DESENVOLVIMENTO, PRODUTIVIDADE E RESISTÊNCIA DO SOLO À PENETRAÇÃO NAS CULTURAS DE AVEIA PRETA E NABO FORRAGEIRO EM DOIS TIPOS DE MANEJO DO SOLO NO ANO DE 2005

A.K.NAGAOKA¹, V. A. BECEGATO², M. A. PICCINI³, F. C. MASIEIRO⁴, D.R. WEBER⁴

¹ Eng^o Agrícola, prof. adjunto, Depto. Eng. Rural, Centro de Ciência Agrárias, UFSC, Florianópolis – SC, (0xx48)33315440, e. mail: aknagaoka@cca.ufsc.br. ² Eng^o Agrônomo, prof. efetivo, Depto. Eng. Rural, Centro de Ciência Agroveterinárias, CAV/UDESC, Lages – SC, ³ Acadêmico do curso de Agronomia, bolsista de mecanização agrícola PIBIC/CNPq, Centro de Ciência Agroveterinárias, UDESC, Lages – SC, ⁴ Acadêmicos participantes CAV-UDESC.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento, produtividade e resistência do solo à penetração nas culturas de aveia preta e nabo forrageiro, em dois tipos de manejo de solo na região de Lages, SC, observando a melhor cobertura de solo de forma quantitativa e qualitativa. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos, tendo nas parcelas os preparos (com escarificação e sem escarificação), nas subparcelas as culturas de inverno (aveia preta e nabo forrageiro) e nas sub subparcelas as profundidades no solo (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50cm), com cinco repetições. A produtividade da aveia preta foi 46% maior do que do nabo forrageiro, sendo influenciada pelo manejo com escarificação. O nabo forrageiro sob plantio direto contribui na redução da resistência a penetração em 13%. A camada explorada pelo escarificador proporcionou menores valores de resistência do solo à penetração.

PALAVRAS-CHAVE: COBERTURA DO SOLO, ESCARIFICAÇÃO, COMPACTAÇÃO.

DEVELOPMENT, PRODUCTIVITY is RESISTANCE OF THE SOIL TO THE PENETRATION IN THE CULTURES OF BLACK OAT AND FODDER RADISH IN TWO TYPES OF HANDLING OF THE SOIL IN THE YEAR OF 2005

ABSTRACT: The present work had for objective to evaluate the development, productivity and resistance of the soil to the penetration in the cultures of black oat and fodder radish, in two types of soil handling in the region of Lages, SC, observing the best covering of soil in a quantitative and qualitative way. In this work the experimental design was used in blocks, tends in the portions the preparation (with chiselling and without chiselling) and in the split plot the winter cultures (black oat and fodder radish) and in the split split plot the depths in the soil (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50cm), with five repetitions. The productivity of the black oat was 46% larger than of the fodder radish, being influenced by the handling with chiseling. The fodder radish under no tillage contributes in the reduction of the resistance the penetration in 13%. The layer explored by the chiseling provided smaller values of resistance of the soil to the penetration.

KEYWORDS: COVERING OF THE SOIL, CHISELING, COMPACTATION.

INTRODUÇÃO: A compactação do solo é apontada como um dos principais fatores limitantes da produtividade das culturas comerciais (CUBILLA, 2002). Segundo mesmo autor, a descompactação do solo através de métodos mecânicos isolados, como escarificação, tem efeito efêmero e as condições criadas podem ter pequeno efeito residual se ela não for acompanhada pelo uso de práticas de manejo que visem aumentar a estabilidade da estrutura do solo. Para isto, a utilização de sistemas de rotação de culturas com espécies vegetais que apresentem sistema radicular agressivo e elevada produção de biomassa, contribuem para diminuir os efeitos da compactação. A aveia é a única espécie que pode ser

