

EFEITO DO MANEJO DO SOLO NA AGRICULTURA FAMILIAR AVALIADO PELA DENSIDADE GLOBAL

Idelfonso Colares de FREITAS⁽¹⁾, Vladia CORRECHEL⁽²⁾, Felipe Corrêa Veloso dos SANTOS⁽³⁾, Ronaldo de Oliveira CUSTÓDIO FILHO⁽³⁾ & Khaico Henrique MENDONÇA⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Doutorando em Solo e Água pelo PPG de Agronomia - Universidade Federal de Goiás, E-mail: idelfonsocolares@uol.com.br; ⁽²⁾ Prof.Dr., Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. E-mail: vladiacorrechel@hotmail.com; ⁽³⁾ Mestrando em Solo e Água pelo PPG de Agronomia - Universidade Federal de Goiás. E-mail: felipecv Santos@hotmail.com; rocfilho@gmail.com; ⁽⁴⁾ Aluno de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás. E-mail: khaicoufg@gmail.com

Palavras-Chaves: Agrofloresta, SAF's, Neossolo Quartzarênico, policultivos.

INTRODUÇÃO

A substituição de florestas nativas por agroecossistemas provoca alterações na estrutura do solo (SALMI et al., 2009). O grau dessas mudanças irá depender da intensidade de uso, condições climáticas locais, condições físico-químicas do solo e forma de manejo. Na agricultura extensiva, seja convencional ou sistema plantio direto, uma das suas principais características é o uso intenso de equipamentos movido por força motriz que exerce considerável pressão sobre o solo. Isso, ao longo dos anos, tem causado mudanças na estrutura do solo em relação ao seu estado natural, em particular a densidade global do solo (RALISCH et al., 2008). Assim, visando mitigar tal problema, uma grande parte dos estudos tem sido dedicada as suas causas e efeitos (CASTRO et al., 2010). No outro extremo de interesses, tem-se a agricultura familiar de subsistência praticada no trópico úmida brasileira fundamentada, principalmente, no corte e queima da vegetação natural para fertilizar o solo (MOURA, 2004). Nesse tipo de agricultura, por razões diversas, raramente são usados equipamentos de tração mecânica ou fertilizantes químicos solúveis. No entanto, muitos agricultores utilizam esse sistema de uso do solo, o que o torna tão danosa ao ambiente quanto outros. Por ocasião da ECO-92, foram propostas alternativas tecnológicas para esse tipo de agricultura, o que resultou no surgimento de várias propostas e recomendações de uso do solo para a agricultura familiar, entre as quais se destacam os sistemas agroflorestais (SAF's), que demandam baixa ou nenhuma quantidade de adubos químicos solúveis, mantém cobertura vegetal permanente do solo e garantem a diversidade de espécies cultivadas em consórcio. Mesmo com o consenso da comunidade científica quanto a sustentabilidade ambiental dos SAF's, para consolidação da adoção desses

sistemas pelos produtores é necessário compará-lo com outras formas de produção praticadas por eles (pastagens e roça de toco (corte e queima)). Nesse sentido, a densidade global do solo é considerada um indicador sensível às alterações de uso e manejo do solo, além de ser de fácil medição e interpretação. Soma-se a estas características sua estreita correlação com a porosidade de aeração, retenção e disponibilidade de água no solo às plantas (KLEIN, 2008). Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a densidade global do solo em dois períodos de amostragens (seco e chuvoso), sob agroflorestas, pastagem artificial e roça de toco em comparação a uma mata nativa, em Esperantina, TO.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas no lote N^o 52 do assentamento Tobasa em Esperantina, TO nos meses de Julho/2010 e Janeiro/2011. As coordenadas geográficas da sede do lote são: 5° 22' 02" S e 48° 35' 57" W. A precipitação média local é de 1.800mm ano⁻¹, temperatura média de 28,5°C e altitude média local de 90m. O clima, classificado como AW (Köppen), apresenta seis meses de período chuvoso (Dezembro a Maio) e seis meses de período seco (Junho a Novembro). O solo, classificado como Neossolo Quartzarênico Órtico típico (EMBRAPA, 2006), apresenta os seguintes teores médios de argila, silte e areia, respectivamente, nos horizontes $A_{(0-20\text{cm})} = 90,50$ e 860 ; $AC_{(20-45\text{cm})} = 90,30$ e 880 ; $CA_{(45-90\text{cm})} = 70,40$ e 890 e; $C_{(90+\text{cm})} = 90,30$ e 880 g kg⁻¹. Foram avaliados os seguintes usos do solo: MA = mata nativa preservada; AG = agrofloresta implantada em 1989 localizada em volta da sede, evoluiu de um quintal agroflorestal, apresenta mais de sessenta espécies distintas cultivadas em consórcio, tem como cultura comercial mais significativa o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e o bacuri (*Platonia insignis*) e uma área total de três hectare; PA = pastagem artificial de capim marmelada (*Brachiaria Plantaginea*) localizada ao lado da agrofloresta, implantado em 1989 e; RT = roça de toco localizada ao lado da floresta nativa com um ano de supressão da vegetação. Não há registro do uso de mecanização nem adubos solúveis para nenhum dos sistemas estudados. Foram marcadas duas transeções no sentido do encontro dos rios Araguaia e Tocantins, uma cortando os sistemas AG e PA e a outra MA e RT. Em cada transeção foram georeferenciados 14 pontos de amostragens (7 em cada sistema) espaçados de 10m. Em cada ponto foram coletados amostras de solo, com auxílio de anéis volumétricos com dimensões de 5x5cm, nas profundidades de 0-5,

