



## Caracterização morfométrica dos agregados de um Cambissolo Húmico sob um sistema agroflorestal

**Jânio Santos Barbosa<sup>(1)</sup>; Carla Eloize Carducci<sup>(2)</sup>; Jonathan Santos Fucks<sup>(3)</sup>; Jorge Henrique Klein<sup>(3)</sup>; Kristem Carmo Rosa Silva<sup>(3)</sup>; Letícia Salvi Kohn<sup>(3)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Acadêmico do curso de Eng<sup>a</sup> Florestal; Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; Curitiba, SC; Endereço eletrônico (janio.jsb@gmail.com); <sup>(2)</sup> Professora; Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC; Curitiba, SC; Endereço eletrônico (elocarducci@hotmail.com); <sup>(3)</sup> 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); (leticiakohn@yahoo.com.br).

**RESUMO:** O manejo do solo pode ocasionar a degradação do solo. No entanto, os sistemas agroflorestais que associam o plantio de culturas agrícolas com a floresta tendem a preservar o arranjo dos agregados. O objetivo desse trabalho foi caracterizar a morfometria dos agregados de um Cambissolo Húmico sob um sistema agroflorestal. Foram avaliados quatro tratamentos: SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola, sendo a testemunha uma área de mata nativa. Abriam-se três trincheiras com dimensões de 0,40 x 0,40 m aleatórias, onde foram coletados blocos de solo em duas profundidades 0-0,05m e 0,05-0,20m, para coleta de agregados em dois tamanhos 9,52-4,76mm e 4,76-1mm. Foram geradas imagens 2D a partir de 60 agregados em 3 repetições, escaneados a resolução de 200 dpi. As imagens foram processadas no programa QUANTPORO. As características analisadas foram: área superficial (cm<sup>2</sup>) e rugosidade. Realizou-se a distribuição de frequência das variáveis. Para área superficial o maior número de agregados prevaleceu nos menores intervalos para os dois diâmetros, o SAF-erva que teve a melhor distribuição, se comparado aos demais tratamentos. Para a rugosidade os agregados de diâmetro 4-1mm nas duas profundidades apresentaram menos estrias em sua superfície, em oposição ao diâmetro de 9,52-4,76mm que foram mais irregulares e com superfície mais estriada, a exemplo da mata que teve sua rugosidade mais irregular e estriada fazendo-se notar a melhor qualidade física do solo.

**Termos de indexação:** imagem digital, agregados, agrofloresta.

### INTRODUÇÃO

A trabalhabilidade do solo seja a partir do preparo convencional, ou do preparo direto vão ocasionar alterações na estrutura do solo que podem resultar em sua degradação. As práticas de manejo modificam diretamente o tamanho, a estabilidade de agregados, bem como a distribuição do seu arranjo e adesão entre si (Olzeviski et. al., 2004).

Considerando a estrutura, portanto o fator determinante para uma boa qualidade física do solo.

Sistemas agroflorestais, associados ao plantio de culturas agrícolas com a floresta, por sua vez, tendem a preservar a estrutura do solo como também a organização dos agregados, já que o manejo do solo nessas áreas tende a mínimo (Carpenedo & Mielniczuk, 1990).

O objetivo desse trabalho foi caracterizar a morfometria dos agregados de um Cambissolo Húmico sob um sistema agroflorestal.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Descrição da área experimental

O estudo foi desenvolvido em um experimento agroflorestal conduzido há um ano (10/2013), localizado na Universidade Federal de Santa Catarina na cidade de Curitiba, SC. O clima da região é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb) Koppen (Alvares et. al. 2013). O sistema agroflorestal é composto pelos seguintes tratamentos: SAF-erva, SAF-fruta, SAF-agrícola e a mata nativa têm como característica o teor de argila elevado na profundidade 0-0,05 m 656>655>648>598 (g kg<sup>-1</sup>) respectivamente e, na profundidade 0,05-0,20 m 578<640>623<645 (g kg<sup>-1</sup>), caracterizando o solo como de textura muito argilosa, sendo o solo em estudo um Cambissolo Húmico.

#### 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. Foram coletados blocos de solo com dimensão de 0,15x 0,15 x 0,05 m e, passados em um conjunto de peneiras com dimensão de 9,52-4,76 mm e 4,76-1mm (no texto tratados como 9 e 4 mm), submetidos a movimentos leves e com quantidades pré-estabelecidas (movimentos de vai e vem manual, por dez vezes).

