

## DENSIDADE DO SOLO E RELAÇÃO MACROPOROSIDADE/POROSIDADE TOTAL DE UM SOLO CONTRUIDO EM ÁREA DE MINERAÇÃO DE CARVÃO, SUBMETIDO A DIFERENTES ESPÉCIES VEGETAIS DE COBERTURA

**AMBUS, Jordano Vaz<sup>1</sup>; PAULETTO, Eloy Antonio<sup>2</sup>; CASTRO, Rafaela Costa de<sup>3</sup>; STUMPF, Lizete<sup>3</sup>; LIMA, Cláudia Liane Rodrigues de<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Agronomia; <sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento de Solos, pauletto\_sul@yahoo.com.br; <sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); <sup>4</sup> Professora Adjunta do Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

### 1 INTRODUÇÃO

A extração de carvão na Mina de Candiota-RS, pela Companhia Riograndense de Mineração (CRM) é realizada a céu aberto. Este processo ocasiona a remoção de grandes volumes de solo e de rochas, em face da camada de carvão ocorrer entre 12 a 20 m de profundidade, gerando impacto ao ambiente, com modificações do ponto de vista físico, químico e biológico do solo.

Após a extração do carvão, os rejeitos (rochas e camadas de carvão não aproveitáveis) provenientes deste processo retornam à cava aberta, sendo depositados na forma de cones. Posteriormente, estes são nivelados por tratores de esteira e na sua superfície é colocada uma camada de “argila vermelha” (mistura dos horizontes A, B e/ou C do solo original) retirada da frente de mineração, finalizando o processo de construção do solo. (Pinto e Kämpf, 2002)

Para a recuperação dessas áreas, o uso de plantas de cobertura torna-se primordial, pois a cobertura do solo proporciona redução da erosão hídrica, a adição de fitomassa e aumento gradativo da matéria orgânica do solo. Em razão disto, desempenhando papel fundamental na ciclagem de nutrientes (Pereira et al. 2010), na melhoria da infiltração e armazenamento da água da chuva e aumento da atividade biológica, criando condições propícias para o estabelecimento de outras espécies mais exigentes (Capeche et al. 2008).

De acordo com Cruz (2006), a manutenção da cobertura vegetal na superfície do solo condiciona a melhoria da sua estrutura e possibilita a formação de bioporos com ampla variação de tamanho, que funcionam como rotas alternativas para o crescimento das raízes (Williams & Weil, 2004).

O valor de densidade do solo reflete características do seu sistema poroso, e como as raízes das plantas se desenvolvem nos poros, admite-se que qualquer alteração significativa no mesmo, pode resultar em interferência no desenvolvimento radicular, bem como na disponibilidade de água para as plantas. No entanto, mais importante do que quantificar a porosidade total do solo, é avaliar à sua distribuição de tamanho. Os microporos são os responsáveis pela retenção e armazenamento da água no solo e os macroporos, pela aeração e contribuição na infiltração de água no solo (Reichert & Reinert, 2006). Para Genro et al. (2009), a relação ideal de macroporos em relação à porosidade total é de 0,33, e indica boa relação entre capacidade de aeração e retenção de água no solo.

Do mesmo modo que nos solos agrícolas, a compactação é um dos principais problemas oriundos do processo de construção de solos minerados. A compactação do solo além de dificultar o acesso das raízes à água armazenada no solo, também

pode torná-la indisponível, já que a compressão do solo reduz o tamanho dos poros, e conseqüentemente, aumenta a tensão com que a água fica retida.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência das plantas de cobertura nos valores de densidade ( $D_s$ ), porosidade total ( $P_t$ ), macroporosidade ( $M_a$ ), microporosidade ( $M_i$ ) e relação macroporosidade/porosidade total ( $M_a/P_t$ ) de um solo construído em área de mineração no município de Candiota/RS.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental foi implantada em novembro/dezembro de 2003. O experimento se encontra instalado na área de mineração de carvão da Companhia Riograndense de Mineração (CRM), no município de Candiota/RS, cujas coordenadas geográficas são  $31,55^\circ$  de latitude sul e  $53,67^\circ$  de longitude oeste.

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

Para instalação das espécies, o solo construído foi escarificado com patola a uma profundidade de 0,10 a 0,15 m, seguido da aplicação de 10,4 ton/ha de calcário, incorporado por grade, e 900 kg de fertilizante mineral na fórmula 5-20-20. Também se realizaram adubações nitrogenadas com sulfato de amônio na dose de 40 kg/ha 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 m<sup>2</sup> (8m x 5m) com os seguintes tratamentos: T1 - *Hemarthria altissima*, T2 - Pensacola (*Paspalum notatum*), T3 Grama Tifton (*Cynodon dactylon*), T4 - Braquiaria brizanta (*Brachiaria brizantha*).

Foram coletadas amostras preservadas em junho de 2010, nas camadas de 0,00-0,05 e 0,10-0,15 m com o uso de anéis volumétricos de 4,8 cm de diâmetro interno e 3 cm de altura. Para a determinação da densidade do solo ( $D_s$ ), foi utilizado o método do anel volumétrico e para a determinação da porosidade total ( $P_t$ ), macroporosidade ( $M_a$ ) e microporosidade ( $M_i$ ) o método da mesa de tensão, conforme Embrapa (1997).

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 são mostrados os resultados dos atributos físicos do solo construído cultivado com diferentes plantas de cobertura, nas camadas de 0,00-0,05 m e 0,10-0,15 m.

Verificou-se que em ambas as camadas do solo construído, não houve efeito dos tratamentos sobre as variáveis estudadas (Tab. 1).