5-10, 10-20 e 20-40cm de profundidade em duas épocas: PS = período seco (Julho/2010) e PC = período chuvoso (Janeiro/2011). As amostras de solo coletadas foram envolvidas em filme plástico, acondicionadas em caixa plásticas e conduzidas ao Laboratório de Física do Solo da EA/UFG, onde foram analisadas usando a metodologia descrita pela Embrapa (1997). A densidade global do solo (DS) foi obtida pela razão entre a massa do solo seco em estufa a 105°C e o volume interno do anel. Os dados foram submetidos a análises de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), usando o programa computacional ASSISTAT versão 7,5 beta (SILVA & AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são mostrados os resultados médios de densidade global do solo (DS) obtidos nos sistemas de uso do solo avaliados em Esperantina, TO.

Tabela 1. Densidade global do solo nas camadas de Neossolo Quartzarênico em Esperantina, TO.

Uso*	Época**	Densidade (Mg m^{-3})							
		0-5cm		5-10cm		10-20cm		20-40cm	
MA	PS	1,40 ± 0,06	Aa	1,45 ± 0,09	Aa	1,45 ± 0,08	Aa	1,42 ± 0,03	Aa
	PC	1,35 ± 0,10	Bb	1,48 ± 0,07	Ac	1,51 ± 0,06	Aa	1,46 ± 0,06	Ab
AG	PS	1,23 ± 0,16	Bb	1,37 ± 0,04	Ab	1,37 ± 0,06	Ab	1,37 ± 0,08	Aa
	PC	1,22 ± 0,10	Bc	1,41 ± 0,05	Ab	1,46 ± 0,04	Aa	1,39 ± 0,04	Ac
PA	PS	1,51 ± 0,06	Aa	1,50 ± 0,03	Aa	1,48 ± 0,04	Ba	1,44 ± 0,04	Ba
	PC	1,51 ± 0,05	Aa	1,50 ± 0,07	Aa	1,52 ± 0,04	Aa	1,52 ± 0,05	Aa
RT	PS	1,50 ± 0,10	Aa	1,46 ± 0,04	Aa	1,40 ± 0,04	Bb	1,40 ± 0,07	Ba
	PC	1,38 ± 0,08	Bb	1,52 ± 0,05	Aa	1,50 ± 0,07	Aa	1,48 ± 0,03	Ab

*MA= mata nativa, AG=agrofloresta, PA=pastagem, RT=roça de toco. **PS=período seco, PC=período chuvoso. Valores médios $n=7$. Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas não diferem entre camadas e médias seguidas por letras minúsculas nas colunas não difere com o uso do solo para o mesmo período de amostragem, de acordo com os resultados do teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Conforme mostra a tabela 1, entre os sistemas avaliados, o PA foi o que apresentou maior valor médio de DS no perfil de solo, independente da estação ($DS_{\text{seca}} = 1,48 \text{ Mg m}^{-3}$ e $DS_{\text{chuvosa}} = 1,51 \text{ Mg m}^{-3}$). Em PA, durante o PS do ano, os valores médios de DS decrescem com o aumento da profundidade, sendo os maiores valores encontrados nos primeiros 10 cm do perfil. Mas no PC, essas diferenças não foram observadas. Estes resultados são explicados pelos mesmos motivos argumentados para as diferenças nas camadas, agravados pelo pastoreio

