

Atributos físicos de um Cambissolo Húmico submetido ao cultivo agroflorestal ao longo do tempo

Kristem Carmo Rosa Silva⁽¹⁾; Jonathan dos Santos Fucks⁽¹⁾; Carla Eloize Carducci⁽²⁾; Leticia Salvi Kohn⁽¹⁾; Jânio dos Santos Barbosa⁽³⁾ Jorge Henrique Klein⁽¹⁾

⁽¹⁾ Acadêmicos do curso de Agronomia; Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; Curitiba, SC; Endereços eletrônicos: (jhons.s.f@gmail.com); (Jorgehenriquers@gmail.com); (kristemsilva@gmail.com); (leticiajohn@yahoo.com.br); ⁽²⁾ Professora; Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; Curitiba, SC; Endereço eletrônico (elocarducci@hotmail.com); ⁽³⁾ Acadêmico do curso de Eng^a Florestal; Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; Curitiba, SC; Endereço eletrônico (janio.jsb@gmail.com).

RESUMO: O monitoramento dos atributos físicos do solo tais como: a densidade e a porosidade são importantes para o planejamento adequado dos sistemas de manejo e uso do solo, visando minimizar as modificações na estrutura do solo que podem interferir na drenagem e produção das culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos de um Cambissolo Húmico ao longo do tempo sob sistema agroflorestal em Curitiba, SC. Foram abertas três trincheiras aleatórias para coleta de amostras preservadas de um Cambissolo Húmico no ano primeiro semestre de 2014 e de 2015 em duas profundidades: 0-0,05m e 0,05-0,20m, submetido a um sistema agroflorestal, sendo os tratamentos: SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola e como testemunha uma área sob mata nativa. Foram determinados os seguintes atributos físicos do solo: densidade global (Ds), porosidade total (PT), macro (MA) e microporosidade (MI). O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, e as médias foram comparadas ao teste de Tukey a 5%. Por meio da densidade do solo e da porosidade total detectaram alterações na estrutura do solo dentro dos fatores testados. O sistema agroflorestal apesar de novo está favorecendo a maior retenção de água no solo, pelo aumento da microporosidade.

Termos de indexação: qualidade física, porosidade, agrofloresta.

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAF's) são sistemas de uso de terra em que plantas de espécies agrícolas são combinadas com espécies arbóreas sobre a mesma unidade de manejo de terra. A esta combinação tem sido atribuída à melhoria nas propriedades físicas, químicas e hídricas de solos degradados, bem como na atividade biológica, considerando a probabilidade de elevada fonte de matéria orgânica (Mendonça et al. 2001).

Segundo Santana & Bahia Filho (1998), a avaliação da qualidade do solo pode ser realizada pelo monitoramento dos seus atributos ou características físicas, químicas e biológicas.

A porosidade, por exemplo, que é um atributo dinâmico interfere na aeração, condução e retenção de água, na resistência a penetração e na ramificação das raízes das plantas na exploração do solo e, conseqüentemente no aproveitamento de água e nutrientes disponíveis (Tognon, 1991). Conforme Carvalho et al. (2007), os atributos físicos como densidade do solo e a porosidade são indicadores da qualidade do solo, entendendo como qualidade do solo a capacidade deste em manter a produtividade biológica, a qualidade ambiental, a vida vegetal e animal saudável (Doran & Parkin, 1994).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos físicos de um Cambissolo Húmico ao longo do tempo sob um sistema agroflorestal em Curitiba, SC.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área experimental

O estudo foi conduzido no campo experimental de sistemas agroflorestais da UFSC, localizado na fazenda pessegueirinho, município de Curitiba, centro-oeste do estado de Santa Catarina, latitude 27°16'58"S e longitude 50°35'04"W, 987m de altitude. O clima da região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb) Köppen. O sistema agroflorestal é composto pelos seguintes tratamentos: SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola e como testemunha uma área sob mata nativa. No entanto, este sistema em estudo é novo, foi implantado em setembro de 2013 e por isso conta com poucas mudas de espécies perenes (SAF-fruta e SAF-erva), no histórico de produção do SAF-agrícola consta as culturas de milho, feijão crioulo e mandioca. Em setembro de 2013 foi plantada a primeira cultura, o milho, no primeiro semestre de 2014 o feijão crioulo e no primeiro semestre de 2015 iniciou o cultivo de mandioca.

