

EFEITO DA ESCARIFICAÇÃO NA POROSIDADE E DENSIDADE DE UM SOLO SOB PASTAGEM

CLÁUDIO B. SVERZUT¹, MARCELO J. COLET², PEDRO H. WEIRICH NETO³

¹ Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas - SP, Fone: (19) 3788-1051, claudio@ct.unicamp.br.

² Eng. Agrônomo, Doutorando, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas - SP. ³ Eng. Agrícola, Prof. Doutor, Laboratório de Mecanização Agrícola, UEPG, Ponta Grossa - PR

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO - A compactação dos solos sob pastagens pode ser considerada uma das principais causas de sua degradação. Durante o processo de compactação, alguns atributos físicos do solo são modificados, como a densidade do solo e a porosidade. Visando reverter este processo e propiciar condições para a recuperação da pastagem, a escarificação do solo apresenta-se como técnica interessante, pois mantém boa parte da cobertura vegetal em superfície. O objetivo deste trabalho foi avaliar as modificações ocorridas na porosidade e densidade de um solo sob pastagem, visando a recuperação de pastagens. Foi instalado um experimento em uma área sob pastagem de *Brachiaria decumbens* no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa - SP, onde se avaliou a resistência do solo à penetração em parcelas escarificadas a 25 cm de profundidade e parcelas não escarificadas. A densidade do solo e porosidade foram determinadas a partir de amostras de solo indeformadas, coletadas 60 dias após a escarificação, nas profundidades de 0-100, 100-200 e 200-300 mm. A escarificação do solo propiciou a redução da densidade do solo e aumento da macroporosidade e porosidade total na camada de 0-100 mm. Na camada de 100-200 mm, não observou-se nenhuma alteração nos atributos mensurados. Na camada de 200-300 mm, ocorreu uma redução na macroporosidade. A microporosidade não foi afetada pela escarificação.

Palavras-chave: Compactação; recuperação de pastagens, manejo do solo.

PASTURE SOIL SCARIFICATION EFFECTS ON SOIL POROSITY AND SOIL DENSITY

ABSTRACT - Soil compaction can be considered one of the main factors that can accelerate soil degradation on pasturelands. When the soil compaction takes place; some soil physical attributes are changed, such as soil density and soil porosity. Aiming to reverse the soil degradation process and to set a good soil condition for pasture recuperation, the soil scarification management can be a good option because this technique maintains a good vegetal soil covering. The objective of this work was to evaluate soil porosity and soil density of a soil under pasture, aiming to its degradation recovering. To achieve this objective was installed an experiment in an area under pasture, cultivated with *Brachiaria decumbens* in the Instituto de Zootecnia in Nova Odessa - SP, were was measured the soil penetration resistance in plots with scarification up to 25 cm deep and plots with no scarification. The data of soil density and soil porosity was obtained from undisturbed soil samples. These samples were taken 60 days after the scarification process. These samples were taken from 0 to 100 mm, from 100-200 mm, and from 200-300 mm deep. The data showed that the scarification process reduced the soil density and increased the soil porosity at the layer of 0-100mm deep. At the layer from 100-200 mm deep, the data did not show any significant changes on the properties measured. At the layer from 200-300 mm deep that data showed a reduction on the macroporosity. The scarification process did not affect the microporosity.

Key words: soil compaction; pasture recovering, soil management

INTRODUÇÃO - Levantando indicadores de degradação de pastagens, AZEVEDO (2004) qualifica os atributos físicos densidade do solo, condutividade hidráulica, resistência do solo à penetração, macroporosidade e porosidade total, associados à compactação do solo como os mais importantes na identificação da degradação de solos sob pastagem.

A porosidade e a densidade do solo são alguns dos parâmetros mais empregados para estimar a compactação dos solos. Em áreas de pastagens, autores como WARREN et al. (1986), MARTÍNEZ & ZINCK (2004) e MULLER et al. (2004) demonstram aumentos na densidade do solo e redução na porosidade total e macroporosidade, devido à compactação causada pelo tráfego de animais.

Estudando a viabilidade econômica da recuperação de pastagens degradadas para a produção pecuária bovina de corte, YOKOYAMA et al. (1999) justificaram a mobilização do solo para rompimento de camadas compactadas. Avaliando o efeito do rompimento de camadas compactadas no rendimento das culturas, AL-ADAWI & REEDER (1996) observaram maior produção das culturas do milho e soja após a escarificação. Avaliando diferentes sistemas de manejo do solo em área de agricultura, TORMENA et al. (2002) demonstram que a escarificação do solo propiciou aumento na sua macroporosidade e porosidade total, bem como redução na densidade do solo e resistência do solo à penetração.

