

## COMPACTAÇÃO DO SOLO POR COLHEDEIRA DE FORRAGEM EM UMA CAPINEIRA DE CAPIM ELEFANTE

Sérgio Ari Ribeiro<sup>1</sup>

Zilmar Ziller Marcos<sup>2</sup>

César Gonçalves de Lima<sup>1</sup>

Pedro Henrique de Cerqueira Luz<sup>1</sup>

### RESUMO

Foi conduzido um estudo com o capim Elefante, para avaliar os efeitos da utilização da colhedeira de forragem TAARUP, sobre a densidade e resistência à penetração do solo, como indicadores de compactação. O delineamento teve 4 blocos ao acaso, com 3 alturas de corte (10, 20 e 30 cm), com parcelas divididas em 4 subunidades, em 4 cortes, a cada 45 dias. Observou-se que a utilização da colhedeira afetou a densidade e a resistência à penetração do solo. O aumento da densidade do solo por ela provocado não foi suficiente para alterar a produção de matéria verde do capim Elefante.

**Palavras-chave:** colhedeira, compactação, densidade do solo, resistência à penetração, tráfego, *Pennisetum*.

### ABSTRACT

## SOIL COMPACTATION BY FORAGE HARVESTER IN ELEPHANT GRASS PASTURE

<sup>1</sup> Professor Doutor da FZEA/USP - Caixa Postal 23 - Cep 13.635-900 Pirassununga - SP, E-mail:sergioar@usp.br

<sup>2</sup> Professor Titular da ESALQ/USP - Caixa Postal 9 - 13.418-970 - Piracicaba - SP

This study evaluated the effect of the use of the forage harvester TAARUP, on soil density and resistance of penetration into soil as indicator of compactation of an Elephant grass pasture. The experimental design, with 3 heights of cut (10, 20 and 30 cm) had 4 randomized blocks, each plot with 4 split plots for heights of cut; each 45 days apart. It could be observed that the use of the forage harvester affected the density and the resistance to penetration into the soil, but the increase on soil density by the forage harvester was not sufficient to modify the green matter production of Elephant grass.

**Key words:** forage harvester, compactation, soil density, resistance of penetration, traffic, *Pennisetum*.

## INTRODUÇÃO

As pastagens cultivadas nas regiões tropicais normalmente apresentam queda na produtividade após alguns anos de sua implantação. A redução na produção normalmente é atribuída ao manejo incorreto do solo, e normalmente é associada exclusivamente com a diminuição da fertilidade (Spain e Gualdron 1991). No entanto, mesmo sob boas condições de fertilidade, a degradação física do solo pode inviabilizar a pastagem (Silva *et al.* 1997). O tráfego de máquinas sobre as áreas agrícolas exercem grande influência sobre a compactação do solo, que degrada a qualidade física para o crescimento e desenvolvimento das plantas, levando à redução da produtividade. A compactação do solo provoca uma redução de volume, resultando no aumento de sua densidade e resistência à penetração (Baver *et al.* 1972). O efeito da compactação sobre as características físicas do solo e formas de ocorrência tem sido objetos de estudos de vários trabalhos. Cerqueira Luz (1989) estudando os efeitos de sistemas de colheita manual em relação à mecanizada, na cultura de cana de açúcar, em um Latossolo Roxo, verificou que a colheita mecanizada gera o aparecimento de camadas compactadas próximas à superfície e, conseqüentemente, uma redução na capacidade de armazenamento