O Cambissolo Húmico apresenta alto conteúdo de argila na profundidade 0-0,05 m 656>655>648>598 (g kg⁻¹), na profundidade 0,05-0,20 m



578<640>623<645 (g kg⁻¹) respectivamente SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola e Mata Nativa.

Amostragem do solo e análises

Foram abertas três trincheiras aleatórias (0,40 x 0,40 m 0,30 m) dentro de cada tratamento em duas profundidades de 0-0,05m e 0,05-0,20m, onde foram coletadas amostras de solo com estrutura preservada em anéis volumétricos ($\approx 80 \text{ cm}^3$) com auxílio de facas e utilizando-se a força das mãos, e assim, manter inalterados os agregados. As amostras foram coletadas no início do primeiro semestre de 2014 e no primeiro semestre de 2015, totalizando 54 amostras. Foram determinados os seguintes atributos do solo: densidade do solo (Ds) pelo método do anel volumétrico, porosidade total calculada (PTC), pela equação que descreve a diferença entre a densidade do solo e de partícula ($2,65 \text{ g.cm}^{-3}$ equivalente ao quartzo) a microporosidade (Mi) foi determinada a 6 kPa em unidades de sucção e a macro (Ma) foi determinada pela diferença entre a PTC e a MI (Embrapa, 2011).

Análise estatística

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, sendo a parcela o tempo: ano de 2014 e ano de 2015, a subparcela dos tratamentos (SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola e Mata Nativa), e a subsuperclerela das profundidades (0-0,05 m e 0,05 – 0,20 m). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e posterior análise de variância, quando significativo foi realizado o teste das médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os atributos físicos apresentaram diferentes resultados em relação aos fatores avaliados. A Ds aumentou significativamente de um ano para outro, particularmente na profundidade de 0-0,05m (**Tabela 1, 2 e 4**) e entre os tratamentos avaliados seguiu a ordem: SAF-erva=SAF-agrícola<Mata Nativa<SAF-fruta (**Tabela 5**).

Em relação ao estudo da porosidade foi possível verificar que as maiores alterações dentro dos fatores avaliados (ano, tratamento e profundidade) ocorreram para a PTC e Mi. Os maiores valores de PTC ocorreram na Mata Nativa e SAF-fruta na profundidade de 0,05-0,20m (**Tabela 4 e 5**), porém essa variável aumentou ao longo do tempo, o que demonstra que os sistemas agroflorestais procuram melhorar ou manter a qualidade física do solo próxima da condição ideal (Loss et al., 2009). Na Mi

houve discreto aumento entre os tratamentos com maiores valores para SAF-fruta=Mata Nativa=SAF-agrícola>SAF-erva (**Tabela 3 e 5**), o aumento da microporosidade contribui para a maior retenção de água no solo, visto que esses são os responsáveis por armazenar e disponibilizar a água no solo (Carducci et al., 2013).

Apesar de o sistema agroflorestal ser recente, menos de dois anos de implantação, o mesmo já apresentou modificações significativas e benéficas à estrutura do solo, como observado nos valores de porosidade. O uso de diferentes plantas agrícolas associadas às arbóreas nativas (araucária e Bracatinga) estão contribuindo para a manutenção da qualidade física desse Cambissolo igual a sua condição em área preservada (**Tabelas 1 a 5**), o que de acordo com Loss et al. (2009), esses sistemas agroflorestais contribuem para um desenvolvimento ecológico sustentável, visando a produção das culturas econômicas, sem a degradação do solo.

CONCLUSÕES

A densidade do solo e a porosidade total detectaram alterações na estrutura do solo dentro dos fatores testados. O sistema agroflorestal apesar de novo está favorecendo a maior retenção de água no solo, pelo aumento da microporosidade.