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito da escarificação na porosidade e densidade de um solo sob pastagem, visando sua recuperação.

MATERIAL E MÉTODOS - Para a realização do presente trabalho, foi escolhida uma área sob pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda do Centro Experimental Central do Instituto de Zootecnia de Nova Odessa - SP, onde visualmente podiam ser detectados sintomas de compactação do solo. A pastagem foi implantada na área há 10 anos, em um LATOSSOLO VERMELHO AMARELO de textura média. O sistema de manejo dos animais na área é de pastejo contínuo.

Foram empregados dois tratamentos, um escarificado e outro não escarificado, em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 12 repetições, em parcelas de 7,5 x 25 m. No tratamento onde foi feita a escarificação do solo, a profundidade de trabalho foi estabelecida em 25 cm, após avaliações físicas iniciais. O experimento foi implantado no dia 05/11/2005.

Para a implantação do experimento utilizou-se um escarificador da marca Tatu Marchesan modelo AST/MATIC 450, que apresenta um disco de corte, posicionado anteriormente a cada haste sulcadora, hastes sulcadoras do tipo reta com ponteira inclinada, e um rolo destorroador. Foram utilizadas ponteiras aladas desenvolvidas por SANTOS (1994), que apresentam largura da ponta de 76,2 mm, envergadura da asa de 152,4 mm, ângulo de ataque da ponta igual a 23°, ângulo de ataque da asa igual a 25°, ângulo de envergadura da asa igual a 15° e ângulo de abertura igual a 120°. Conforme o autor, esta ponteira emprega menor quantidade de energia por volume de solo mobilizado em relação à ponteira estreita distribuída pelo fabricante da máquina. Para tracionar o protótipo, utilizou-se um trator da marca VALTRA modelo BM 120, com tração dianteira auxiliar, na velocidade de 1 m.s⁻¹. A profundidade de trabalho foi de 25 cm, e a distância entre hastes do escarificador foi de 35 cm, obedecendo o espaçamento recomendado entre hastes que situa no intervalo de 1,25 a 1,5 vezes a profundidade, proposto por JUSTINO et al. (1995).

A amostragem para determinação da porosidade e densidade do solo foi feita 60 dias após a escarificação, nas entrelinhas de trabalho das hastes do escarificador, empregando anéis de Kopeky. A determinação da macroporosidade, microporosidade e porosidade total foram feitas pelo método do extrator de Richards, conforme descrito por EMBRAPA (1997). Para determinação da densidade do solo, utilizou-se o valor da massa da amostra seca em estufa (105 °C por 24 horas), obtido na determinação da porosidade. Coletou-se uma amostra por camada em cada parcela, para as profundidades de 0-100, 100-200 e 200-300 mm. Os valores obtidos para os dois tratamentos foram submetidos à análise de variância e teste de médias, efetuadas utilizando o programa computacional STATGRAPHICS Plus for Windows 4.1[®] (Direitos reservados Statistical Graphics Corporation.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO - Conforme resultados apresentados na Tabela 01, observa-se que a escarificação do solo propiciou o aumento na macroporosidade e na porosidade total e, redução na densidade do solo nos 100 mm superficiais, quando observados na entre-linha da passagem do escarificador. A escarificação do solo não afetou as propriedades macroporosidade, microporosidade e densidade do solo na profundidade de 100-200 mm, quando analisado nas entre-linhas da passagem

das hastes do escarificador. Para a condição deste experimento, a escarificação do solo provocou uma redução na macroporosidade na profundidade de 200-300 mm.

TABELA 01 - Comparação das médias para o efeito da escarificação do solo para as variáveis macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo.

Profundidade	Variável	Tratamento	
		Escarificado	Não Escarificado
0 – 100 mm	Macroporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,084 A	0,043 B
	Microporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,289 A	0,299 A
	Porosidade Total ($m^3 m^{-3}$)	0,375 A	0,342 B
	Densidade do solo ($kg m^{-3}$)	1439,84 B	1569,40 A
0 – 100 mm	Macroporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,031 A	0,039 A
	Microporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,289 A	0,294 A
	Porosidade Total ($m^3 m^{-3}$)	0,320 A	0,333 A
	Densidade do solo ($kg m^{-3}$)	1629,10 A	1610,06 A
0 – 100 mm	Macroporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,0200 B	0,038 A
	Microporosidade ($m^3 m^{-3}$)	0,290 A	0,288 A
	Porosidade Total ($m^3 m^{-3}$)	0,310 A	0,326 B
	Densidade do solo ($kg m^{-3}$)	1439,84 A	1569,40 A

Letras iguais indicam não haver diferença estatística significativa entre os tratamentos.

