

Densidade crítica ao desenvolvimento de milho e de mamona em um Argissolo sob plantio direto

Bulk density critical value to the castor bean and maize growth of an Alfisol under no tillage

LIMA, Cláudia, L. R. de. Embrapa, clrlima@yahoo.com.br; PILLON, Clenio, N. Embrapa, pillon@cpact.embrapa.br; LIMA, Ana Cláudia R. de. Universidade de Wageningen, ana.lima@wur.nl; SILVA, Sérgio Delmar dos A. Embrapa, sergio@cpact.embrapa.br; GOUVEA, Tatiana. UCPel, tatisls@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar a densidade crítica ao desenvolvimento de milho e de mamona em um Argissolo Vermelho Amarelo sob plantio direto a partir da quantificação de parâmetros físicos do solo na camada de 0,00 a 0,30 m. Considerando-se uma macroporosidade de aeração de 10% sugere-se, nas condições deste estudo, uma densidade crítica ao crescimento de plantas igual a $1,55 \text{ Mg m}^{-3}$.

Palavras-chave: condutividade hidráulica de solo saturado, porosidade do solo, física do solo.

Abstract: The objective of this study was to assess the bulk density critical value to the castor bean and maize growth of an Alfisol under no tillage. In this context, samples were taken from 0-0.30 m depth for the soil physical parameters assessment. In the condition of this study and considering 10% of macroporosity we suggest 1.55 Mg m^{-3} as the bulk density critical value to the castor bean oil and maize growth.

Key words: hydraulic conductivity, soil porosity, physical soil.

Introdução

Condições físicas favoráveis ao crescimento das plantas têm sido associadas a uma porosidade de aeração mínima de 10% (DEXTER, 1988). Valores inferiores a este limite restringem a aeração do solo na zona radicular, uma vez que a difusão de oxigênio no solo aproxima-se de zero (CURRIE, 1984). Operações agrícolas que envolvam mobilização e ou tráfego de máquinas alteram a qualidade estrutural do solo e modificam as condições que determinam o ambiente de crescimento radicular (REICHERT *et al.*, 2003). A adoção de princípios agroecológicos, como a redução do preparo do solo pela adoção do sistema plantio direto e a manutenção de resíduos vegetais na superfície, propicia melhoria em indicadores da qualidade do solo, contribuindo para a minimização do uso de insumos externos em agroecossistemas. O objetivo deste estudo foi avaliar a densidade crítica ao desenvolvimento de plantas de milho e de mamona em um Argissolo Vermelho Amarelo sob plantio direto, a partir da quantificação de parâmetros físicos no perfil do solo.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), em Pelotas (RS). O clima da região de acordo com a classificação climática

de Wilhelm Köppen é do tipo Cfa (C: clima temperado quente, com temperatura média do mês mais frio entre 3 a 18°C; f: em nenhum mês a precipitação é inferior a 60 mm; a: temperatura do mês mais quente é superior a 22°C). O solo utilizado foi um Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico abrupto A moderado textura média/argilosa fase relevo moderadamente ondulado (EMBRAPA, 2006) de textura franco arenosa (argila: 158,25 g kg⁻¹). Duas áreas (uma com cultivo de milho e outra de mamona), implantadas em 2005, foram selecionadas, sendo uma outra área adjacente adotada como referência para comparação dos resultados. Em 2007, foram coletadas em nove trincheiras (três repetições por área), amostras com estrutura inalterada (72 amostras) nas camadas de 0,00 a 0,05; 0,05 a 0,10; 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,30 m. Estas amostras foram utilizadas para a avaliação da densidade (Ds) (BLAKE & HARTGE, 1986), da macroporosidade (Ma), da microporosidade (Mi) (EMBRAPA, 1997) e da condutividade hidráulica (K_{θs}) (LIBARDI, 2005). Os resultados foram avaliados pelo teste t de comparação de médias que considera a diferença mínima significativa e uma análise de regressão linear simples a um nível de 5%.

Resultados e Discussão

Em uma avaliação comparativa, observou-se redução da qualidade física do solo sob mamona, pela maior Ds e menor Ma apresentada (Tab. I). A K_{θs} foi similar nas diferentes áreas na camada de 0,00 a 0,05 m e na de 0,10 a 0,20 m. Houve interação significativa da K_{θs} e da Mi entre diferentes usos e camadas. Com exceção da área natural, as demais, não apresentaram diferença na K_{θs} entre as camadas de solo. Os valores médios de Ma obedeceram à seqüência milho > AN > mamona (Tab. I). Em análises de regressão linear entre a Ds e demais parâmetros físicos do solo sob cultivo de milho e de mamona, observou-se uma relação significativa somente entre a Ma e a Ds (Fig. 1). O aumento da Ds proporcionou, de maneira linear, a diminuição da Ma. O modelo ajustado explicou significativamente em 94% a variabilidade da Ma nos dois sistemas de uso do solo (Fig. 1). Considerando-se uma Ma de aeração de 10% sugere-se, nas condições deste estudo, uma densidade crítica ao crescimento de plantas igual a 1,55 Mg m⁻³. Este valor de densidade crítica foi aproximadamente 13,5% inferior aquele sugerido por SANTI *et al.* (2005) em um Agissolo com mesma textura.

