

## ESTABILIDADE DE AGREGADOS EM SOLO DE ÁREA MINERADA APÓS 16 ANOS DE RESTAURAÇÃO EM CANDIOTA/RS

JAQUELINE LEMOS GALVÃO<sup>1</sup>; LIZETE STUMPF<sup>2</sup>; MARCEL THOMAS  
PEREIRA JOB<sup>3</sup>, LIVIA ISLABÃO<sup>4</sup>, JAKELINE ROSA DE OLIVEIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [jaquegalvao63@gmail.com](mailto:jaquegalvao63@gmail.com)<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [zete.stumpf@gmail.com](mailto:zete.stumpf@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [marcel-job@hotmail.com](mailto:marcel-job@hotmail.com)<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [liviaislabao@gmail.com](mailto:liviaislabao@gmail.com)<sup>4</sup>

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [jakeliner.oliveira@hotmail.com](mailto:jakeliner.oliveira@hotmail.com)<sup>5</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

A mineração provoca intensos impactos ambientais, especialmente no solo, promovendo alterações profundas na topografia, geologia e no regime hidrológico, devido à movimentação e remoção de grandes volumes de solo e rochas (Izquierdo et al., 2005). Como consequência, são formados os chamados solos construídos ou minesoils, que se caracterizam pela ausência de horizontes pedogenéticos, baixa fertilidade, reduzido teor de matéria orgânica e estrutura física pouco estável. Nessas condições, a estabilidade de agregados, indicador essencial da qualidade do solo, encontra-se bastante comprometida.

Em áreas mineradas, os agregados podem se formar principalmente pela compressão, resultante do tráfego de máquinas durante a recomposição topográfica, sobretudo em situações de elevada umidade do solo (Stumpf et al., 2013). Esse processo gera agregados frágeis, facilmente desagregados, o que compromete funções fundamentais, como infiltração e retenção de água, aeração, desenvolvimento radicular e resistência à erosão.

A revegetação é considerada estratégia fundamental para restaurar a qualidade física dos minesoils. Dentre as espécies vegetais utilizadas, as gramíneas apresentam papel de destaque. Sua elevada densidade radicular promove a aproximação e a cimentação das partículas do solo, além de contribuir para o acúmulo de matéria orgânica e estímulo da atividade microbiana. Aliado a isso, sua rusticidade favorece a formação e a estabilização de agregados, desempenhando papel essencial na melhoria da estrutura do solo (Silva & Mielniczuk, 1997).

Dessa forma, o estudo da estabilidade de agregados em áreas mineradas é relevante para avaliar os avanços obtidos nos processos de recuperação ao longo do tempo. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a estabilidade de agregados em solo construído após 16 anos de restauração com gramíneas perenes na mina de carvão de Candiota, RS.

## 2. METODOLOGIA

A avaliação da proporção de agregados na camada de 0-10 cm de gramíneas perenes foi realizada por meio de uma adaptação da metodologia de separação de agregados em classes de tamanho, utilizando o aparelho de oscilação vertical (Yoder). O objetivo foi determinar a distribuição dos agregados no solo. Inicialmente, preparou-se a amostra, tomando aproximadamente 200 gramas de solo seco ao ar e dividindo-o homogeneamente em quatro partes. Para a determinação, uma subamostra de cerca de 50 gramas foi colocada na peneira superior de um conjunto de peneiras, que incluiu malhas de 4,76 mm, 2,0 mm, 1,0 mm, 0,25 mm e 0,053 mm. Um papel de filtro foi posicionado sob a amostra para evitar que os agregados se dispersassem antes da saturação. Em seguida, o nível da água no aparelho foi ajustado para que a amostra fosse umedecida por capilaridade por um período de 10 minutos. Esse procedimento permitiu a expulsão gradual do ar dos agregados, minimizando o risco de rompimento. Com a amostra saturada e o papel de filtro removido, o aparelho foi ligado por 10 minutos, realizando 30 oscilações por minuto. Após a agitação, o material retido em cada peneira foi transferido, com auxílio de jatos de água, para latas de alumínio previamente pesadas e identificadas. Essas latas foram então levadas a uma estufa para secagem a 105 °C por 24 horas. Finalmente, as amostras foram retiradas da estufa, resfriadas em um dessecador e pesadas. A massa final representou a quantidade de agregados retidos em cada classe de tamanho, permitindo a análise da estabilidade e distribuição dos agregados do solo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que *Urochloa brizantha* apresentou maior estabilidade em macroagregados (<2 mm), evidenciando seu potencial em melhorar a estrutura do solo em maiores dimensões (Figura 1). Já nos mesoagregados (2–0,25 mm), *Megathyrsus maximus* e *Urochloa humidicola* destacaram-se, enquanto *U. brizantha* apresentou valores inferiores (Figura 2). Para os microagregados (<0,25–0,053 mm) e a fração silte/argila (<0,053 mm), não houve diferenças significativas entre as

espécies, embora os maiores percentuais tenham sido observados na fração silte/argila (Figura 3). Esses resultados sugerem que cada gramínea influencia diferentes classes de agregados, o que pode estar associado ao padrão radicular, ao aporte de matéria orgânica e à interação com a microbiota, ressaltando a relevância da escolha adequada de espécies na recuperação de áreas mineradas.