de água do solo. No caso de áreas florestais, o tráfego de máquinas na época da colheita provoca a compactação do solo, ocasionando um aumento na erosão, e queda de produtividade da cultura, o que se verifica através do aumento da resistência à penetração e densidade do solo em áreas localizadas (Ferreira, 1998). Observa-se também, que os danos produzidos pelo tráfego de máquinas ocorrem com maior intensidade nas camadas superficiais do solo e que além de outros fatores, o tipo de rodado (pneumático) e sistema de manejo empregado influenciará o sistema produtivo. Oliveira Junior (1998) analisando os efeitos produzidos no solo, em termos de compactação, pela utilização do equipamento carreta autocarregável na operação de transporte primário de toras, numa área de floresta sobre solo tipo AQ areia quartzosa, utilizando alternadamente dois tipos de pneus (um estreito com 20cm de largura e outro largo com 50cm de largura) inflados a diferentes pressões, verificou incrementos pronunciados da densidade do solo na camada de 5 a 10cm de profundidade. Esse mesmo autor conclui que, de modo geral, o pneu estreito é o menos indicado para utilização em operações florestais dentro do talhão pelo potencial de danos que representa sua maior pressão de contato em relação ao pneu mais largo. Numa condição de capineira, com corte mecânico da forragem, por várias vezes consecutivas, tal fato também pode se manifestar. A extensão e profundidade da compactação provocada pelo tráfego depende do tipo e umidade do solo, peso da máquina, área de contato, da pressão exercida pelos rodados, e do número de passadas (trânsito local). Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da utilização da colhedeira de forragem TAARUP, em cortes consecutivos, sobre a densidade e resistência a penetração do solo, como indicadores de compactação, e seus reflexos na produção de uma capineira de capim Elefante.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Câmpus da USP, em Pirassununga-SP, numa área de Latossolo Vermelho Escuro, utilizada com o capim

Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), na qual se fez o rebaixamento a 12 cm de altura, para possibilitar a aplicação a lanço de calcário dolomítico (4,4 t/ha). Foi feita uma adubação, cerca de 30 dias após calagem, com superfosfato simples (150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) e cloreto de potássio (120 kg K<sub>2</sub>O/ha) para o restabelecimento da cultura, e 30 dias depois, uma adubação de cobertura com 20 kg N/ha. Após cerca de 100 dias da adubação (P e K), foi feito um novo corte com alfanje, a 10 cm de altura em relação ao nível do solo, para uniformização da cultura, realizando-se, nesta ocasião, a segunda adubação de cobertura, com sulfato de amônio, na dose de 100 kg produto/ha. Após 45 dias foi realizado o primeiro corte experimental, adotando-se tal período para os cortes subsequentes. Após cada corte, era realizada a adubação de cobertura (20 kg N/ha). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 3 tratamentos e 4 repetições, perfazendo 12 parcelas experimentais (10m x 4m) divididas em 4 subparcelas no tempo (4 cortes). Essas parcelas ficaram equidistantes a 7,5m para o livre trânsito do conjunto trator-colhedeira-carreta. Os tratamentos constaram de três alturas de corte da gramínea, isto é, 10, 20 e 30 cm a partir do nível do solo, utilizando-se uma colhedeira-picadora de forragem, marca ICMA, modelo "TAARUP", com bitola de 1,50 m, acoplada a uma carreta agrícola, marca PONTAL, com bitola de 1,54 m, tendo como fonte de potência um trator agrícola, Massey Ferguson modelo 65 X, com 61 cv de potência, com bitola traseira de 1,42m. A caracterização do solo foi realizada através de amostras indeformadas, retiradas com cilindro metálico de volume conhecido (99,28cm<sup>3</sup>), em pontos de amostragem (PA), a 5 e 10 cm de profundidade, denominados 0 PA, 1 PA, 2 PA e 3 PA, correspondendo respectivamente a: 0 PA - local de solo onde não havia passagem do rodado do equipamento; 1 PA - passagem do rodado da colhedeira de forragem; 2 PA - passagem do rodado da carreta; e 3 PA - local onde se verificava a passagem do rodado do trator e da colhedeira. Essas amostras destinaram-se às seguintes análises: teor de água (gravimétrico), condutividade hidráulica, e densidade do solo. Nos pontos de amostragem foram realizadas leituras com penetrômetro para avaliar a resistência à penetração do solo, após a passagem do conjunto trator-colhedeira-carreta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para densidade do solo, teor de água e condutividade hidráulica do solo estão apresentados na Tabela 1, pela qual se nota que a diferença da umidade entre as profundidades foi muito pequena, e que as variações ocorridas entre cortes estão mais relacionadas com a precipitação ocorrida no período entre cortes do que devido ao tráfego. Com relação à densidade do solo, detectou-se efeito significativo entre os cortes, principalmente entre o 1º e 2º, todavia seja pertinente comentar que tal diferença, de apenas 6%, embora estatisticamente significativa, é desprezível sob o ponto de vista das relações solo x planta. Cabe comentar que não se detectou diferenças para densidade do solo entre os pontos de amostragem. A condutividade hidráulica do solo variou apenas entre o 3º e os demais períodos de corte. Houve efeito significativo para a interação entre os pontos de amostragem e cortes, observando-se que com cortes subsequentes da gramínea, ocorreu acréscimos na resistência à penetração do solo do tratamento sem tráfego (0PA) para aquele com trânsito do rodado do trator mais colhedeira (3PA); as maiores diferenças ocorreram no 3º corte (Tabela 2).

