

APLICAÇÃO DE INOCULANTES MICROBIANOS E BIOCARVÃO NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS IMPACTADAS PELA MINERAÇÃO DE CARVÃO.

Shantau C. G. Stoffel¹, David A. G. Rocha², Sidney L. Stürmer³; Claudio R. F. S. Soares⁴

1. Estudante de IC da Fac.de Agronomia da UFSC

2. Mestre em Recursos Genéticos Vegetais - UFSC

3. CCEN – FURB – Departamento de Ciências Naturais/ Professor e Pesquisador

4. CCB-UFSC - Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia / Orientador (crfsoares@gmail.com)

Resumo:

A extração do carvão mineral impacta o meio ambiente e uma solução é a revegetação associada a insumos e plantas micorrizadas. O objetivo foi avaliar a influência do biocarvão, da adubação fosfatada (P) e de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) nas espécies arbóreas bracatinga e cedro em solo degradado. Inicialmente avaliou-se o efeito de concentrações de biocarvão (0 a 10% v/v) e inoculação de FMA (*Acaulospora morrowiae*; *Gigaspora albida*; *Rhizophagus clarus*; mistura dos FMA e controle). Em seguida, avaliou-se a interação FMA-P nas plantas em solo não esterilizado (P = 0, 50 e 200 mg kg⁻¹ P; FMA = *A. morrowiae*; *G. albida*; *R. clarus*; *A. colombiana*; *Claroideoglossum etunicatum* e controle). Doses elevadas de biocarvão inibiram a colonização micorrízica da bracatinga, e a inoculação de FMA e a adição de biocarvão favoreceram o crescimento do cedro. A inoculação de FMA selecionados e aplicação de biocarvão e P são importantes na revegetação de áreas impactadas pela mineração de carvão.

Autorização legal: ICMBio/SISBIO n. 36275

Palavras-chave: Micorrizas arbusculares; *Cedrella fisillis*; *Mimosa scabrella*.

Apoio financeiro: CNPq n. 477756/2013-1; FAPESC/PRONEM TR 2012000373

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UFSC.

Introdução:

A mineração de carvão tem papel importante na economia da região Sul do estado de Santa Catarina, mas seu sistema de

produção gera grandes transformações nas características físicas, químicas e biológicas do ambiente. A extração de carvão mineral remove os horizontes superficiais e expõe camadas profundas do solo transformando o local em áreas de lavra, onde plantas encontram dificuldades para se estabelecer.

Uma das medidas para amenizar o efeito da degradação ambiental dessa atividade é a revegetação. A cobertura vegetal do solo pode controlar os processos erosivos, incorporando matéria orgânica ao solo (COSTA et al., 2004). A escolha das espécies vegetais a serem utilizadas deve ser baseada no potencial de adaptação à ambientes desfavoráveis, com pH ácidos, solos desestruturados, incidência solar direta e baixa disponibilidade de nutrientes, situação essa, encontrada nas áreas de mineração de carvão na região (ROCHA-NICOLEITE et al., 2013a). A revegetação pode ser empregada em áreas de escoadouros naturais, onde a erosão é acentuada e áreas já exploradas pela extração de carvão. Nesse trabalho avaliou-se as espécies arbóreas bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth), e cedro (*Cedrella fisillis* Vell), as quais são espécies pioneiras de rápido crescimento, adaptadas a solos degradados (MACEDO, 1993; ROCHA-NICOLEITE et al., 2013b) e que estabelecem a simbiose micorrízica arbuscular com fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Esses fungos são biotróficos obrigatórios e dependem da produção de fotoassimilados para sobreviver (SCHÜBLER, A. et al., 2001). Em contrapartida, os FMA aumentam a absorção de água e nutrientes por meio de uma extensa rede de micélio no solo (BI et al., 2005), favorecendo o crescimento vegetal em condições edafoclimáticas desfavoráveis.

Outra estratégia para facilitar a revegetação de áreas degradadas é a incorporação de biocarvão no solo. Esse material é obtido a partir da pirólise de compostos carbonados gerando um produto poroso que proporciona aumento da retenção

de íons, água e teor de carbono no solo, com significativa contribuição na estruturação do mesmo (STEIBEISS et al., 2009).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do biocarvão, da adubação fosfatada (P) e de FMA nas espécies arbóreas bracatinga e cedro em solo degradado pela mineração de carvão.

