

RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO DE UM SOLO CONSTRUÍDO SOB DIFERENTES PLANTAS DE COBERTURA EM UMA ÁREA DE MINERAÇÃO NO RS

SILVA, Tiago Stumpf¹; PAULETTO, Eloy Antonio²; LIMA, Cláudia Liane Rodrigues²; FERNANDES, Flávia Fontana²; STUMPF, Lizete³

¹Universidade Federal de Pelotas/Agronomia; ²Universidade Federal de Pelotas, professor do departamento de solos. Email: tiago.stumpf@hotmail.com; ³Pós graduando do programa de pós-graduação em Agronomia/ Universidade Federal de Pelotas

1 INTRODUÇÃO

A maior jazida brasileira de carvão mineral localiza-se no Estado do Rio Grande do Sul, município de Candiota. Nesta localidade, o carvão encontra-se próximo à superfície, podendo ser minerado a céu aberto. Este método de lavra emprega a “dragline”, máquina de grande porte, para remoção do carvão, acarretando em modificações na topografia, vegetação e no regime hidrológico da área.

O processo da extração do carvão envolve a retirada dos horizontes A, B e/ou C do solo original, seguida de remoção das rochas (arenitos e siltitos). Em seguida, os rejeitos (rochas e camadas de carvão não aproveitadas) retornam à cava aberta, onde são depositados em forma de cones. Posteriormente, estes são nivelados por trator de esteira e há a reposição da camada superficial do solo original, retirada anteriormente à lavra do carvão, finalizando o processo de construção do solo.

De acordo com Campos (1993) a estrutura do solo é a característica mais suscetível a modificações antrópicas. Um parâmetro que mede a qualidade física do solo é a resistência à penetração, que indica dificuldade ou facilidade do sistema radicular das plantas aprofundar no solo.

Com base nas condições estruturais do solo, determinam-se os diferentes tipos de restrições físicas a que as plantas são submetidas. Neste sentido, resultados experimentais mostram que, em solos fisicamente degradados, a resistência do solo à penetração (RP) é uma das propriedades físicas que frequentemente restringe o crescimento das raízes e da parte aérea das plantas (Collares et al., 2006). Para Camargo & Alleoni (1997), valores entre 2,0 e 2,5 MPa têm sido indicados como os limites críticos de resistência à penetração para a maioria dos vegetais.

O uso de plantas que atuam como descompactadoras do solo constitui-se importante estratégia na recuperação da qualidade estrutural de solo. Segundo Haynes & Beare (1997), solos fisicamente degradados podem ser recuperados com o cultivo de espécies de diferentes sistemas aéreos e radiculares que adicionam material orgânico de quantidade e composição variada. A diferença entre espécies pode estar na qualidade do material orgânico sintetizado pelas raízes das diversas culturas ou na configuração das raízes, especialmente na proporção das raízes laterais (Basso & Reinert, 1998).

O trabalho teve como objetivo de avaliar a resistência à penetração em um solo construído de área de mineração de carvão sob diferentes plantas de cobertura.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área experimental, localizada em uma área de mineração de carvão em Candiota-RS, foi implantada em novembro/dezembro de 2003. Para instalação das espécies, o solo construído foi escarificado com patola a uma profundidade de 0,10 a 0,15m, seguido da aplicação de 10,4 ton.ha⁻¹ de calcário, incorporado por grade, e 900kg de fertilizante mineral na fórmula 5-20-20. Também foram realizadas adubações nitrogenadas com sulfato de amônio na dose de 40 kg.ha⁻¹ e capinas manuais com enxada, sempre que surgissem invasoras na área. O delineamento experimental foi constituído de blocos ao acaso com 4 repetições, em parcelas de 40 m² (8m x 5m) com os seguintes tratamentos: T1 - Hemártria (*Hemarthria altissima*), T2 - Tifton (*Cynodon dactylum*), T3 - Pensacola (*Paspalum lourai*), T4 - Braquiária brizanta (*Brachiaria brizantha*).

Para efeito de comparação utilizou-se como testemunha o solo construído sem plantas de cobertura – SCSP, localizado na área adjacente ao experimento, no intuito de avaliar a ação das plantas na recuperação do solo.

O solo construído da área experimental caracteriza-se pelo predomínio do horizonte B de um Argissolo Vermelho Eutrófico típico (Embrapa, 2006).

A resistência à penetração (RP) foi determinada utilizando-se um penetrômetro de impacto modelo IAA/PLANALSUCAR-STOLF de ponta fina (30°) (Stolf, 2004). Foram feitas três repetições por parcela, nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30 m.

O número de impactos.dm⁻¹ foi transformado para Kgf.cm⁻² através da equação $RP(Kgf/cm^2) = 5,6 + 6,98N$, onde RP é resistência à penetração e N é o número de impactos.dm⁻¹ (Stolf, 1991). Multiplicaram-se os valores obtidos por 0,0980665 para transformação da unidade da resistência em MPa.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro, utilizando o Sistema de Análise Estatística – Winstat.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observam-se os resultados médios das resistências do solo à penetração, nas camadas de 0,00-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30m.