Os agregados foram acondicionados em potes de plástico com proteção de espuma e, transportados



sem perturbações até o laboratório, onde as amostras foram secas ao ar antes de serem submetidas às análises.

O estudo dos agregados iniciou-se com a obtenção das imagens 2D de 60 agregados usando um scanner HP Scanjet G2410 (1200dpi), com resolução espacial de 200dpi, posteriormente processamento das imagens pelo programa computacional QUANTPORO. As características analisadas para cada agregado foram: a) Área superficial (cm<sup>2</sup>) como variáveis de dimensão e a Rugosidade como a variável fator de forma.

Foram realizadas análises a porosidade total (PT), de acordo com a relação densidade do solo e de partícula, a microporosidade (MI) pelo conteúdo de água a 6kPa e a macroporosidade pela diferença entre a PT e MI (Embrapa, 2011).

#### Análise estatística

Os dados de Área superficial e Rugosidade nas duas profundidades foram submetidos ao teste de distribuição de frequências, sendo as classes definidas segundo a fórmula de Stunges ( $K = 1 + 3,22 * \log(n)$ ), onde, K= número de intervalos; n= o tamanho da amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A distribuição de frequência para área de superfície dos agregados se deu em 10 classes distintas, dentro da faixa de peneiramento seguido das duas profundidades; A) 4mm e 0-0,05m, B) 4mm e 0,05-0,20m C) 9mm e 0-0,05cm e D) 9mm e 0,05-0,20m (**Figura 1**). Os valores para área de superfície observados no A) foram maiores que 0,022 cm<sup>2</sup> e menores que 0,185 cm<sup>2</sup>, já no B) teve uma pequena variação de menor que 0,023 cm<sup>2</sup> à 0,202 cm<sup>2</sup> como o valor máximo. Nas menores classes da variável área, houve o predomínio de um número maior de agregados para todos os tratamentos. Para C) seguiu a mesma lógica, com variação de 0,136 cm<sup>2</sup> à 0,891 cm<sup>2</sup> e na D) 0,159 cm<sup>2</sup> à 0,91 cm<sup>2</sup> se equiparando a A) e B), totalizando os maiores números de agregados também nas menores classes.

Para o tratamento mata nativa a variável área apresentou maior número de agregados nas classes de menores dimensões como no A) 0,022cm<sup>2</sup> e 0,040cm<sup>2</sup>. Os demais tratamentos se assemelharam, diferindo apenas o SAF-erva notavelmente no B) que teve melhor distribuição entre as classes, já no C) e D) seguiu a mesma distribuição. Mesmo apresentados agregados com áreas de superfície pequenas o estado de agregação encontrado não foi prejudicial as culturas

presentes no sistema agroflorestal.

Isso pode ser explicado pelo elevado teor de matéria orgânica (MO) do Cambissolo em estudo ( $\approx 8\%$ ), que atua como forte agente cimentante, na formação do agregado. Para a agregação é necessário que os colóides do solo se encontrem floculados e que todos os componentes do agregado sejam posteriormente estabilizados por algum agente cimentante (Hillel et. al., 1980), nesse caso, a MO.

A textura também justifica essa concentração nas menores classes, já que o Cambissolo além do alto conteúdo de MO é muito argiloso, o que favorece a maior área de superfície específica, devido o menor diâmetro de partícula. Todavia, segundo Melo et. al., (2008) alguns outros fatores importantes na formação e definição dos agregados do solo teriam relação com o ambiente, o manejo do solo, a influência da planta e outras propriedades do solo, como composição mineral, processos pedogenéticos, atividade microbiana, íons trocáveis e umidade.

Nos dados de rugosidade (**Figura 2**) que expressa o grau de arredondamento dos agregados e o quantifica quanto ao número de estrias, a distribuição de frequência resultou em 10 classes, obedecendo à faixa de peneiramento, no qual apresentou maiores quantidades de agregados nos índices de rugosidade 0,70 – 0,92 para A) e B) em relação a todos os tratamentos, observa-se que esses valores estão mais próximo de 1, a exemplo do tratamento SAF-agrícola, que apresentou os agregados mais arredondados e lisos, logo este tem uma baixa rugosidade. Para C) e D) todos os tratamentos se assemelharam variando entre as classes de rugosidade de 0,55 a 0,80 sendo esses considerados mais rugosos, pelo fato de terem suas superfícies mais irregulares e estriadas, a exemplo da mata, isso pode ser devido a mínima ação do manejo executado na área (Cremon et. al., 2009), ainda segundo esses autores, sistemas que promovem uma taxa pequena de revolvimento tendem a ter os valores de rugosidade da superfície externas menor.

