

Estabilidade e atributos físicos de Latossolo Amarelo sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado piauiense ⁽¹⁾.

Thiago Rodrigo Schossler⁽²⁾; Isis Lima dos Santos⁽³⁾; Valdir Sousa de Alencar⁽⁴⁾; Glenio Guimarães Santos⁽⁵⁾; Fabrício Ribeiro Andrade⁽⁶⁾ Robélio Leandro Marchão⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Piauí (UFPI) e da concessão de bolsas de mestrado da CAPES.

⁽²⁾ Bolsista de doutorado do CNPq, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Ciências do Solo) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE, schossler@msn.com; ⁽³⁾ Doutoranda do Programa Pós-Graduação em Agronomia da Universidade de Brasília; ⁽⁴⁾ Estudante de Engenharia Agrônômica da UFPI ⁽⁵⁾, Professor do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas da UFPI; ⁽⁶⁾ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras ⁽⁷⁾ Pesquisador da Embrapa Cerrados.

RESUMO: A utilização de tecnologias mecanizadas tem promovido à degradação das propriedades físicas do solo no Cerrado piauiense. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a estrutura e alguns atributos físicos do solo em sistemas de manejo no Cerrado piauiense e compará-los com área de vegetação nativa. Foram coletadas amostras indeformadas no plantio direto com 16 anos de implantação (PD16), plantio convencional com três anos de implantação (PC3) e em cerrado nativo (CN) para avaliação da estabilidade de agregados e em cilindros para a densidade do solo na camada de 0-20 cm. Através da porcentagem de agregados retidos em cada peneira pelo método via úmida foram calculados a porcentagem de microagregados (MICRO), macroagregados (MACRO), diâmetro médio ponderado (DMP). A densidade do solo (DS) foi obtida por com cilindros de 100 cm³ e a porosidade total (PT) pela relação entre densidade do solo e de partículas. Os sistemas de manejo no Cerrado piauiense levam a uma redução da qualidade estrutural e dos atributos físicos avaliados quando comparados com a vegetação nativa.

Termos de indexação: plantio direto, densidade do solo, porosidade, qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

O aumento das áreas agrícolas no Cerrado piauiense para a produção de grãos, principalmente na última década, para a produção de soja, tornou esse Estado um dos principais produtores de grãos das regiões Norte e Nordeste do Brasil, plantando na safra 2012/2013, aproximadamente, 1,315 milhões de hectares (Conab, 2013). Entretanto, o aumento da produção nessas áreas só foi possível com a adoção de tecnologias mecanizadas, que podem também acarretar na degradação das propriedades físicas do solo. Essas alterações dependem da intensidade de mecanização e das condições adequadas de manejo adotadas, como

por exemplo, a pressão maior que a de pré-consolidação e umidade fora da faixa de friabilidade.

Além disso, devido a maior proximidade com o bioma Caatinga, o Cerrado piauiense apresenta condições climáticas diferenciadas das demais regiões de Cerrado no país, associada a solos com textura mais arenosa, necessitando, portanto, de mais trabalhos que permitam elucidar tendências decorrentes dos sistemas de manejo sobre os solos da região.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura e alguns atributos físicos do solo em sistemas de manejo no Cerrado piauiense e compará-los com área de vegetação nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se em propriedade rural no município de Sebastião Leal - PI. O clima da região é Aw, de acordo com a classificação de Köppen. A precipitação e temperatura média anual são de 1100 mm e 27°C, respectivamente. A vegetação nativa é o cerrado subcaducifólio remanescente. O solo é um Latossolo Amarelo Distrófico típico (Jacomine et al., 1986), textura franco-argilo-arenosa, com 300 g kg⁻¹ de argila, 80 g kg⁻¹ de silte e 620 g kg⁻¹ de areia.

As coletas foram realizadas em maio de 2012, na camada de 0-20 cm, em área com sistema plantio direto com 16 anos de implantação (PD16), subsequente a um plantio convencional por quatro anos; sistema de plantio convencional com três anos de uso (PC3) implantado após a abertura da área; e uma área de cerrado nativo (CN), sem intervenção antrópica, considerada como área de referência no presente estudo. Nessa área, a amostragem foi realizada por meio de três pontos distanciados 25 metros entre si, com pelo menos 20 metros de distância da borda, onde foram abertas as trincheiras e coletadas as amostras.