Na camada de 0,00-0,10m os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si e pôde-se observar que todos os tratamentos apresentaram RP abaixo do limite crítico, com destaque para o solo construído cultivado com Hemártria, que apresentou o menor valor de RP (Tabela 1). Isto reforça a atuação eficaz do sistema radicular das espécies avaliadas na melhoria estrutural do solo construído, principalmente nesta camada.

Na camada de 0,10-0,20m observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos, com destaque para o solo construído cultivado com Hemártria. Possivelmente, o sistema radicular desta espécie tenha contribuído para este resultado, mediante a melhoria da estrutura nesta camada. No entanto, os tratamentos apresentaram-se acima da RP considerada crítica para o um adequado desenvolvimento das raízes (Tabela 1).

Tabela 1: Resistência à penetração com penetrômetro de impacto nas camadas de 0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,30m dos diferentes tratamentos.

camada (m)	Tratamentos				
	RP (MPa)				
	Hemátria	Pensacola	Tifton	Brizanta	SCSP
0,00-0,10	1,24 a	1,70 a	1,51 a	1,77 a	3,01
0,10-0,20	3,83 b	4,95 a	4,27 ab	4,74 a	7,96
0,20-0,30	4,39 a	4,49 a	4,31 a	4,16 a	6,29

Letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. SCSP: solo construído sem plantas de cobertura.

Na camada de 0,20-0,30m os tratamentos não apresentaram diferenças significativas entre si, possivelmente porque as raízes das plantas não tenham se desenvolvido a esta profundidade devido à elevada RP desta camada e acima (Tabela 1). Os valores de RP nesta camada podem ser reflexos da presença de rejeitos (rochas e camadas de carvão não aproveitadas) utilizados na construção do solo a partir desta camada.

O valor de RP apresentado pelo solo construído sem plantas de cobertura (SCSP), em todas as camadas avaliadas (0,00-0,10, 0,10-0,20 e 0,20-0,30m), apresentou-se mais elevado em relação a todos os tratamentos. Isto pode ser atribuído a ausência de plantas de cobertura, e conseqüentemente maior compactação da área. Silva & Mielniczuk (1997) afirmam que as gramíneas podem ser usadas como plantas recuperadoras da estrutura do solo em áreas degradadas, por apresentarem maior densidade de raízes e melhor distribuição do sistema radicular no solo, favorecendo as ligações entre partículas minerais e contribuindo para a formação e estabilidade dos agregados.

4 CONCLUSÕES

Apenas na camada de 0,00-0,10m, os valores de RP são considerados abaixo do limite crítico ao crescimento radicular (2,0 a 2,5 MPa), considerando esta camada adequada ao desenvolvimento das plantas de cobertura, e conseqüentemente melhor estruturada fisicamente.

Nas camadas abaixo de 0,10m os valores encontram-se superiores aquele considerado crítico, não sendo adequados ao bom desenvolvimento de plantas.

5 AGRADECIMENTOS

A Companhia Riograndense de Mineração (CRM) pela disponibilização da área para realização do trabalho.

Ao CNPq, CAPES e FAPERGS pelo apoio financeiro.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASSO, C. J. & REINERT, D.J. Variação da agregação induzida por plantas de cobertura de solo no inverno e plantio direto de milho em um solo Podzólico. **Ciência Rural**, v. 28, p. 567- 571. 1998.

BUSSCHER, W.J.; BAUER, P.J.; CAMP, C.R. & SOJKA, R.E. Correction of cone index for soil water content differences in a coastal plain soil. *Soil Till. Res.*, 43:205-217, 1997.

CAMPOS, B.C. **Dinâmica da agregação induzida pelo uso de plantas de cobertura de inverno e manejo do solo e culturas**. 1993. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria.

CAMARGO, O.A. & ALLEONI, L.R.F. **Compactação do solo e o desenvolvimento de plantas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1997.

COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. & KAISER, D.K. Qualidade física do solo na produtividade da cultura do feijoeiro num Argissolo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 41:1663-1674, 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 2.ed. 306p.

HAYNES, R.J.; BEARE, M.H. Influence of six crop species on aggregate stability and some labile organic matter fractions. **Soil Biology and Biochemistry**, v.29, p.1647-1653. 1997.

SILVA, I.F. & MIELNICZUK J. Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p.113-117. 1997.

STOLF, R.; FERNANDES, J. & URLANI NETO, V.L. Recomendação para o uso do penetrômetro de impacto - modelo IAA/Planalsucar - Stolf. São Paulo, MIC/IAA/PNMCA-Planalsucar, 1983. 8p. (Boletim, 1).