de animais no sistema PA e morte de raízes na superfície do solo no sistema RT. Klein (2008) comenta que o pastoreio de animais nas áreas de pastagens tem efeito sobre a DS de modo semelhante à compactação causada por máquinas agrícolas. No PS, observa-se que na MA os valores médios de DS não diferem entre as camadas, mas no PC o valor médio de Ds ($=1,35 \text{ Mg m}^{-3}$) encontrado nos primeiros 5 cm de profundidade diferem dos valores obtidos nas demais camadas. Na AG, independente do período (PS, PC), o valor médio da DS na camada 0-5cm foi menor que os obtidos abaixo dessa profundidade. Ao comparar o valor médio de DS no perfil obtido na AG com os demais sistemas, verifica-se que, independente do período do ano, a AG apresenta menores valores médios de DS ($DS_{\text{seca}} = 1,33 \text{ Mg m}^{-3}$ e $DS_{\text{chuvosa}} = 1,37 \text{ Mg m}^{-3}$). Na RT, os primeiros 10 cm de profundidade apresentam valores médios de DS maiores que os encontrados abaixo dessa profundidade no PS, enquanto que no PC obteve-se comportamento contrário: o valor médio de DS foi menor ($DS_{0-5\text{cm}} = 1,38 \text{ Mg m}^{-3}$) que os encontrados nas camadas inferiores ($DS_{5-40\text{cm}} = 1,51 \text{ Mg m}^{-3}$). Analisando-se o comportamento da DS sob os usos do solo em cada camada de solo, observa-se que o valor médio de DS na MA não difere dos obtidos na PA e RT, na camada 0-5cm. Entretanto, os três sistemas diferem do encontrado na AG.

Observa-se na tabela 1 que não foram encontradas diferenças significativas entre os valores de DS sob os diferentes usos durante o período chuvoso na camada 10-20cm. Esse fato pode estar associado à maior concentração de raízes nessa profundidade em geral nos perfis de solos cultivados, especialmente raízes de absorção. Na camada 20-40cm, no PS os valores médios de DS não diferem entre os usos do solo, mas no PC, a DS do PA diferiu da dos demais. Nessa camada a AG foi o sistema que apresentou menor DS, diferindo da MA e RT. Estes resultados podem estar associados aos resíduos orgânicos (MO). No MA, há acúmulo de MO pela deposição do lixo doméstico orgânico, fezes de animais domésticos. Nos demais sistemas, a presença ou ausência de MO representada pela manta de raízes é, em maior parte, responsável pelas diferenças de DS entre as camadas analisadas, uma vez que na coleta das amostras via anéis volumétricos elas integram o volume de solo coletado. Outro fato observado é que existem mudanças na DS quando analisados em PS e PC, o que pode ser explicado pelo teor de MO no solo, pois esses compostos absorvem água no PC, expandindo o volume de sólidos coletados em anéis nessa época, reduzindo os valores de DS encontrados.

De um modo geral, houve mudanças em todos os sistemas estudados em relação à área de referência, principalmente no PC, melhor época de amostragem do solo por ser mais sensível ao manejo. O sistema RT foi o que menos sofreu impacto na DS, por tratar-se de ter apenas um ano de uso e a DS é uma propriedade que exige de médios a longos prazos para ser alterada (DORAN & PARKIN, 1994).

CONCLUSÕES

1-Ao longo dos anos, todas as formas de manejo do solo alteraram a densidade global do solo em relação à área de referência; 2-O sistema que menos sofreu mudanças foi roça de toco pelo curto período de manejo e; 3-A época ideal de amostragem do solo é no período chuvoso por ser mais sensível ao manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASTRO, O.M.; VIEIRA, S.R.; SIQUEIRA, G.M. Atributos físico-hídrico de um latossolo vermelho eutroférrico sob diferentes sistemas de manejo. **Bragantia**, Campinas v.69 2:433-443,2010.
- DORAN, J.W. & PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BELDICEK, D.F. & STEWARDT, B.A., eds, Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, **Soil Science Society of America**, 1994, p. 1-20 (Special Publication, 35).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2 ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 306 p.
- KLEIN, V. A. **Física do solo**. Ed. UFP-Universidade de Passo Fundo, 2008. 212p.
- MOURA, E.G. Agroambientes de transição avaliados numa perspectiva da agricultura familiar. In: MOURA, E.G. (Ed.). **Agroambientes de transição entre o trópico úmido e o semi-árido do Brasil**. São Luís: UEMA, 2004. cap. 1, p. 15-51.
- RALISCH, R.; MIRANDA, T.M.; OKUMURA, R. S. BARBOSA, G.M.C. GUIMARÃES, M.F. SCOPEL, E.; BALBINO, LC. Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, 4:381-384, 2008.
- SALMI, A.P.; DUERRA, J. G. M.; RISSO, J. A. M. Teores de nutrientes na biomassa aérea da leguminosa *Flemingia macropylla*. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V.4, n.2, nov./2009.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4 1:71-78, 2002.