Tabela 1: Condutividade hidráulica (K_{0s}), densidade (Ds), macroporosidade (Ma) e microporosidade (Mi) de um Argissolo Vermelho Amarelo sob sistemas de uso e camadas.

Camadas, m	Milho	Mamona	AN	Média
K_{0s} , mm h ⁻¹				
0,00 a 0,05	11,05 aA	10,32 aA	10,10 aB	10,49
0,05 a 0,10	7,81 abA	5,87 bA	13,70 aB	9,13
0,10 a 0,20	16,63 aA	9,79 aA	14,51 aB	13,64
0,20 a 0,30	8,07 bA	14,30 bA	40,55 aA	20,97
Média	10,89	10,07	19,72	
CV (%)	108,56	84,99	82,62	
D_s , Mg m ⁻³				
0,00 a 0,05	1,34	1,53	1,39	1,42 A
0,05 a 0,10	1,46	1,67	1,48	1,54 A
0,10 a 0,20	1,57	1,67	1,35	1,53 A
0,20 a 0,30	1,52	1,65	1,30	1,49 A
Média	1,47 b	1,63 a	1,38 c	
CV (%)	11,02	6,08	13,56	
Ma , m ³ m ⁻³				
0,00 a 0,05	0,18	0,13	0,09	0,13 A
0,05 a 0,10	0,15	0,07	0,09	0,10 A
0,10 a 0,20	0,11	0,07	0,11	0,09 A
0,20 a 0,30	0,12	0,06	0,13	0,11 A
Média	0,14 a	0,08 c	0,11 b	
CV (%)	45,18	47,46	25,57	
Mi , m ³ m ⁻³				
0,00 a 0,05	0,25 bA	0,26 bB	0,29 aA	0,27
0,05 a 0,10	0,26 bA	0,28 abA	0,29 aAB	0,28
0,10 a 0,20	0,26 aA	0,27 aAB	0,26 aBC	0,26
0,20 a 0,30	0,26 abA	0,27 aAB	0,25 bC	0,26
Média	0,26	0,27	0,27	
CV (%)	4,42	5,03	9,99	

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem, pelo teste t que considera a diferença mínima significativa a 5%.

AN = área natural utilizada como referência.

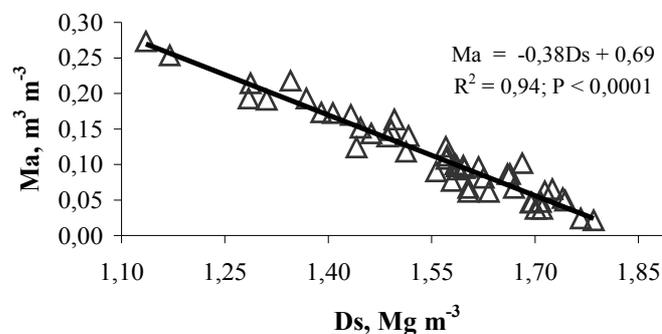


Figura 1: Regressão linear entre a macroporosidade (Ma) e a densidade (Ds) de um Argissolo Vermelho Amarelo.

Referências Bibliográficas

- BLAKE, G.R.; HARTGE, K.H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.) Methods of soil analysis: physical and mineralogical methods. 2. ed. Madison: American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, 1986. p. 363-375.
- CURRIE, J.A. Gas diffusion through soil crumbs: The effect of wetting and compaction. Journal of Soil Science, Clarendon Press, Oxford, v. 35, p. 1-10, 1984.
- DEXTER, A.R. Advances in characterization of soil structure. Soil Tillage Research, Amsterdam, v. 11, p. 199-238, 1988.
- REICHERT, J.M. *et al.* Qualidade dos solos e sustentabilidade de sistemas agrícolas. Revista Ciência e Ambiente, ed. 27, Santa Maria, editora: Universidade Federal de Santa Maria, p. 29-48, 2003.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- LIBARDI, P.L. Dinâmica da água no solo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. 335p.
- SANTI, O.G. *et al.* Relações entre estado de compactação, aeração e textura de solos do Rio Grande do Sul. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 30., 2005, Recife. Anais... Recife:Universidade Federal de Sergipe, 2005. CD.