É importante observar que a alta rugosidade (os valores mais próximos de zero) tende a apresentar maior capacidade de armazenamento de água (Paz González & Taboada Castro, 1996) devido à maior porosidade, ou seja, grande número de microporosidade e faixa ideal de macroporos, fato este encontrado no solo em estudo, vale lembrar que esse equilíbrio permite uma melhor continuidade e distribuição de poros, além de facilitar o crescimento radicular das plantas (**Figura 3**).



## CONCLUSÕES

Em todos os tratamentos, especialmente nas maiores profundidades, houve maior frequência de agregados com menor área de superfície.

A rugosidade foi melhor preditora das alterações estruturais impostas pelo sistema agroflorestal.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE J. L.; SENTELHAS P.C.; GONÇALVES J. L. M.; SPAROVEK G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *MeteorologischeZeitschrift* 22: 711-728.

CARPENEDO, V.; MIELNICZUK, J. 1990. Estado de agregados e qualidade de agregados de um latossolo roxo, submetido a diferentes sistemas de manejo. *R. Bras. Ci. Solo, Campinas*, 14:99-105.

CREMON, C.; ROSA JUNIOR, E. J.; SERAFIM, M. E.; ONO, F. B. Análise micromorfométrica de agregados de um Latossolo Vermelho Distroférico sob diferentes sistemas de manejo. *Acta Scientiarum*, v. 31 n.1, p. 139 – 146, 2009.

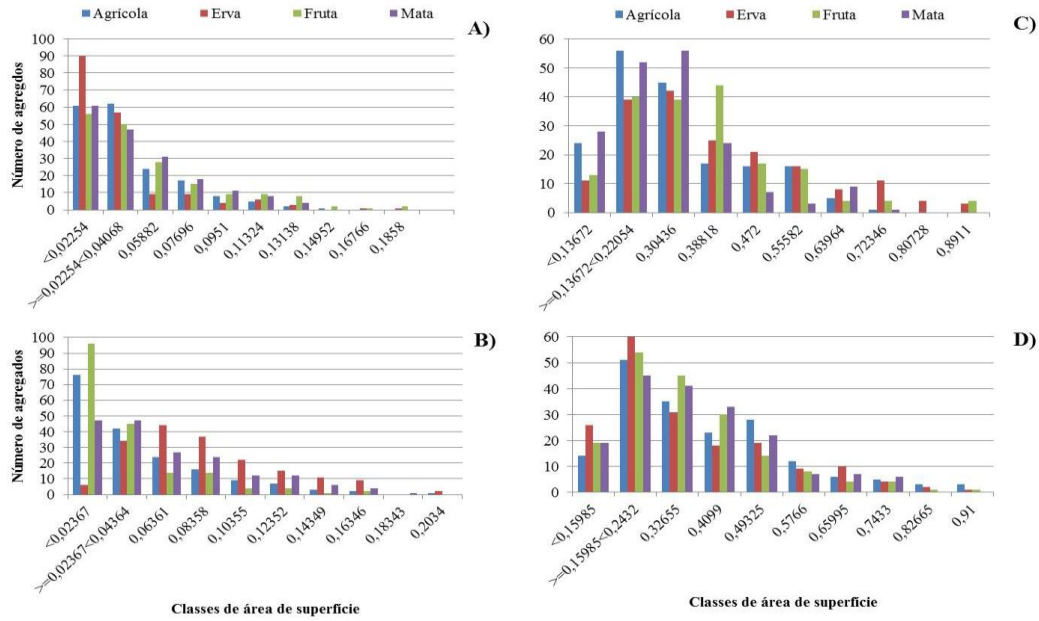
EMBRAPA, 2011. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de Métodos de Análises do solo. Embrapa solos. 230p.

HILLEL, D. Fundamentals of soil physics. New York, Academic Press, 1980. 413p.