O aumento da macroporosidade e redução da densidade do solo em função da escarificação, apenas na profundidade de 0-100 mm, o que pode estar relacionado com sua maior interação com as condições atmosféricas, certamente ocorrendo uma intensidade maior de ciclos de molhamento e secamento do solo. Avaliando as mudanças na estrutura do solo pelo molhamento e secamento, após 0, 3 e 9 ciclos, PIRES et al. (2005) verificaram incrementos significativos para a porosidade do solo com o aumento do número de ciclos de molhamento e secamento, para 3 tipos de solo avaliados. Desta forma, considerando-se a menor interação com a atmosfera na profundidade de 100-200 mm, é possível inferir que o efeito da escarificação do solo possa ser observado em avaliação após um período decorrido da escarificação, permitindo que o movimento de água do solo desempenhe seu papel, auxiliando na reestruturação do mesmo.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 01, observa-se uma redução significativa na macroporosidade na profundidade de 200-300 mm. Apesar de estar abaixo da profundidade de trabalho, era necessário avaliar o comportamento das propriedades físicas do solo nestas regiões. Assim, visualiza-se a hipótese de que as hastes impuseram uma pequena compactação sub-superficial do solo, pelo uso de ponteiros aladas, ainda que elas produzam uma maior área de distúrbio do solo (SANTOS, 1994).

CONCLUSÕES – O processo de escarificação mostrou-se adequado para remoção de camadas compactadas em solos sob pastagem. A questão de compactação observada nos dados deve-se ao fato de que os dados foram retirados nas áreas mais críticas, e também não houve uma distribuição pluviométrica adequada, pois auxiliaria as mudanças destas propriedades. Visualmente, também, pode-se notar que após a passagem do escarificador, uma grande cobertura vegetal ainda permanecia sobre o solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-ADAWI, S. S.; REEDER, R. C. Compaction and subsoiling effects on corn and soybean yields and soil physical properties. *Transactions of the ASAE*. v.39, n.5, p.1641-1649, 1996.

AZEVEDO, E. C. de. **Uso da geostatística e de recursos de geoprocessamento no diagnóstico da degradação de um solo argiloso sob pastagem no estado de Mato Grosso**. Campinas: UNICAMP, 2004, 141p. Tese (Doutorado).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Brasília: SPI/EMBRAPA/CNPS, 1997. 212 p.

JUSTINO, A. et al. Avaliação da mobilização de quatro tipos de solo pela ação do arado escarificador em diferentes profundidades de trabalho e espaçamentos ente hastes. **Publicatio UEPG – Ciências Exatas e da Terra**, Ponta Grossa, v.3, n.1, p.19-55, 1995.

MARTÍNEZ, L. J. & ZINCK, J. A. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazônia. **Soil & Tillage Research**. v.75, p.3-17, 2004.

MÜLLER, M. M. L.; GUIMARÃES, M. F., DESJARDINS, T.; MITJA, D. The relationship between pasture degradation and soil properties in the Brazilian amazon: a case study. **Agriculture Ecosystems & Environment**. v.103, n.2, p. 279-288, 2004.

PIRES, L. F.; BACCHI, O. O. S.; REICHARDT, K. Gamma ray computed tomography to evaluate wetting/drying soil structure changes. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research**, v.229, p. 443-456, 2005.

SANTOS, J. C. dos. **Avaliação do desempenho de um escarificador**. Campinas: UNICAMP, 1994, 53p. Dissertação (Mestrado).

TORMENA, C. A. et al. Densidade, porosidade e resistência à penetração em um latossolo cultivado sob diferentes sistemas de preparo do solo. **Scientia agrícola**, v. 59, n. 4, p. 795-801, 2002.

WARREN, S. D.; NEVILL, M. B.; BLACKBURN, W. H.; GARZA, N. E. Soil response to trampling under intensive rotation grazing. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, v. 50, p. 1336-1341, 1986.

YOKOYAMA, L. P. et al. Avaliação econômica de técnicas de recuperação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 8, p. 1335-1345, 1999.