O efeito da interação entre alturas de corte e ordem de cortes foi significativo, para a produção de matéria verde (Tabela 3), de maneira que o corte realizado a 10 cm proporcionou sempre as maiores produções, como era esperado, porém, para os cortes a 20 e 30 cm, houve alternância entre os valores de produção, de forma que ora o corte a 20 cm foi superior ora o de 30 cm.

## CONCLUSÕES

A utilização da colhedeira de forragem afetou significativamente a densidade e resistência à penetração do solo.

O aumento da densidade do solo provocado pelo tráfego da colhedeira de forragem não foi suficiente para afetar a produção de massa verde do capim Elefante.

O corte a 10 cm de altura proporcionou maior produção de massa verde do capim Elefante.

**Tabela 1** - Teor de água (%), densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) e condutividade hidráulica ( $\text{mm}/\text{h}$ ) do solo da capineira de capim-elefante, para quatro cortes, em quatro blocos casualizados.

Corte	Teor de Água - %		Condutividade	Densidade do Solo
	5 cm	10 cm	Hidráulica $\text{mm}/\text{h}$	$\text{g}/\text{cm}^3$
1°	32,23 a	32,35 a	803,8 a	1,00 a
2°	29,51 b	28,97 b	812,6 a	1,06 b
3°	30,82 ab	30,56 c	553,6 b	1,03 ab
4°	31,50 a	30,82 c	697,9 ab	1,05 ab

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), combinado com a análise da variância.

**Tabela 2** - Médias da Resistência do solo à penetração ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ) para os pontos de amostragem (PA) para os quatro cortes do capim-elefante.

Pontos de Amostragem	CORTES			
	1°	2°	3°	4°
0PA	2,93a	5,17a	5,60a	6,98a
1PA	3,63a	6,81bc	5,57a	6,77a
2PA	5,10b	6,18b	7,18b	6,76a
3PA	5,19b	7,53c	9,00c	7,74b

Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), combinado com a análise da variância.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R., 1972. *Soil Physics*. 4 ed. New York, John Wiley, 498 p.

**Tabela 3.** Médias da produção de matéria verde (kg/ha) do capim-Elefante.

Corte	Alturas de corte		
	10 cm	20 cm	30 cm
1°	25.898a	17.955b	12.283c
2°	21.688a	14.785b	15.460b
3°	18.063a	17.838a	17.958a
4°	12.023a	670b	1.693b

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si, pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), combinado com a análise da variância.

- CERQUEIRA LUZ, P.H., 1989. Efeitos de Sistemas de Colheita e Formas de Cultivo de Soqueira Sobre a Produção e Qualidade Tecnológica da Cana-de-Açúcar (*Saccharum spp.*). Piracicaba, 135p. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- FERREIRA, M.C.D., 1998. Compactação do Solo por Tráfego de Máquinas de Colheita em um Plantio Florestal de *Eucalyptus saligna*. Piracicaba, 82p.:il. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA JÚNIOR, E.D.de., 1998. Compactação do Solo Devido ao Tráfego de Carretas Florestais com Dois Tipos de Pneus Inflados a Diferentes Pressões. Piracicaba, 67p.:il. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- SILVA, A. P. da; TORMENA, C. A.; MAZZA J. A. Manejo Físico de Solos sob Pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P.de, 1997. Fundamentos do Pastejo Rotacionado. 14° Simpósio Sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba, FEALQ, p.25-37.
- SPAIN, J. M. & GUALDRON, R., 1991. Degradación y Rehabilitación de Pasturas. In: LASCANO, C. & SPAIN, J. M. editores. **Establecimiento y Renovación de Pasturas**. Cali, CIAT426 p.