Em cada uma das áreas do PD16 e PC3 foram demarcados um hectare, formado por uma malha de 25 pontos distanciados entre si por 25 metros,

no ponto central do “talhão”. Após a demarcação dos pontos foram sorteados, aleatoriamente, três, dos 25 pontos que constituíram as três repetições. Na sequência, em cada uma das áreas, para os pontos sorteados e no CN, foram abertas trincheiras e coletadas amostras indeformadas para a estabilidade de agregados e em cilindros de 100 cm³ para determinação da densidade do solo (DS).

A caracterização dos agregados do solo foi pelo método via úmida conforme descrito em Donagema et al. (2011), em que mede a quantidade e a distribuição do tamanho dos agregados que são estáveis em água, relacionando-os com os agregados que não se desintegraram pela tamisação.

A partir da porcentagem de agregados retido em cada peneira foram calculados a macroagregação (MACRO) e microagregação (MICRO) através das equações 1 e 2, respectivamente:

$$\text{MACRO} = 100 \frac{\sum_{AG>0,25}}{\sum_{AG}} \quad (1)$$

(11)

em que: $\sum_{AG>0,25}$ - é a soma dos agregados maiores que 0,25 mm; \sum_{AG} - é a soma do total de agregados da amostra.

$$\text{MICRO} = 100 \frac{AG < 0,25}{\sum_{AG}} \quad (2)$$

(2)

em que: $AG < 0,25$ - é a quantidade de agregados menores que 0,25 mm.

O diâmetro médio ponderado (DMP) foi calculado conforme Castro Filho et al. (1998) por meio da equação 3.

$$DMP = \sum_{i=0}^n (X_i \cdot W_i) \quad (3)$$

em que: W_i = é a proporção de cada classe em relação ao total; X_i = diâmetro médio das classes.

A matéria orgânica (MO) foi obtida pelo método de Walkley & Black (1934), que consiste na determinação através da oxidação via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico, seguida de titulação com sulfato ferroso amoniacal.

A DS (em g cm⁻³) foi calculada pelo método do anel volumétrico conforme Equação 4, descrita em Donagema et al. (2011).

$$DS = \frac{M}{V} \quad (4)$$

em que: M – é a massa da amostra seca a 105°C (g); V – é o volume do cilindro (cm³).

A porosidade total (PT; em g g⁻¹) foi calculada, mediante a Equação 5.

$$PT = \left(1 - \frac{DS}{DP}\right) \quad (5)$$

em que: DP – é a densidade de partículas (g cm⁻³).

Para avaliar o efeito dos sistemas de manejo do solo, utilizou-se o teste F (ANAVA com um fator) aplicando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para comparação das médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sistemas de manejo do solo levaram a uma redução da quantidade de macroagregados, com consequente aumento dos microagregados (**Tabela 1**). Possivelmente, essa menor agregação dos sistemas de manejo do solo, em relação ao CN, se deve, em parte, ao revolvimento do solo durante a abertura da área e a fragmentação dos agregados nos períodos de plantio convencional (Corrêa, 2002).

Esperava-se que o PD16 apresentasse maior quantidade de macroagregados e menor quantidade de microagregados em função do não revolvimento do solo, conforme resultados obtidos por Pereira et al. (2011), em sistema de plantio direto com 11 anos de implantação em Latossolo Vermelho Distrófico típico, textura média. Assim, os resultados obtidos permitem afirmar que para as condições edáficas e climáticas do Cerrado piauiense, 16 anos de implantação do plantio direto não foram suficientes para aumentar a agregação do solo, após período de três anos de aração e gradagem para implementação desse sistema.

Os sistemas de manejo não diferiram entre si, com relação ao teor de matéria orgânica do solo (MOS). O PD16 diferiu do CN, apresentando maiores teores desse atributo, resultado do aporte de resíduos vegetais das plantas de cobertura. Contudo, não foi suficiente para refletir em maior agregação, possivelmente, em função da fragmentação dos agregados durante o período de plantio convencional. Fontenele et al. (2009) também no Cerrado piauiense avaliando sistema plantio direto com seis anos de implantação também não verificaram melhorias significativas na agregação do solo com relação às áreas de CN.



Os sistemas de manejo não diferiram entre si para DS e PT, todavia, o PD16 apresentou maior DS e menor PT do que o CN, com o PC3 apresentando valores intermediários entre ambos. Os resultados do PC3 estão de acordo com os esperados, pois a aração e a gradagem promovem, momentaneamente, uma menor DS e maior PT, contudo, esse aumento da PT e redução da DS apresenta baixa capacidade de ser mantido ao longo do tempo (Bortoluzzi et al., 2008).

