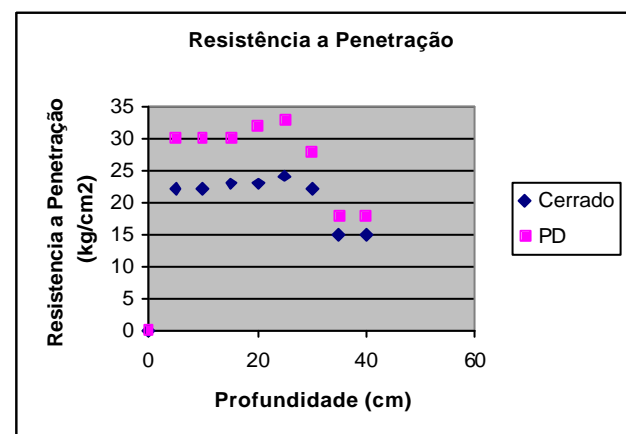
As propriedades físicas estudadas, densidade do solo, porosidade total e resistência a penetração foram influenciadas pelo plantio direto em relação ao Cerrado natural.



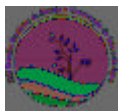
**Figura 1:** Densidade do solo em resposta ao plantio direto comparativamente a mata em Latossolo Amarelo distrófico textura média, Luís Eduardo Magalhães-BA



**Figura 2:** Porosidade total em resposta ao plantio direto comparativamente a mata em Latossolo Amarelo distrófico textura média, Luís Eduardo Magalhães-BA



**Figura 3:** Resistência a Penetração em resposta ao plantio direto comparativamente a mata em Latossolo Amarelo distrófico textura média, Luís Eduardo Magalhães-BA



## AGRADECIMENTOS

A Embrapa e ao Clube de Plantio Direto do Oeste Baiano.

## REFERÊNCIAS

BLANCANEUX, Ph.; FREITAS, P. L. de & ROOSE, E., Avaliação da capacidade de infiltração sob diferentes condições de manejo do solo na região dos cerrados do Brasil. In: Congr. Brás. de Ciência do Solo, 25. Viçosa (MG), Anais, Resumos Expandidos, vol.IV., 038. 1995, Pp.: 1830-1832.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análises do solo. 2ª ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS, Documentos, 1).

FREITAS, P. L. de, 2005 Sistema Plantio Direto: Conceitos, Adoção e Fatores Limitantes. Rio de Janeiro, RJ, Embrapa Solos. 9 pág.[Com. Técnico, 31] Disponível em [www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec31\\_2005\\_plantio\\_direto.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec31_2005_plantio_direto.pdf).

FREITAS, P. L. de; BERNARDI, A. C. de C.; MANZATTO, C. V.; RAMOS, D. P.; DÖWICH, I.; LANDERS, J.N., 2004 Comportamento físico-químico dos solos de textura arenosa e média do Oeste Baiano. Rio de Janeiro, RJ, Embrapa Solos. 7 pág. [Com. Técnico, 27] Dispon. em [www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec27\\_2004\\_solos\\_oestebaiano.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/comtec27_2004_solos_oestebaiano.pdf).

FREITAS, P.L. de, Aspectos físicos e biológicos do solo. In: LANDERS, J.N. (ed.). Fascículos sobre experiências em Plantio Direto nos Cerrados. Uberlândia, A.P.D.C., 1994.

ROOSE, E.; BLANCANEUX, PH. & FREITAS, P.L. de, Un simple test de terrain pour évaluer la capacité d'infiltration et le comportement hydrodynamique des horizons pédologiques superficiels: méthode et exemples. Cah. ORSTOM, S. Pédo., Paris, vol. XXVIII, n. 2: 413-419. 1993

SEIXAS, J.; ROLOFF, G.; RALISCH, R. Tráfego de máquinas e enraizamento do milho em plantio direto. Ci. Rural, 35:794-798, 2005.