

PROPRIEDADES FÍSICAS DE UM LATOSSOLO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO.

GUILHERME H. T. CRUZ *(IC)¹, FELIPE DE O. DOURADO (IC)¹, KEDINNA D. SOUZA (IC)¹,
SAMUEL A. A. DIAS (IC)¹, KARINA R. FONSECA (IC)¹, SANDRA M. DA C. SILVA (PQ)²

¹ Graduando de Eng. Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, BR-153, 3105 – Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis - GO, guilerghtech@gmail.com

² Eng. Agrônoma, Doutora, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás

Resumo: As características físicas do solo variam de acordo com o tipo de uso e cultivo ao qual o mesmo é submetido, e algumas práticas de manejo provocam efeitos negativos nas propriedades físicas do solo, podendo comprometer o desenvolvimento das culturas. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico sob diferentes sistemas de manejo em diferentes épocas do ano. Foram analisadas áreas agrícolas na estação experimental da EMATER no município de Anápolis-GO. Os tratamentos foram constituídos dos seguintes sistemas de manejo: Pastagem, Pomar, Plantio Direto e Plantio Convencional, com quatro pontos de amostragem por tratamento em três profundidades, totalizando 48 amostras retiradas no final da seca e início da chuva e final da chuva e início da seca. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC). Verificou-se que os diferentes sistemas de manejo, profundidade e período de análise alteram a densidade do solo, porosidade e armazenamento, de forma variada enquanto a umidade e densidade de partículas não sofrem alterações.

Palavras-chave: Qualidade física do solo. Pastejo intensivo. Manejo conservacionista. Densidade do solo.

Introdução

O termo solo refere-se, na agricultura, como a camada externa agricultável da superfície terrestre, o qual é proveniente de processos físicos, químicos e biológicos ligados a uma rocha de origem, tornando-se ao fim destes processos um material poroso que armazena líquidos e gases. Sendo assim o solo é um sistema trifásico composto por fase sólida, líquida e gasosa (VAN LIER, 2010). Considerando a variação dos líquidos e gases, a caracterização do solo se dá na fase sólida a qual é constituída de elementos minerais e orgânicos.

Os solos do Cerrado apresentam grandes limitações ao cultivo, por sua baixa fertilidade natural (FREITAS, 2010), como é o caso do Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, em que o quarto nível de classificação indica baixa fertilidade, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA,

2013). Este tipo de solo é comum no Bioma e sua composição granulométrica varia de arenoso à argiloso. Devido à diversidade de solos presentes no Cerrado com suas características intrínsecas e extrínsecas, os mesmos respondem de maneira diferente a cada tipo de manejo.

As características físicas do solo variam de acordo com o tipo de uso e cultivo ao qual o mesmo é submetido, algumas práticas de manejo provocam efeitos negativos nas propriedades físicas do solo, podendo comprometer o desenvolvimento das culturas. Dentre as etapas do manejo, a que mais acentua tais prejuízos é a operação de preparo, pois consiste em revolver o solo modificando sua estrutura nas camadas superficiais (VIEIRA & KLEIN, 2007).

Para caracterizar os efeitos limitantes ao desenvolvimento das culturas sobre a estrutura do solo, várias propriedades são avaliadas e considerando as vantagens técnicas e econômicas de cada sistema, torna-se relevante estudar os fatores envolvidos nas alterações físicas do solo nos diferentes sistemas de manejo (TORMENA et al., 1998). Desta forma este trabalho tem por objetivo avaliar as propriedades físicas de um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico sob diferentes sistemas de manejo em diferentes épocas do ano.

Material e Métodos

A amostragem do solo foi realizada em áreas agrícolas situadas na estação experimental da EMATER-GO, localizada no município de Anápolis-GO, cujo ponto central apresenta latitude de 16°20'31" Sul, longitude de 48°53'09" Oeste e altitude média de 980 m. O solo da região é classificado (EMBRAPA, 2006) como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, com relevo suavemente ondulado. O clima, segundo a classificação de Koppen e Geiger, é do tipo Aw, com duas estações bem definidas, com verão chuvoso e inverno seco. A temperatura média anual é de 22,5 °C e a média anual de pluviosidade é 1370 mm (SEPIN, 2009).

