

# VARIABILIDADE ESPACIAL DA MACROPOROSIDADE DO SOLO EM ÁREA IRRIGADA, ANTES DO PREPARO E APÓS COLHEITA, SOB DOIS SISTEMAS DE PREPARO<sup>1</sup>.

José de Deus Viana da MATA<sup>2</sup>, Antônio Carlos A. GONÇALVES<sup>3</sup>, Sidney Rosa VIEIRA<sup>4</sup>

**RESUMO:** Foram estudadas as modificações ocorridas na macroporosidade do solo entre amostragens realizadas antes do preparo do solo e após a colheita da cultura de feijão, no Centro Técnico de Irrigação da UEM - PR, em área irrigada por pivô-central. Duas parcelas foram submetidas a aração e a escarificação. Constatou-se tendência de redução dos valores da macroporosidade ao longo do tempo, para a parcela sob aração. O contrário ocorreu na parcela sob escarificação, que promoveu melhor aeração, melhores condições de desenvolvimento radicular e sobretudo melhores condições de infiltração, não alterando substancialmente a estrutura de dependência espacial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação, macroporosidade, infiltração, preparo do solo

**ABSTRACT:** The macroporosity changes in time and space was studied between before soil tillage and after crop yield in a irrigated area by center-pivot, in Universidade Estadual de Maringá - PR. A plot was submitted to conventional tillage and other to chiseling. The conventional tillage do not modified the soil compaction trend. Chiseling, by other side, effectively modify this, make best aeration, roots development and infiltration in the root system region, without modifying the spatial dependence of the macroporosity.

**KEYWORDS:** Irrigation, macroporosity, infiltration, soil tillage

**INTRODUÇÃO:** Em área irrigada por pivô-central, o acúmulo de água na extremidade é uma limitação (Heermann & Hein, 1968). O fluxo saturado de água no solo ocorre na porção de poros denominada macroporosidade e medidas que possibilitem o aumento desta fração de poros são altamente desejáveis. O escolha do sistema de preparo do solo deve considerar esta necessidade. É desejável também que este aumento na macroporosidade se mantenha durante o ciclo da cultura, uma vez que em áreas irrigadas as práticas adotadas, sobretudo a própria irrigação, favorecem o adensamento das camadas subsuperficiais. A estatística permite a descrição de uma propriedade, sem considerar a posição espacial dos valores. Como a ação dos sistemas de preparo não é uniforme em toda a área, torna-se importante avaliar também a distribuição espacial dos valores das propriedades do solo. A geoestatística tem como base o semivariograma

---

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado do 1º autor (ESALQ/USP - Depto. de solos e nutrição de plantas).

<sup>2</sup> Professor UEM - Maringá/PR. Depto. de Agronomia, Av Colombo, 5790 CEP 87.020-900. F: 044 2614040.

<sup>3</sup> Professor UEM - Maringá/PR. Depto. de Agronomia, Av Colombo, 5790 CEP 87.020-900. F: 044 2614040

<sup>4</sup> Pesquisador Científico VI, Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, Bolsista do CNPq.

(Vieira, 1995) e permite a descrição da dependência espacial das propriedades (Webster e Olivier, 1990). Este trabalho tem como objetivo comparar a ação de dois sistemas de preparo sobre a macroporosidade no horizonte superficial de uma terra roxa estruturada, numa área irrigada por pivô-central, antes e depois do ciclo da cultura de feijão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Nas duas parcelas em estudo, com dimensões de 12x40 m, foram retiradas amostras inalteradas segundo espaçamento de 4x4 m, na profundidade de 0,20 m. Determinou-se para cada uma a densidade global e o conteúdo de água com base em volume para as tensões de saturação, 0,003 e 0,006 Mpa, em mesa de tensão. A macroporosidade foi tomada como igual à diferença entre estes valores extremos, expressa em termos percentuais (EMBRAPA, 1979). Foi realizada uma amostragem antes do preparo do solo e outra após a colheita da cultura de feijão, conduzida na área, dentro da qual foram demarcadas as parcelas experimentais. Uma parcela foi submetida à aração com arado fixo de três discos de 26" e na outra foi usado um escarificador de 7 hastes espaçadas de 0,25 m, regulado para mobilizar o solo até 0,30 m. Os dados obtidos foram analisados por meio da estatística descritiva e a dependência espacial, por meio das ferramentas da geoestatística.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Tabela 1 mostra os momentos estatísticos para a macroporosidade nas condições estudadas. O teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) permite considerar todas as distribuições como normais, a nível de 5%. Os dados de após a colheita no entanto apresentam altos valores da estatística d, indicando desvio da normalidade, o que é expresso pelo afastamento entre média e mediana. Para as duas parcelas antes do preparo, os valores de macroporosidade são mostrados nas Figuras 1a e 1b. As diferenças entre médias são significativas a 1%, sendo os maiores valores na parcela sob aração. Os coeficientes de variação com valores praticamente iguais revelam dispersão semelhante para ambas. Os dados para aração nas duas amostragens estão na Figura 1a. Este sistema pouco atuou na profundidade de 0,20 m e a diferença entre médias não é significativa a nível de 5%. A dispersão em torno da média praticamente não se altera. Na parcela sob escarificação, conforme mostrado na Figura 1b, as mudanças foram substanciais. Este sistema de preparo promoveu crescimento dos valores, gerando médias diferentes a nível de 1%. A dispersão dos dados cresceu. De fato, o sistema não atua uniformemente em toda a superfície mas sim promovendo o máximo de mobilização do solo nas linhas definidas pelas passagens das hastes, efeito que se reduz na direção das entre-linhas. A ocorrência dos altos valores faz com que a distribuição se ajuste melhor à log-normal, segundo o teste de K-S a nível de 5%. O padrão de valores promovido pela escarificação se mantém durante todo o ciclo da cultura, garantindo seus efeitos favoráveis. Os semivariogramas escalonados pela variância amostral ( $s^2$ ), na Figura 2, permitem constatar que a macroporosidade antes do preparo apresenta estrutura de variabilidade no espaço, com alcance da ordem de 10 m. A escarificação não modifica este alcance, atuando apenas no sentido de promover um crescimento do efeito pepita em relação ao patamar, como decorrência do aumento da variação da propriedade em distâncias inferiores à adotada como espaçamento. Na parcela sob aração, a redução dos valores de macroporosidade foi acompanhada de crescimento da densidade global média de 1,37 para 1,39 Mg/m<sup>3</sup>. Na parcela sob escarificação, o aumento da macroporosidade foi acompanhada de redução da densidade global média de 1,42 para 1,34 Mg/m<sup>3</sup>.