usada em rotação de culturas, sem restrições por parte da cultura antecessora e sem provocar qualquer tipo de problema para a cultura seguinte (PORTAS, 2005), produzindo 2 à 6 t.ha⁻¹ de matéria seca ambiente de clima subtropical (DERSPECH & CALEGARI, 1992). O nabo forrageiro é uma planta muito vigorosa utilizada como planta de cobertura, devido seu crescimento agressivo e sistema radicular pivotante, auxiliando no controle das ervas daninhas e na descompactação do solo (MONEGAT, 1991), podendo produzir 4 a 6 t.ha⁻¹ de matéria seca. A resistência do solo à penetração é o atributo físico priorizado em trabalhos que estudam a compactação do solo. Valores críticos de resistência à penetração variam de 1,5 a 4,0 MPa, sendo, em geral, o valor de 2 MPa aceito como impeditivo ao crescimento radical (BEUTLER, 2003). O presente trabalho teve como objetivo avaliar a emergência, desenvolvimento, produtividade e resistência do solo a penetração nas culturas de aveia preta e nabo forrageiro, em dois tipos de manejo de solo (com escarificação e sem escarificação) na região de Lages, SC.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi implantado na Área Experimental de Gado Leiteiro do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), em uma área de pastagem, sob um CAMBISSOLO HÚMICO Alumínico típico (EMBRAPA, 1999). Para avaliar a emergência, desenvolvimento da parte aérea, produtividade e resistência do solo a penetração nas culturas de aveia preta (AP) e nabo forrageiro (NF) em dois tipos de manejo de solo (com escarificação – C/ESC e sem escarificação – S/ESC). Foi utilizado o delineamento experimental em blocos, tendo nas parcelas os preparos (C/ESC e S/ESC), nas subparcelas as culturas de inverno (AP e NF) e nas sub subparcelas as profundidades no solo (0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50cm), com cinco repetições. Os dados foram analisados estatisticamente, por meio da análise de variância, adotando-se o nível de 5% de probabilidade para o teste estatístico, utilizando teste de Tukey. O preparo das parcelas com escarificação foi realizado com um escarificador marca Baldan contendo 13 hastes, a uma profundidade média de 25 cm, com velocidade média de operação igual a 5 km.h⁻¹. Foi realizado DESSECAÇÃO DA ÁREA UTILIZANDO ROUNDUP WG NUMA DOSAGEM DE 0,5 KG.HA⁻¹ DILUÍDO EM 200 LITROS DE água, com um pulverizador modelo P 600 marca Montana. A sementeira foi realizada numa profundidade média de 3 cm; velocidade média de 5 km.h⁻¹ e espaçamento entre linhas de 20 cm para as duas culturas, sendo utilizado para aveia preta 250 sementes viáveis.m⁻² (70-90 kg.ha⁻¹) e para nabo forrageiro 120 sementes viáveis.m⁻² (10-15 kg.ha⁻¹), sendo utilizado adubação para as duas culturas de 200 kg.ha⁻¹ com a fórmula 5-20-10. A operação de sementeira foi realizada com sementeira da marca Semina, com cinco linhas. No dia da sementeira o solo apresentava um teor de água médio de 22%. Para tracionar os equipamentos foi utilizado um trator da marca New Holland modelo TL70 com 47,8 kW de potência motora. Para obtenção dos dados foram coletadas duas amostras de um metro quadrado previamente selecionadas aleatoriamente sobre as cinco linhas de plantio da sementeira dentro de cada subparcela. A coleta dos dados de emergência foi realizada 21 dias após a sementeira. Para os dados de altura da parte aérea final foi realizada medição 120 dias após a sementeira utilizando-se de réguas. A coleta de amostras de produtividade foi realizada 120 dias após a sementeira com auxílio de foices e sacos de papel para posteriormente serem pesados e secados. Para obtenção dos dados de resistência do solo a penetração utilizou-se um penetrômetro, modelo MPC (medidor de profundidade de camada compactada) da marca Soil Control, composto de uma haste, ponteira e manômetro. Sua utilização é manual, introduzindo-se a haste no solo até uma profundidade de 50 cm ou até encontrar alguma barreira que impeça a sua penetração, fazendo-se leituras no manômetro a cada 10 cm de deslocamento vertical da haste. No momento da medição da resistência do solo à penetração o solo apresentava-se com teor médio de água de 23,5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1, verifica-se que a média de emergência foi em função da densidade de sementeira, portanto não foi comparada estatisticamente. A produtividade foi superior estatisticamente nos tratamentos com escarificação. Isto se deve aos possíveis benefícios trazidos pela escarificação nas propriedades físicas e biológicas do solo, como: maior porosidade total, redução da densidade, menor compactação, maior infiltração de água, maior aeração, maior facilidade ao desenvolvimento da fauna do solo, conseqüentemente maiores as oportunidades de se ter boa emergência e estande de plantas, garantindo bom desenvolvimento radicular e exploração do solo, refletindo em maiores acúmulos de matéria seca. Apesar disto, a altura de plantas não diferiu nos

manejos de solo. Também na Tabela 1 mostra diferenças na emergência e altura de plantas quando comparado aveia preta e nabo forrageiro, no entanto, estes parâmetros podem ser importantes, porque servem de cobertura vegetal no sistema de plantio direto, mesmo que sejam de espécies diferentes. A produtividade (matéria seca) é um fator importante a levar em consideração, pois será a cobertura de solo disponibilizada naquela estação de cultivo. Para a presente situação, a cultura da aveia preta mostrou uma melhor opção para termos um valor significativo de acúmulo de matéria seca, além de que, as gramíneas em geral apresentam uma maior relação C/N, refletindo numa maior permanência dos restos culturais sobre o solo.

Tabela 1 - Média dos valores de emergência, altura da parte aérea e produtividade do cultivo da aveia preta e nabo forrageiro em dois tipos de manejo do solo.