Foram selecionadas quatro áreas experimentais, de acordo com o manejo do solo, sendo elas: Área 1 - Solo sob preparo convencional; Área 2 - Solo sob plantio direto; Área 3 - Solo sob pastagem; Área 4 - Solo sob pomar. Para a determinação das propriedades físicas do solo, foram retiradas amostras com estrutura indeformada, utilizando amostrador tipo Uhland, montado com anéis de volume total de 104 cm³, nas profundidades de 0-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm, respectivamente.

Foram coletadas também, amostras com estrutura deformada utilizando um trado do tipo holandês para as determinações de matéria orgânica e análise granulométrica.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (áreas), três profundidades e quatro repetições, perfazendo um total de 48 amostras por período de avaliação. As determinações em laboratório seguiram metodologia da Embrapa (2011). As propriedades avaliadas foram: Densidade de partículas (Dp), Densidade do solo (Ds), Porosidade total (Pt), Umidade gravimétrica (Ug), Matéria orgânica (MO), Composição Granulométrica e Armazenamento de água no solo (A).

As avaliações ocorreram no final do período da seca (Outubro/2016), e no final do período chuvoso (Maio/2017) com o intuito de observar a variação temporal das propriedades avaliadas. As análises ocorreram no Laboratório de Mecânica dos Solos do Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Goiás, CCET – UEG, em Anápolis, GO.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os dados da análise granulométrica e matéria orgânica nos sistemas de manejo estudados em diferentes profundidades na EMATER de Anápolis-GO, em outubro (final da seca e início da chuva) de 2016.

Verificou-se ao analisar os resultados da Tabela 1 que o solo das áreas experimentais apresentam uma composição granulométrica média de acordo com o triângulo textural, nos sistemas de plantio direto, pastagem e pomar, enquanto no sistema de plantio convencional o solo apresentou mais conteúdo de argila que os demais, ocorrendo um aumento da concentração de argila nos perfis mais profundos.

O sistema que apresentou maiores valores de MO foi a área com pastagem, seguido do pomar, nos primeiros dez centímetros de profundidade. Este resultado deve-se à deposição de dejetos de animais na pastagem, enquanto no pomar atribui-se ao material orgânico proveniente das folhas e frutos em decomposição, fatores estes que aliados ao tempo de uso de cada área, possibilitou o maior aporte MO nos sistemas. Como constata Carneiro et al. (2009) em um estudo nessa mesma área.

Tabela 1 – Composição granulométrica, matéria orgânica (MO) e classe textural do solo em três níveis de profundidade nos sistemas de plantio convencional (SPC), plantio direto (SPD), pastagem (PAST) e pomar, EMATER, Anápolis – GO, 2016.

Sistema de plantio convencional (SPC)						Sistema de plantio direto (SPD)					
Prof. ¹	Areia	Silte	Argila	MO	Classe Textural	Prof. ¹	Areia	Silte	Argila	MO	Classe Textural
cm	-----%-----				-----	cm	-----%-----				-----
0-10	47	11	42	3,1	Argilo - Arenoso	0-10	62	8	30	3,7	Franco - Argiloso
10-20	49	10	41	1,8	Argilo - Arenoso	10-20	59	9	32	1,6	Franco - Argiloso
20-30	46	11	43	1,5	Argilo - Arenoso	20-30	57	10	33	1,2	Franco - Argiloso
Pastagem (PAST)						POMAR					
Prof. ¹	Areia	Silte	Argila	MO	Classe Textural	Prof. ¹	Areia	Silte	Argila	MO	Classe Textural
cm	-----%-----				-----	cm	-----%-----				-----
0-10	60	9	31	5,4	Franco - Argiloso	0-10	54	9	37	4,3	Franco - Argiloso
10-20	50	10	40	2,6	Franco - Argiloso	10-20	52	9	39	2,5	Franco - Argiloso
20-30	45	11	44	2,3	Argilo - Arenoso	20-30	50	10	40	2,1	Franco - Argiloso