Entretanto, há indicações da existência de limites críticos de densidade do solo ao crescimento radicular, porém esses são variáveis para diferentes tipos de solos e plantas. De acordo com Reichert & Reinert (2006), valores de densidade com alta probabilidade de oferecer riscos de restrição ao crescimento radicular situam-se em torno de 1,65 g cm<sup>-3</sup> para solos arenosos e 1,45 g cm<sup>-3</sup> para solos argilosos.

Tabela 1- Valores médios dos atributos físicos de densidade do solo (Ds), porosidade total (Pt), macroporosidade (Ma), microporosidade (Mi) e relação macroporosidade/porosidade total, de um solo construído cultivado com diferentes plantas de cobertura nas camadas de 0,00-0,05 e 0,10-0,15m.

<b>Camada de 0,00 a 0,05m</b>					
	<b>Ds (Mg m<sup>-3</sup>)</b>	<b>Pt (%)</b>	<b>Ma (%)</b>	<b>Mi (%)</b>	<b>Ma/Pt</b>
<b>T1</b>	1,47	51,78	13,46	38,33	0,26
<b>T2</b>	1,51	50,13	12,10	38,04	0,24
<b>T3</b>	1,47	51,16	11,65	39,51	0,23
<b>T4</b>	1,40	50,64	15,72	34,92	0,31
<b>Camada de 0,10 a 0,15m</b>					
<b>T1</b>	1,51	47,06	9,67	37,39	0,21
<b>T2</b>	1,59	47,95	9,29	38,65	0,19
<b>T3</b>	1,58	47,87	9,47	38,39	0,20
<b>T4</b>	1,55	47,27	9,92	37,35	0,21

T1-Hernatria; T2-Pensacola; T3-Tifton; T4-Braquiaria brizanta.

Logo, observa-se que na camada de 0,00-0,05m, o tratamento com Braquiária brizanta embora não apresentando diferenças estatísticas significativas em relação aos demais tratamentos, apresenta um menor valor de Ds, demonstrando ser esta uma espécie mais promissora na melhoria deste atributo (Tab. 1). Os maiores valores de macroporosidade também foram apresentados pelo solo construído cultivado com a Braquiária brizanta.

Na camada de 0,10-0,15m, todos os tratamentos apresentaram Ds superior àquela considerada crítica, demonstrando ainda ser incipiente a atuação do sistema radicular dos tratamentos nesta camada (Tab. 1).

Os valores da relação Ma/Pt em ambas as camadas, para todos os tratamentos, encontram-se abaixo do ideal (Tab. 1). No entanto, na camada de 0,00-0,05m, pode-se observar que o tratamento T4 (Braquiaria brizanta), é o que mais se aproxima do valor considerado ideal, que é de 0,33. Genro Júnior et al. (2009) observou em Latossolo Vermelho muito argiloso, sob cultivo convencional, valor de 0,28 para a relação Ma/Pt na camada de 0,00-0,03 m, associando este resultado ao manejo do solo adotado.

#### 4 CONCLUSÃO

As diferentes plantas de cobertura apresentaram comportamento semelhante nos valores dos atributos físicos do solo avaliados, em ambas as camadas. No entanto, o tratamento com Braquiária brizanta apresenta-se como a espécie mais promissora, já que o solo construído cultivado com esta planta apresenta valores de densidade considerados adequado ao bom desenvolvimento do sistema radicular.

#### 5 AGRADECIMENTOS

A Companhia Riograndense de Mineração (CRM).  
 Ao CNPq, CAPES e FAPERGS.

## 6 REFERÊNCIAS

CAPECHE, C.L.; MACEDO, J.R.; MELO, A.S. **Estratégias de recuperação de áreas degradadas.** Disponível em: <  
[http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/curso\\_rad\\_2008](http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/pdfs/curso_rad_2008)> Acesso em 12 de jul. 2009.

CRUZ, Eleandro Silva da. **Influência do Preparo do Solo e de Plantas de Cobertura na Erosão Hídrica de um Argissolo Vermelho-Amarelo.** 2006. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica/RJ. Março de 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ), **Manual de métodos de análise de solos**, 2 ed, Rio de Janeiro, 1997, 212p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Embrapa Solos. Rio de Janeiro, Brasil. 2006.

GENRO JUNIOR, S.A.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M.; ALBUQUERQUE, J.A. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho e produtividade de culturas cultivadas em sucessão e rotação. **Ciência Rural**, v.39, p.65-73, 2009.

PEREIRA, M.G.; LOSS, A.; BEUTLER, S.J.; TORRES, J.L.R. Carbono, matéria orgânica leve e fósforo remanescente em diferentes sistemas de manejo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.508-514. 2010

PINTO, L.F.S. & KÄMPF, N. Contaminação dos solosconstruídos. In: TEIXEIRA, E.C. & PIRES, M.J.R. **Meioambiente e carvão.** Impactos da exploração e utilização. Porto Alegre, FINEP/ CAPES/ PADCT/ GTM/ PUCRS/UFSM/ FEPAN, 2002. p.69-92.

REINERT, D. J. & REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo.** Disponível em: <[http://www.cesnors.ufsm.br/fundamentos\\_da\\_ciencia\\_solo](http://www.cesnors.ufsm.br/fundamentos_da_ciencia_solo)> Acesso em 18 de Ago. 2010.

WILLIAMS, S.M. & WEIL, R.R. Crop cover root channels may alleviate soil compaction effects on soybean crop. **Soil Sci. Soc. Am. J.**, 68:1403-1409, 2004.