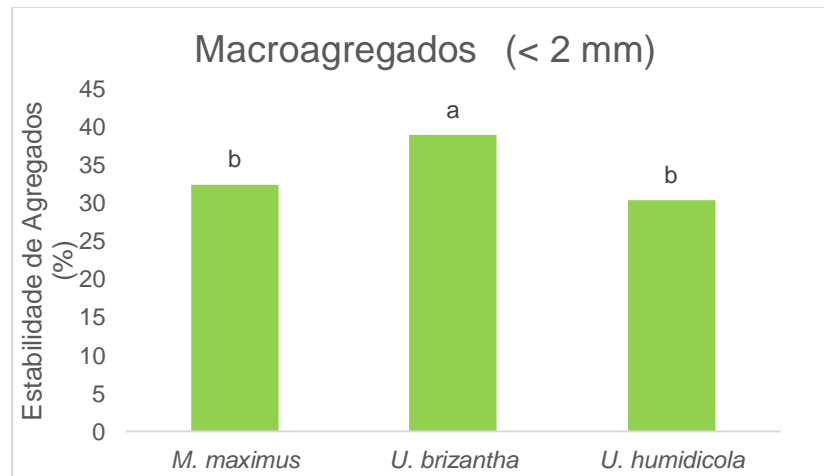


Figura 1: Proporção da estabilidade dos agregados, entre as diferentes espécies de gramíneas perenes. Diferentes letras minúsculas representam diferenças significativas entre as espécies estudadas de acordo com o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

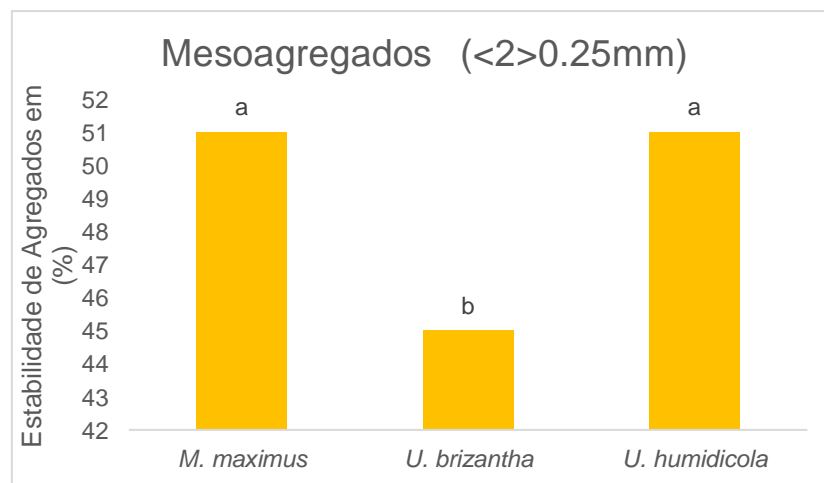
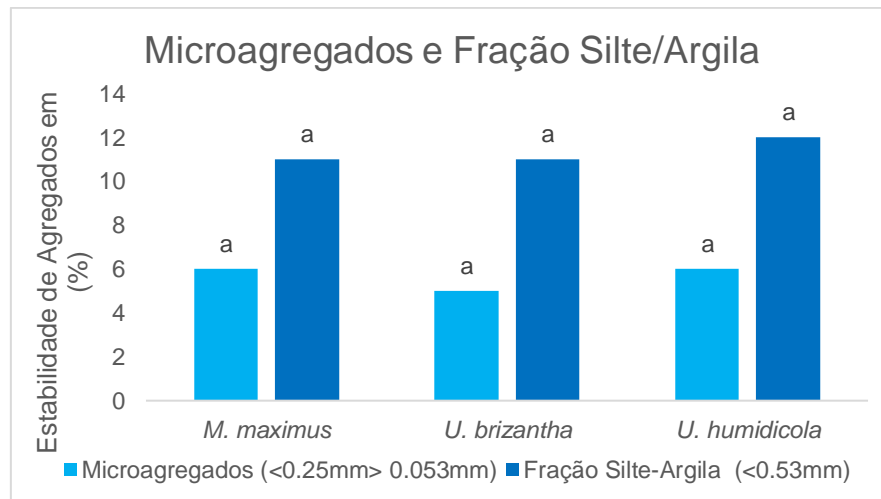


Figura 2: Proporção da estabilidade dos agregados, entre as diferentes espécies de gramíneas perenes. Diferentes letras minúsculas representam diferenças significativas entre as espécies estudadas de acordo com o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Figura 3: Proporção da estabilidade dos agregados, entre as diferentes espécies de gramíneas perenes. Letras minúsculas representam que não há diferenças significativas entre as espécies estudadas de acordo com o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).



#### 4. CONCLUSÕES

A estabilidade dos agregados mostrou variações conforme a espécie utilizada, indicando que as gramíneas exercem papéis distintos na recuperação estrutural do solo. *Urochloa brizantha* favoreceu os macroagregados, enquanto *Megathyrsus maximus* e *Urochloa humidicola* se destacaram nos mesoagregados. Esses resultados reforçam que a diversidade de espécies é estratégica para promover maior qualidade física e sustentabilidade em áreas mineradas em restauração.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IZQUIERDO, I.; CARAVACA, F.; ALGUACIL, M.M.; HERNANDEZ, G.; ROLDAN, A. Use of microbiological indicators for evaluating success in soil restoration after revegetation of a mining area under subtropical conditions. **Applied Soil Ecology**, v.30, p.3-10, 2005.
- SILVA I.F.; MIELNICZUK J. ação do sistema radicular e plantas na formação e Estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciências do solo**, v.20, p.113-117.1997.
- STUMPF, L., PAULETTO, E.A., PINTO, L.F.S.; FERNANDES, F. F., SUZUKI, L.E.A.S., LIMA, C.L.R.; TIMM, L.C.; SILVA, T.S.HAERING. K.C. Mean weight diameter and distribution of the aggregates of constructed soil in a coal mining area in southern Brazil, cultivated with different grass species. In: KRUMHOLZ, J.HORN, R.; PAGLIAI, M. (Eds) **Soil Degradation. Advances in Geocology**, n.42. Catena Verlag GMBH, 35447 Reiskirchen, Germany. 2013. p. 89-103.