⁽¹⁾ Profundidade

Os valores de MO decresceram com o incremento de profundidade, pois como a camada superficial está aberta à atmosfera ela retém a maior parte da MO, contudo esta é a faixa de solo mais comumente exposta a ação antrópica, reforçando a necessidade de se adotar sistemas de manejo que preservem a MO, pois a mesma é um indicador de qualidade do solo e reflete diretamente na produtividade (CONCEIÇÃO et al., 2005).

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físicas nos sistemas de manejo estudados em diferentes profundidades na EMATER de Anápolis-GO, realizadas em Outubro de 2016 (final da seca e início da chuva) e Maio (final da chuva e início da seca) de 2017. Observou-se que a densidade do solo (Ds) apresentou diferença significativa entre os sistemas de manejo somente na camada superficial de 0-10 cm no primeiro período (Outubro/2016), não diferindo nas demais profundidades, Tormena et al. (2002) também observaram o mesmo comportamento de Ds em um Latossolo submetido a diferentes sistemas de manejo, enquanto no segundo período houve diferença nas camadas de 10-20 e 20-30 cm, o que provavelmente se deve às operações de colheita após o termino do primeiro período. A maior Ds foi encontrada no sistema de Plantio Direto em todas as camadas de amostragem no primeiro período de avaliação, seguido do sistema com cultivo de frutíferas (pomar). Bertol et al. (2001) constatou em um estudo correlato ao encontrar o valor de Ds 1,39 g cm⁻³ para o PD sendo este valor maior que os demais

sistemas avaliados, que essa diferença é devido ao não revolvimento do solo, ao tráfego intensivo de máquinas agrícolas e implementos sobre o solo ao qual o sistema é submetido.

Tabela 2 – Valores médios das propriedades físicas do solo em três níveis de profundidade nos sistemas de plantio convencional (SPC), plantio direto (SPD), pastagem (PAST) e pomar, EMATER, Anápolis – GO, 2017.

Novembro/2017						Maio/2017				
0-10 cm						0-10 cm				
Sistemas	Ds	Dp	Ug	PT	A	Ds	Dp	Ug	PT	A
	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--
SPC	1,30 a	2,21 a	26,10 ab	40,94 a	34,03 a	1,36 a	2,21 a	24,01 a	38,09 a	32,59 a
SPD	1,40 b	2,52 a	24,50 a	42,61 a	34,26 a	1,30 a	2,52 a	26,00 a	47,15 a	33,93 a
PAST	1,31 ab	2,43 a	27,14 b	46,11 a	35,51 a	1,41 a	2,43 a	27,07 a	41,86 a	38,25 a
POMAR	1,35 ab	2,66 a	29,88 c	49,10 a	40,32 b	1,38 a	2,66 a	27,15 a	47,99 a	37,55 a
CV (%)	3,33	11,6	4,38	15,36	4,78	9,64	11,6	6,93	17,84	11,44
10-20 cm						10-20 cm				
Sistemas	Ds	Dp	Ug	PT	A	Ds	Dp	Ug	PT	A
	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--
SPC	1,27 a	2,53 a	24,79 a	49,61 a	62,73 a	1,40 ab	2,53 a	24,24 a	44,42 a	67,74 a
SPD	1,32 a	2,42 a	24,34 a	45,38 a	63,95 a	1,38 ab	2,42 a	25,44 a	42,89 a	69,94 ab
PAST	1,25 a	2,53 a	27,44 b	49,89 a	68,65 ab	1,45 b	2,53 a	27,27 a	41,96 a	79,32 b
POMAR	1,27 a	2,65 a	28,56 b	52,17 a	72,19 b	1,27 a	2,65 a	26,27 a	52,16 a	66,46 a
CV (%)	7,28	8,97	4,3	11,4	5,39	5,73	8,97	6,05	11,77	7,7
20-30 cm						20-30 cm				
Sistemas	Ds	Dp	Ug	PT	A	Ds	Dp	Ug	PT	A
	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--	-----g cm ⁻³ ----		-----%-----		--mm--
SPC	1,21 a	2,29 a	24,97 a	46,92 a	90,48 a	1,52 b	2,29 a	23,96 a	33,08 a	109,26 b
SPD	1,29 a	2,38 a	24,71 a	45,21 a	95,51 a	1,47 b	2,38 a	24,61 ab	37,89 a	107,93 b
PAST	1,18 a	2,55 a	27,41 b	53,59 a	96,96 a	1,48 b	2,55 a	27,48 b	41,85 ab	121,83 c
POMAR	1,26 a	2,65 a	27,91 b	52,26 a	105,91 a	1,26 a	2,65 a	25,42 ab	52,26 b	96,36 a
CV (%)	7,28	7,72	4,37	10,6	7,6	6,5	7,72	5,51	12,05	4,9