TRATAMENTOS	Emergência (plantas/m ²)	Altura (cm)	Produtividade (kg/ha MS)
C/ESC	118,6	146 A	7486 A
S/ESC	83,6	151 A	6147 B
AVEIA	145	157 A	8099 A
NABO	57,1	140 B	5534 B

Em cada coluna para cada fator, médias seguidas de mesma letra, não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Na Tabela 2, verifica-se que as médias de resistência do solo à penetração foi menor no final do cultivo para o manejo com escarificação, comprovando a eficiência da operação na redução da compactação do solo. Não houve diferença da resistência do solo à penetração entre as culturas. Entre a superfície do solo até as profundidades de 40 cm houve diferenças nas resistências, provavelmente pela ação do escarificador e do efeito do crescimento radicular agressivo e abundante das culturas, sendo que, na camada de 0-20 cm os valores ficaram dentro dos níveis aceitos como críticos, conforme citado por BEUTLER (2003).

Tabela 2 - Média dos valores de resistência à penetração quando comparados os manejo de solo, culturas e profundidades, ao final do ciclo das culturas de inverno.

TRATAMENTOS	Resistência (MPa)
Sem escarificação	5,54 A
Com escarificação	4,54 B
Aveia preta	5,15 A
Nabo forrageiro	4,94 A
40-50cm	7,8 A
30-40cm	7,75 A
20-30cm	4,88 B
10-20cm	2,67 C
0-10cm	2,12 D

Em cada coluna para cada fator, médias seguidas de mesma letra, não difere entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Observa-se na Tabela 3, que o tratamento sem escarificação o nabo forrageiro contribuiu na redução da resistência a penetração, provavelmente por apresentar sistema radicular pivotante e agressivo. Para as culturas de aveia preta e nabo forrageiro a escarificação auxiliou na redução dos valores de resistência.

Tabela 3 - Interação entre médias de resistência do solo a penetração (MPa) para o cultivo de aveia preta e nabo forrageiro X manejo com escarificação e sem escarificação.

CULTURAS	MANEJOS	
	Com escarificação	Sem escarificação
Aveia preta	4,44 Ab	5,86 Aa
Nabo forrageiro	4,65 Ab	5,2 Ba

Em cada linha, para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Tabela 4 mostra diferenças de resistência entre as camadas de 0 - 30 cm em ambos os manejos de solo, porém, nas parcelas escarificadas os valores foram inferiores, devido à ação do escarificador. Nas camadas profundas, onde não foram exploradas pelo escarificador e pelas culturas, os valores não diferiram e ficaram acima dos valores críticos citados por BEUTLER (2003).

Tabela 4 - Interação entre médias de resistência do solo a penetração (MPa) para os manejos com escarificação e sem escarificação X profundidade ao final do ciclo das culturas de inverno.

TRATAMENTOS	Resistência (MPa)	
	Profundidade (cm)	
	Com escarificação	Sem escarificação
40-50	7,75 Aa	7,85 Aa
30-40	7,70 Aa	7,80 Aa
20-30	3,90 Bb	5,84 Ba
10-20	1,96 Cb	3,40 Ca
0-10	1,39 Cb	2,84 Ca

Em cada linha, para cada fator, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
Em cada coluna, para cada fator, médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: De acordo com as condições em que o experimento foi realizado conclui-se que: A emergência das culturas foi 41% maior nas parcelas escarificadas. A produtividade da aveia preta (MS) foi 46% maior do que do nabo forrageiro. O desenvolvimento da parte aérea da aveia preta foi 12% maior que a do nabo forrageiro. O nabo forrageiro sob plantio direto contribuiu na redução da resistência do solo a penetração em 13% em relação a aveia preta. A camada explorada pelo escarificador proporcionou menores valores de resistência do solo à penetração até o final do ciclo da cultura.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil e Programa de Apoio a Pesquisa (PAP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEUTLER, A. N. **Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja.** 2003. Disponível na internet: <http://atlas.sct.embrapa.br/pdf/pab2003/julho/v38n7a09.pdf>

CUBILLA, M. **Plantas de cobertura do solo: uma alternativa para aliviar a compactação em sistema plantio direto.** 2002. Disponível na internet: http://www.ufsm.br/ppgcs/congressos/IV_Reuniao_Sul_Brasileira2002/02.pdf

DERSPECH, R.; CALEGARI, A. Plantas para adubação verde de inverno. 2.ed. Londrina: Iapar, 1992, 72p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGRIPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, 1999. 412p.

MONEGAT, C. Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades. Chapecó: do Autor, 1991, 337p.

PORTAS, A. A. **Aveia preta – boa para a agricultura e para pecuária.** 2005. Disponível na internet: http://www.cati.sp.gov.br/novacati/imprensa/artigos/aveia_preta.htm