

EFEITO DA SISTEMATIZAÇÃO SOBRE ALGUNS ATRIBUTOS FÍSICOS EM SOLOS DE VÁRZEA

AQUINO, Leandro Sanzi¹; PARFITT, José Maria Barbat²; TIMM, Luís Carlos³; REICHARDT, Klaus⁴; PAULETTO, Eloy Antonio⁵; OLDONI, Henrique⁶

¹Doutorando PPG Manejo e Conservação do Solo e da Água, FAEM, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão-RS. leandrosaq@gmail.com; ²Pesquisador da EMBRAPA Clima Temperado – Capão do Leão-RS. jose.parfitt@cpact.embrapa.br; ³Professor Adjunto – DER/FAEM/UFPel. lctimm@ufpel.edu.br; ⁴Professor Visitante – CENA/USP. klaus@cena.usp.br; ⁵Professor Associado – DS/FAEM/UFPel. pauletto@ufpel.edu.br; ⁶Graduando em Engenharia Agrícola, Centro de Engenharias, UFPel. Bolsista BIC-FAPERGS. henrique_oldoni@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Dados do censo 1999/2000, do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), indicaram que a área sistematizada no estado do Rio Grande do Sul (RS) estava em torno de 150 mil ha (IRGA, 2005), de um total de 5,4 milhões ha que compõem os solos de várzeas (PINTO et al., 2004). A superfície natural desses solos de várzeas apresenta-se, do ponto de vista de macro-relevo como um terreno plano, porém, seu micro-relevo geralmente é formado por pontos altos e por zonas com depressões. Durante o processo de sistematização, para transformar a superfície num plano, ocorrem significativos movimentos de solo com cortes nas partes relativamente altas e aterros nas partes relativamente baixas, acarretando alterações no ambiente onde a planta se desenvolve.

No estado do Arkansas (EUA), BRYE et al. (2003) caracterizaram o impacto da sistematização sobre os atributos físicos e biológicos de um solo classificado como *Albaquiltic Hapludalf*, pertencente a uma área cultivada com as culturas do arroz irrigado e soja, e avaliaram a relação linear entre esses atributos, concluindo que a sistematização afetou a magnitude e a variabilidade espacial dos atributos físicos e biológicos, bem como as relações entre eles. O presente trabalho teve como objetivos: (i) estudar o efeito da sistematização sobre a magnitude dos atributos físicos em solos de várzeas; e (ii) estudar a relação entre a magnitude dos cortes e /ou aterros com os atributos do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Em uma área de 0,81 ha pertencente à Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão-RS (31° 49' 12,75" S; 52° 27' 59" O), foi estabelecida uma malha de 100 pontos georeferenciados, distanciados entre si de 10 m em ambas as direções. O solo da área é classificado em duas classes taxonômicas: Planossolo Háplico eutrófico gleissólico e Gleissolo Háplico Ta eutrófico solódico (EMBRAPA, 2006). Foi realizado um levantamento topográfico plano-altimétrico na área e, a partir desse, foi calculado o plano projeto de sistematização aplicando-se o método dos mínimos quadrados (PARFITT et al., 2004). A sistematização foi realizada no início de 2008, com Scraper equipado com controle a raios laser, sendo que a declividade resultante foi de 0,15%.

Em cada ponto experimental, antes e depois da sistematização, amostras de solo (anéis cilíndricos, de 0,05 m de diâmetro e 0,03 m de altura, inseridos a 0,10 m de profundidade, no intuito de representar a faixa de solo de 0-0,20 m) com estrutura preservada foram coletadas para as determinações de densidade do solo (Ds), porosidade total (Pt) e microporosidade (Micro) (EMBRAPA, 1997). Para a determinação da distribuição de tamanho e estabilidade dos agregados

(diâmetro médio ponderado, DMP) foi coletado um cubo de solo de 0,05 mx 0,05 mx 0,20 m procurando-se não desagregar a amostra no campo (KEMPER; ROSENAU, 1986). Todos os conjuntos de dados, antes e depois da sistematização, foram primeiramente analisados por meio da estatística descritiva e, posteriormente, foi aplicado o teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov, ao nível de 5% de significância, para avaliação da sua normalidade. Foi aplicado o teste de dados pareados onde os atributos foram comparados, individualmente, antes e depois da sistematização, verificando-se assim o efeito da sistematização no valor médio de cada um dos atributos do solo estudados. Para avaliar o efeito da sistematização sobre a variabilidade amostral de cada um dos atributos foi aplicado o teste da homogeneidade da variância (FERREIRA, 2005) pelo método de LEVENE (1960) modificado por BROWN, FORSYTHE (1974). Com a finalidade de determinar quais foram os atributos mais afetados pela sistematização do solo realizou-se análise de regressão linear simples utilizando o software SAS, versão 8.2 (SAS INSTITUTE, 1985) entre as magnitudes dos cortes e/ou aterros e os valores dos atributos após a sistematização.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estatística descritiva e os testes de normalidade e de hipótese aplicados aos atributos físicos determinados, antes e depois da sistematização, são apresentados na Tabela 1. Consta-se que o valor médio da Pt do solo de 43,85% se encontra dentro da faixa de valores de porosidade normalmente encontrados para esse tipo de solo. Em função do valor da Micro, pode-se inferir que essa camada de solo já no horizonte A, apresenta movimento restritivo de água. O valor médio do DMP de 1,71 mm é maior que o obtido por LIMA et al. (2003), em solo da mesma classe taxonômica e manejo com cultivo de arroz irrigado por inundação e sistema convencional de preparo.