De acordo com Figueiredo et al. (2008) há um aumento da DS logo após a implantação do plantio direto devido ao arranjo natural que o solo tende a apresentar quando deixa de ser revolvido no plantio convencional. Dessa forma, esse arranjo natural promove também, além do aumento da DS, uma redução da PT uma vez que esses atributos estão muito relacionados conforme relatado por Llanillo et al. (2006). Reforçando, portanto, a ideia que os efeitos da aração e gradagem ainda permanecem, mesmo após 16 anos de implantação do plantio direto.

CONCLUSÕES

Os sistemas de manejo no Cerrado piauiense levam a uma redução da qualidade estrutural e dos atributos físicos avaliados quando comparados com a vegetação nativa.

AGRADECIMENTOS

À UFPI pelo apoio logístico, Embrapa Cerrados pelo espaço para realização das análises, Fazenda Chapada do Céu e seu proprietário Paulo Dalto pela concessão da área e a CAPES pelo fornecimento de bolsas de mestrado.

REFERÊNCIAS

BORTOLUZZI, E.C.; SILVA, V.R.; PETRY, C.; CECCHETTI, D. Porosidade e retenção de água em um Argissolo sob manejo convencional e direto submetido a compressões unidimensionais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.1447-1457, 2008.

CASTRO FILHO, C.; MUZILLI, O. & PODANOSCHI, A. L. Estabilidade dos agregados e sua relação com o teor de carbono orgânico num Latossolo Roxo distrófico, em função de sistemas de plantio, rotações de culturas e métodos de preparo das amostras. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 22:527-538, 1998.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento da Safra Brasileira 2012/2013. Quinto Levantamento. Brasília. Mar. 2012. Disponível em <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 20 Mar. 2013.

CORRÊA, J.C. Efeitos de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37:203-209, 2002.

DONAGEMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B.; CALDERANO, S.B.; TEIXEIRA, W.G. & VIANA, J.H.M. (Org.). Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 225p.

FIGUEIREDO, C. C.; RAMOS, M. L. G. & TOSTES, R. Propriedades físicas e matéria orgânica de um Latossolo Vermelho sob sistemas de manejo e Cerrado nativo. *Bioscience Journal*, 24:24-30, 2008.

FONTENELE, W.; SALVIANO, A. A. C. & MOUSINHO, F. E. P. Atributos físicos de um Latossolo Amarelo sob sistemas de manejo no cerrado piauiense. *Revista Ciência Agrônoma*, 40:194-202, 2009.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; PESSOA, S. C. P.; BURGOS, N.; MÉLO FILHO, H. F. R.; LOPES, O. F. & MEDEIROS, L. A. R. Levantamento exploratório de reconhecimento de solos do Estado do Piauí. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1986. 782p.

LLANILLO, R. F.; RICHART, A.; TAVARES FILHO, J.; GUIMARÃES, M. F. & FERREIRA, R. R. M. Evolução de propriedades físicas do solo em função dos sistemas de manejo em culturas. Evolução de propriedades anuais. *Semina: Ciências Agrárias*, 27:205-220, 2006.

PEREIRA, F. S.; ANDRIOLI, I.; PEREIRA, F. S.; OLIVEIRA, P. R.; CENTURION, J. F.; FALQUETO, R. J. & MARTINS, A. L. S. Qualidade física de um Latossolo Vermelho submetido a sistemas de manejo avaliado pelo índice S. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:87-95, 2011.

WALKLEY, A. & BLACK, I. A. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37:29-38, 1934.

Tabela 1. – Valores médios dos atributos físicos, de acordo com os sistemas de manejo em Latossolo Amarelo Distrófico típico na região do Cerrado piauiense⁽¹⁾.

Sistemas ⁽³⁾	Atributos físicos ⁽²⁾					
	MACRO	MICRO	MO	DMP	DS	PT
		%		mm	g cm ⁻³	g g ⁻¹
CN	82,68a	17,32b	1,31b	2,19a	1,28b	0,51a
PC3	72,00b	28,00a	1,50ab	1,61b	1,35ab	0,49ab
PD16	75,55b	24,45a	1,74a	1,62b	1,45a	0,45b
CV (%)	2,33	7,69	10,09	7,69	3,07	3,31

⁽¹⁾ Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem de si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ⁽²⁾ MACRO: agregados maiores que 0,25 mm, MICRO: Agregados menores que 0,25; MO: matéria orgânica; DS: densidade do solo; PT: porosidade total. ⁽³⁾ SMS: sistemas de manejo do solo; CN: cerrado nativo; PC3: plantio convencional com três anos de implantação; PD16: plantio direto com 16 anos de implantação; CV (%): coeficiente de variação em percentual.