Tormena et al. (2002) e Aratani (2008) também reforçam essa afirmação ao estudar o comportamento físico do solo em diferentes sistemas de manejo. A Ds apresentou valores maiores no segundo período, este resultado se deve às operações realizadas nos sistemas ao fim das chuvas e no início da seca, tais como, colheita e plantio. Estas operações alteram significativamente os valores de Ds como observado. Os valores médios de densidade de partículas não apresentaram

diferença significativa quando submetidos ao teste de F a 5% de probabilidade. O que já era esperado, pois a Dp depende da natureza do material mineral predominante, portanto, pouca ou nenhuma diferença para a mesma classe de solo, resultado parecido foi obtido por Mendes et al. (2006) ao avaliar alguns atributos do solo de áreas impactadas, em Itajubá –MG. De acordo com Cysne et al. (2012), a Dp é uma propriedade física estável, e não está sujeita a variações advindas do manejo, e este fato pode conferir semelhanças estatísticas dos valores estudados. Sendo assim mesmo em profundidade não se esperam grandes variações para esta propriedade do solo, mesmo considerando o maior aporte de matéria orgânica nas camadas superficiais, sendo esta uma das variáveis capazes de alterar a Dp.

Os maiores valores de Ug nos dois períodos avaliados foram encontrados no Pomar e Pastagem, respectivamente. A maior quantidade de MO nestes sistemas protegem o solo dos raios solares e favorecem a manutenção de umidade, possibilitando assim este resultado. O decréscimo da umidade mesmo em pequena quantidade com o incremento de profundidade, ressalta a afirmação, que a falta de MO dificulta a manutenção da umidade (MOREIRA et al., 2005).

A PT apresentou as maiores médias em outubro de 2016, para os sistemas de manejo do solo avaliados e só apresentou diferença significativa na profundidade de 20-30 cm, no segundo período de análise na Pastagem e Pomar (Tabela 2). Este fato provavelmente deve-se ao trânsito de máquinas agrícolas nestes sistemas na época de avaliação. As menores médias de PT foram verificadas no SPC evidenciando que este sistema quando mal manejado pode gerar impedimento físico ao desenvolvimento radicular das culturas. Araújo et al. (2004) avaliando algumas propriedades indicadoras da qualidade física de um Latossolo Vermelho distrófico da região Noroeste do Paraná, cultivado e sob mata nativa, constataram que a porosidade do solo pós-cultivado é significativamente reduzida em virtude do aumento da compactação, que é evidenciada pelo aumento da densidade do solo.