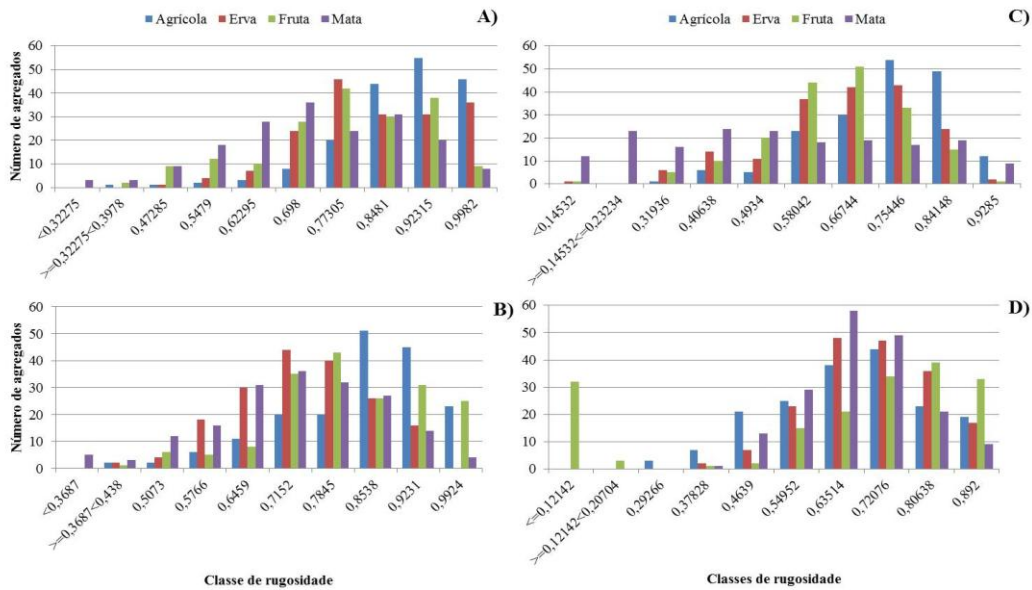
MELO, V.F.; MOURA, R.; TOLEDO, F.H.; LIMA, V.C. & CHIDIN, A.A. Morfologia de agregados de Latossolos Bruno e Vermelho do estado do Paraná, avaliada por imagens obtidas em scanner. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:85-99, 2008.

OLSZEWSKI, N.; COSTA, L. M.; FERNANDES FILHO, E.I.; RUIZ, H. A.; ALVARENGA, R. C. & CRUZ, J. C. Morfologia de agregados do solo avaliada por meio de análise de imagens. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, p. 901-909, 2004.

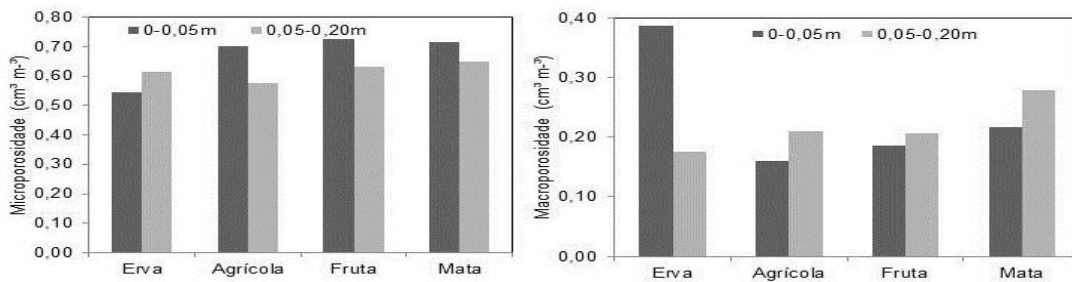
PAZ GONZÁLEZ, A. & TABOADA CASTRO, M.T. Medida del microrrelieve del suelo y estimación de la retención hídrica en depresiones de la superficie. En: GRANDAL D'ANGLADE, A. & PAGÉS VALCARLOS, J.L., eds. In: REUNIÓN DE GEOMORFOLOGÍA, 4., A Coruña, 1996. p.829-841.



**Figura 1.** Distribuição em classes de área superficial, A) 4mm e 0-0,05m, B) 4mm e 0,05-0,20m C) 9mm e 0-0,05cm e D) 9mm e 0,05-0,20m.



**Figura 2.** Distribuição em classes de rugosidade. A) 4mm e 0-0,05m, B) 4mm e 0,05-0,10m C) 9mm e 0-0,05cm e D) 9mm e 0,05-0,10m.



**Figura 3.** Valores médios das variáveis: microporosidade e macroporosidade.