Tabela 1 – Estatística descritiva, testes de normalidade de Kolmogorov-Sminorv e de hipótese aplicados aos atributos físicos do solo determinados na área experimental, antes e depois da sistematização

Atributo	Média	Valor mínimo	Valor máximo	Variância	D
Ds ¹ (g cm ⁻³)	1,60	1,36	1,75	0,005	0,08 ^N
Ds ² (g cm ⁻³)	1,67 ^{***}	1,43	1,92	0,008 ^{NS}	0,08 ^N
Pt ¹ (%)	43,85	36,8	51,1	7,24	0,05 ^N
Pt ² (%)	36,7 ^{***}	24,1	48,4	11,76 ^{NS}	0,05 ^N
Micro ¹ (%)	34,26	30,32	41,50	3,53	0,07 ^N
Micro ² (%)	30,77 ^{***}	18,10	38,28	9,86 ^{**}	0,08 ^N
DMP ¹ (mm)	1,71	0,79	2,95	0,24	0,08 ^N
DMP ² (mm)	1,06 ^{***}	0,53	1,82	0,12 ^{NS}	0,13 ^{NN}

¹valor do atributo determinado antes da sistematização e ²depois da sistematização; ***diferença significativa ao nível de 1 %, **ao nível de 1%, *ao nível de 5% e ^{NS}não significativo, pelo teste de hipótese t aplicado as médias antes e depois da sistematização, respectivamente; D: valor da estatística do teste de Kolmogorov-Smirnov N: normal ao nível de 5% de significância: NN não normal ao nível de 5% de significância

Baseado na aplicação do teste de comparações pareadas (Tabela 1), verifica-se que a sistematização aumentou o valor médio de Ds (4,38%) e diminuiu da Pt

(16,31%) na camada estudada. Também se observa que houve uma diminuição da Micro (10,19%) que é a parte do espaço poroso responsável pelo armazenamento de água, enquanto que, o DMP reduziu de 1,71 a 1,06 mm (38,01%), constatando-se assim o efeito do revolvimento do solo que, na maioria das vezes, provoca quebra dos agregados maiores.

O teste de igualdade de variâncias mostrou que a variância do conjunto de dados de Micro mudou significativamente com a sistematização. Embora não sendo a alteração significativa, o módulo da variância dos conjuntos de dados de Ds e Pt aumentou após a sistematização, enquanto que a variância da variável DMP diminuiu. Analisando ainda a Tabela 1 verifica-se que os atributos físicos avaliados antes da sistematização, seguiram a distribuição normal aplicando o teste de Kolmogorov-Smirnov ao nível de 5% de significância, enquanto que, após a sistematização a distribuição dos dados de DMP não tendeu à normalidade.

Analisando a Figura 1 pode ser constatado que o DMP não se relacionou significativamente com a magnitude de corte e/ou aterro e que as regressões ajustadas para os atributos Pt, Micro e DMP apresentaram coeficiente angular positivo, ou seja, nas zonas de corte apresentaram menor valor. Da Figura 1 também observa-se que os valores de Ds se relacionaram significativamente (1% de nível de significância) com a profundidade de corte e/ou aterro, sendo o coeficiente angular da regressão linear negativo, ou seja, seus valores decresceram da zona de corte para a zona de aterro. Entretanto, não é possível concluir que a sistematização provocou uma compactação do solo, embora existam evidências.