O Armazenamento (A) de água no solo indica a lâmina de água que tal perfil de solo é capaz de suportar e reter, sendo este fator essencial ao desenvolvimento das culturas. Quanto maior é a capacidade de armazenamento de água do solo, menor é a frequência de irrigação. Nos dois períodos de análise a Pastagem apresentou os maiores valores de Armazenamento nas camadas de 0-10 e 10-20 cm, enquanto o pomar devido à sua estrutura mais preservada possibilita um maior

armazenamento na camada mais profunda no primeiro período, e no segundo o SPC devido ao preparo subsuperficial do solo possibilitou um maior armazenamento.

Considerações Finais

Os diferentes sistemas de manejo alteram a densidade do solo, porosidade total e armazenamento de forma variada;

Os diferentes sistemas de manejo do solo e as diferentes épocas do ano não afetaram a umidade gravimétrica do solo e densidade de partículas;

Ocorreu variação estatística de propriedades físicas com a profundidade de amostragem e diferentes estações do ano.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET) pelas oportunidades e apoio financeiro, e a EMATER pela disponibilização das áreas e auxílio à execução do projeto.

Referências

ARAUJO, M. A.; TORMENA, C. A.; SILVA, A. P. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 2, 2004. p. 337-345.

ARATANI, R. G. **Qualidade física e química do solo sob diferentes manejos e condições edafoclimáticas no estado de São Paulo**. 2008. 139 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

BERTOL, ILDEGARDIS; BEUTLER, JOSUÉ FERNANDO; LEITE, DIRCEU AND BATISTELA, ODAIR. Propriedades físicas de um Cambissolo Húmico afetadas pelo tipo de manejo do solo. **Scientia Agrícola**. 2001, vol.58, n.3, p.555-560.

CONCEICAO, PAULO CESAR; AMADO, TELMO JORGE CARNEIRO; MIELNICZUK, JOÃO AND SPAGNOLLO, EVANDRO. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. 2005, vol.29, n.5, pp.777-788.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F.; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W. R.. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.33, n.1, p. 147-157, 2009.

CYSNE, J. R. B.; PINTO, C. M.; PINTO, O. R. O. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho Amarelo manejado com dois sistemas de rotação de culturas no plantio direto. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 196-213, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Embrapa, Rio de Janeiro, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa Solos, 3.ed. Brasília, 2013. 353p

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

MOREIRA, J. A. A.; OLIVEIRA, I. P. de; GUIMARÃES, C. M.; STONE, L. F. Atributos químicos e físicos de um Latossolo Vermelho distrófico sob pastagens recuperada e degradada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 3, p. 155-161, 2005.

MENDES, F.G.; MELLONI, E.G.P. & MELLONI, R. Aplicação de atributos físicos do solo no estudo da qualidade de áreas impactadas, em Itajubá -MG. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p.211-220, 2006.

SEPIN – Superintendência de Estatística, **Pesquisa e Informação**, 2009. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br>>. Acesso em: 26 Dezembro. 2016.

TORMENA, C. A.; ROLOFF, G. SA, J. C. M. Propriedades físicas do solo sob plantio direto influenciadas por calagem, preparo inicial e tráfego. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 22:301-309, 1998.

TORMENA, CÁSSIO ANTONIO; BARBOSA, MAURO CEZAR; COSTA, ANTÔNIO CARLOS SARAIVA DA AND GONCALVES, ANTONIO CARLOS ANDRADE. Densidade, porosidade e resistência à penetração em Latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Scientia Agrícola**. (Piracicaba, Braz.). 2002, vol.59, n.4, pp.795-801.

VIEIRA, M.L.; KLEIN, V.A. Propriedades físico-hídricas de um Latossolo vermelho submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1271-1280, 2007.

VAN LIER, DE JONG, Q. **Física do Solo**. 1.ed. Viçosa, Minas Gerais, 2010. 298p.

FREITAS, DIEGO ANTONIO FRANÇA, **Qualidade do solo em sistemas de manejo para Latossolos sob cerrado**. 2010. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.