**CONCLUSÕES:** A aração não alterou os valores de macroporosidade na região amostrada, a qual sofreu um certo adensamento entre amostragens. A escarificação promoveu incremento da ordem de 83% da macroporosidade, sobretudo nas linhas definidas pelas hastes, o que provavelmente se manteve no decorrer do ciclo da cultura. Este sistema não alterou o padrão de dependência espacial da macroporosidade, exceto por aumentar o efeito pepita em relação ao patamar do semivariograma, o que decorre da variação imposta a pequenas distâncias. A ação da escarificação é benéfica sobretudo em áreas irrigadas, permitindo melhor aeração, penetração das raízes e movimento vertical da água, o que é importante sobretudo na extremidade de áreas irrigadas por pivô-central.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

EMBRAPA (SNLCS) **Manual de métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1979, n. p.

HEERMANN, D.F. & HEIN, P.R. Performance characteristics of self-propelled center-pivot sprinkler system. Transactions of the **ASAE**, St. Joseph, 11(1): 11-14, 1968.

VIEIRA, S.R. Uso da geoestatística em estudos de variabilidade espacial. In: **Curso de atualização em conservação do solo**, Campinas, IAC, 61 p. 1995.

WEBSTER, R. & OLIVIER, M.A. **Statistical methods in soil and land resource survey**. Oxford, Oxford University Press, 316 p. 1990.

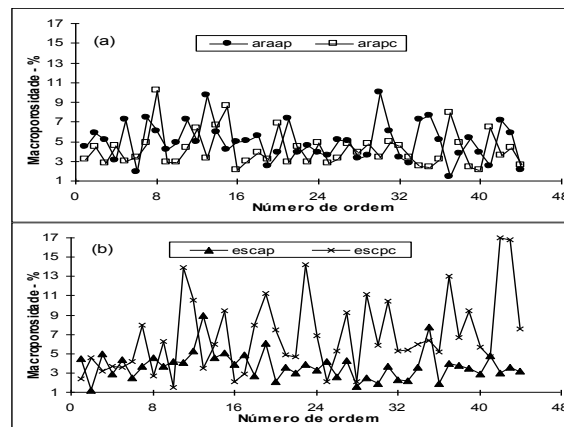


Figura 1 - Macroporosidade na aração (a), antes do preparo (araap) e após a colheita (arapc) e na escarificação (b), antes do preparo (escap) e após a colheita (escpc).

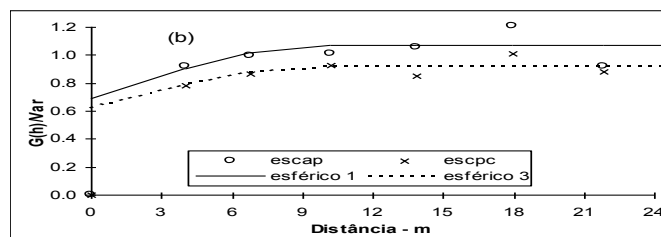


Figura 2 - Semivariogramas escalonados para antes do preparo (escap) e após a colheita (escpc).

Tabela 1 - Momentos estatísticos para a macroporosidade.(ARA = aração. ESC = escarificação. AP = antes do preparo e PC = após a colheita)

	ARAAP	ARAPC	ESCAP	ESCPC
Média	4.959	4.157	3.745	6.839
Mediana	4.955	3.465	3.645	5.875
Cv	38.9	42.9	39.4	57.6
d	0.089	0.169	0.097	0.14

d crítico a 5% = 0,200 .

Tabela 2 - Parâmetros dos modelos ajustados aos semivariogramas experimentais

	modelo	pepita- $C_0$	C	Patamar- $C_2$	alcance-m	$s^2$	$C_0/C_2$ - %
ESCAP	esférico 1	1.50	0.83	2.33	10	2.176	64
ESCPC	esférico 3	9.62	4.66	14.28	10	15.518	67