AGRADECIMENTOS

A UFSC pelo apoio institucional e ao DCS-UFLA pelo apoio na realização das análises de porosidade no Laboratório de Física e Conservação do Solo e Água

REFERÊNCIAS

- CARDUCCI, C. E.; OLIVEIRA, G. C.; ZEVIANI, W. M.; LIMA, V. M. P.; SERAFIM, M. E. Retenção de água e distribuição bimodal de poros em solos sob sistema intensivo de manejo. *Revista Engenharia Agrícola*, v. 33, n. 2, p. 291- 302, 2013.
- CARVALHO, A.J.A.; SOUZA, E.H.; MARQUES, C.T.S.; GAMA, E.V.S.; NACIF, P.G.S. Caracterização física dos solos dos quintais agroflorestais e cultivos monotípicos na região de Amargosa, Bahia. *Ver. Bras. de Agroecologia*. Vol.2, n.2. pag. 941-944. 2007.
- DORAN, J.W. & PARKIN, T.V. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. & STEWART, B.A, eds. *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison, Soil Science Society of America, 1994. P.3-22. (Publication Number, 35).
- LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; ANJOS, L.H.C. & SILVA, E.M.R. Atributos químicos e físicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo em sistema integrado de



produção agroecológica. *Pesq. agropec. bras.*, v.44, n.1, p.68-75, 2009.

MENDONÇA, E.S.; LEITE, L. F. C.; FERREIRA NETO, P. S. Cultivo de café em sistema agroflorestal: uma opção para recuperação de solos degradados. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 25, n. 3, p. 375-383, mai./jun. 2001.

TOGNON, A. A. Propriedades físico-hídricas do Latossolo Roxo da região de Guairá-SP sob diferentes sistemas de cultivo. 1991. 85 f. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.

EMBRAPA, 2011. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de Métodos de Análises do solo. Embrapa solos. 230p.

SANTANA, D.P.; BAHIA FILHO, A.F.C. Soil quality and agricultural sustainability in the brazilian Cerrado. In: *WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE*, 16. 1998, Montpellier. Montpellier: ISSS, 1998.CD-ROM.

Tabela 1. Valores médios dos atributos físicos: densidade do solo (Ds); porosidade total calculada (PTC); micro (Mi) e macroporosidade (Ma) ao longo do tempo (ano)

Ano	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
2014	0,73a	0,72b	0,50a	0,23a
2015	0,76a	0,87a	0,64a	0,24a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios dos atributos físicos: densidade do solo (Ds); porosidade total calculada (PTC); micro (Mi) e macroporosidade (Ma) em diferentes profundidades (Prof.)

Prof. (m)	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
0-0,05	0,66b	0,83a	0,60a	0,23a
0,05-0,20	0,83a	0,76a	0,54a	0,23a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios dos atributos físicos: densidade do solo (Ds); porosidade total calculada (PTC); micro (Mi) e macroporosidade (Ma) em diferentes tratamentos.

Tratamento	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
SAF-fruta	0,68a	0,81ab	0,60a	0,20a
SAF-erva	0,79a	0,78b	0,53b	0,25a
SAF-agrícola	0,79a	0,77b	0,57ab	0,20a
Mata nativa	0,71a	0,83a	0,58a	0,27a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Valores médios dos atributos físicos: densidade do solo (Ds); porosidade total calculada (PTC); micro (Mi) e macroporosidade (Ma) ao longo do ano nas duas profundidades de estudo.

Ano	0-0,05m			
	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
2014	0,62b	0,76b	0,53a	0,23a
2015	0,70a	0,90a	0,67a	0,24a
Ano	0,05-0,20m			
	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
2014	0,83a	0,68a	0,45a	0,22a
2015	0,82a	0,83a	0,62a	0,24a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, dentro da profundidade não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios dos atributos físicos: densidade do solo (Ds); porosidade total calculada (PTC); micro (Mi) e macroporosidade (Ma) dos tratamentos nas duas profundidades de estudo

Tratamento	0-0,05m			
	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
SAF-fruta	0,56b	0,84a	0,65a	0,19a
SAF-erva	0,71ab	0,84a	0,53a	0,30a
SAF-agrícola	0,71a	0,81a	0,63a	0,18a
Mata nativa	0,64ab	0,86a	0,60a	0,25a
Tratamento	0,5-0,20m			
	Ds Mg m ⁻³	PTC	Mi m ³ m ⁻³	Ma
SAF-fruta	0,80a	0,77ab	0,55a	0,22a
SAF-erva	0,86a	0,73b	0,52a	0,20a
SAF-agrícola	0,87a	0,73b	0,51a	0,21a
Mata nativa	0,77a	0,81a	0,56a	0,21a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, dentro da profundidade não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.