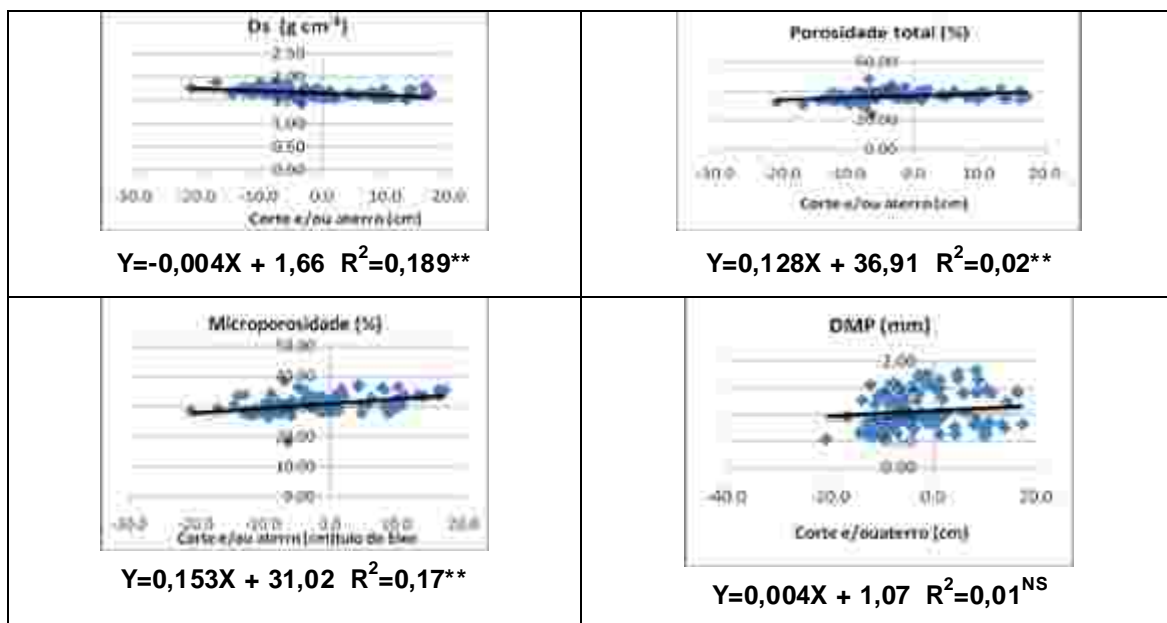


Figura 1 - Regressões (equações de ajuste e coeficiente de determinação R^2) entre as profundidades de corte (-) e de aterro (+) (em cm na abscissa) e os atributos Ds, Pt, Micro e DMP. ** significativo ao nível de 1% pela estatística t, * significativo ao nível de 5% pela estatística t e ^{NS} não significativo pela estatística t.

4.CONCLUSÕES

A sistematização do terreno aumentou a densidade do solo e diminuiu a porosidade total, microporosidade e diâmetro médio ponderado dos agregados estáveis em água na camada de 0-0,20 m. Houve relação entre a magnitude de corte e/ou aterros para quase todos os atributos, esta sendo negativa para a

densidade do solo e positiva para microporosidade e porosidade total. O diâmetro médio ponderado dos agregados estáveis em água não apresentou relação com a magnitude dos cortes e/ou aterros.

5.AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA Clima temperado pela concessão da área experimental e ao CNPq e Fapergs pelo financiamento do projeto e concessão de bolsas de estudo.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, M. B.; FORSYTHE, A. B. Robust test for equality of variances. **Journal of the American Statistical Association**, Alejandria, v. 69, n. 346, p. 364-367, 1974.
- BRYE, K.R.; SLATON, N.A.; SAVIN, M.C.; NORMAN, R.J.; MILLER, D.M. Short-term effects of land leveling on soil physical properties and microbial biomass. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v.67, p.1405-1417, 2003.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ. Embrapa Solos, 2006.
- EMBRAPA. **Manual de métodos de análise do solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ. Embrapa Solos. 1997.
- FERREIRA, D.F. **Estatística Básica**. Lavras, MG, UFLA, 2005.
- IRGA . **Área Sistematizada no RS**. Acessado em 27/06/2005. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/arquivos/Areas-sistematizadas.pdf>.
- KEMPER, W.D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. In: LEVENE, H. Robust test for equality of variances. In: OLKIN, I.; GHURYE, S. G.; HOEFFDING, W.; MADOW, W. G.; MANN, H. B. (Eds.). **Contribution to Probability and Statistics**. Stanford, CA: Stanford University Press, p. 278-292, 1960.
- LIMA, C. L. R.; PAULETTO E. A.; GOMES, A. S. & SILVA J. B. Estabilidade de agregados de um planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **R. Bras. Ci. Solo**, V.27, p.199-205, 2003.
- PARFITT, J.M.B.; SILVA, C.A.S.; PETRINI, J.A. Estruturação e sistematização da lavoura de arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M. (Eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap.8, p.237-257.
- PINTO, L.F.S; LAUS NETO, J.A.; PAULETTO E.A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JUNIOR, A.M. (Eds.). **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. cap.3, p.75-95.
- SAS – **Statistical Analysis System: User's Guide**. 5ª ed. Cary: SAS Institute Inc., 1985. 965 p.