Metodologia:

Dois experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do Laboratório de Microbiologia do Solo na UFSC. Nos experimentos foram utilizadas duas espécies vegetais, a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) e cedro (*Cedrella fissilis* Vell). O solo utilizado foi coletado de áreas de empréstimo da região carbonífera de Criciúma-SC

O experimento 1 foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com dez repetições. Foram testadas cinco concentrações de biocarvão misturadas ao solo (0, 1, 2,5, 5 e 10%), para avaliar se a presença do biocarvão facilita o estabelecimento e crescimento das mudas neste solo. Foram adicionados 10 mL de solo-inóculo de três espécies de FMA em cinco tratamentos (*Acaulospora morrowiae* SCT400B; *Gigaspora albida* SCT200A, *Rhizophagus clarus* RJN102A, a mistura das três, e um tratamento não inoculado). As sementes foram semeadas em tubetes de 300 cm³, por onde permaneceram por 90 dias.

O experimento 2 foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com dez repetições, avaliando-se três concentrações de P no solo (0, 50 e 200 mg kg⁻¹ P) e seis tratamentos de FMA (*A. morrowiae* SCT400B, *G. albida* SCT200A, *R. clarus* RJN102A, *A. colombiana* SCT115A, *Claroideoglossum etunicatum* SCT101A e um tratamento não inoculado). As sementes foram semeadas em tubetes de 175 cm³ contendo solo da região carbonífera de Criciúma-SC não esterilizado com 2,5% de biocarvão (concentração definida no ensaio 1), visando a melhoria das condições físico-químicas do solo. Neste estudo o solo não foi esterilizado para avaliar a eficiência dos FMA testados em relação às comunidades autóctones. O experimento foi conduzido por 84 dias.

Nos dois experimentos as mudas foram irrigadas semanalmente com solução de Hoagland e Arnon (1950) sem P para não inibir a simbiose micorrízica. Todos os isolados de FMA pertencem à Coleção Internacional de Culturas de Glomeromycota (CICG) (www.furb.br/cicg, FURB, Blumenau, SC). Após a coloração das raízes com azul de

tripan (PHILLIPS e HAYMAN, 1970) a colonização micorrízica (CM) foi determinada conforme descrito em Giovanetti e Mosse (1980). Os efeitos dos tratamentos sobre o crescimento das plantas foram avaliados pela determinação da altura, diâmetro do colo e produção de matéria seca da parte aérea (MSPA). Avaliou-se o teor de P por colorimetria utilizando o método fosfomolibdato, conforme descrito em Tedesco et al. (1995). O pH do solo em água foi determinado após a colheita dos experimentos empregando relação solo:água 1:2,5. Os dados foram submetidos à prova de normalidade, análise de variância e comparação de médias de Scott-Knott. Para isso, foi utilizado o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão:

No experimento 1, a adição de 10% de biocarvão aumentou em 23% o pH do solo, mas ocasionou uma redução média de 51% na CM da bracatinga. A adição de biocarvão até a dose de 2,5% e a inoculação mista de FMA favoreceram a MSPA do cedro, não havendo efeito destes tratamentos sobre a bracatinga.

No experimento 2, os FMA selecionados pouco influenciaram o crescimento das mudas em solo não esterilizado, com CM superior a 50% em todos os tratamentos. Porém, a inoculação de *C. etunicatum* aumentou os teores de P em ambas espécies em solo com baixo P.

Definir a combinação de concentrações de biocarvão, dose de P e FMA é importante para a redução de custos dos projetos de recuperação de áreas degradadas.

Conclusões:

A inoculação de FMA e a adição de biocarvão beneficiaram o crescimento das mudas em substrato contendo solo de área de mineração de carvão estéril.

Houve inibição da colonização micorrízica da bracatinga em altas concentrações de biocarvão no substrato.

A inoculação com isolados selecionados de FMA pouco influenciou o crescimento e a colonização micorrízica em solo de mineração não esterilizado, evidenciando que FMA autóctones são adaptados a essas condições.

Referências bibliográficas

BI, Y.-L.; WU, F.-Y. & WU, Y.-K. Application of arbuscular mycorrhizal in ecological restoration of areas affected by coal mining in China. **Acta Ecologica Sinica**, v.25, p.2068-2073, 2005.

COSTA, G. S.; FRANCO, A. A.; DAMASCENO, R. N.; FARIA, S. M. Aporte de nutrientes pela serapilheira em uma área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. **Rev. Bras. Ciênc. Solo** [online], vol.28, n.5, p. 919-927. ISSN 0100-0683, 2004.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, Oxford, v.84, n.3, p.489-500, 1980.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soil. Berkeley: **California Agriculture** Experiment Station, 32p, 1950..

MACEDO, A. C. **REVEGETAÇÃO: matas ciliares e de proteção ambiental** / A. C. Macedo; revisado e ampliado por Paulo Y. Kageyama, Luiz G. S. da Costa. - São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British Mycological Society**, v.55, n.1, p.158-161, 1970.

ROCHA-NICOLEITE, E. CAMPOS, M. L.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; MARTINS, R; SOARES, C. R. F. S. **Mata ciliar: implicações técnicas sobre a restauração após mineração de carvão.**

Criciúma: SATC, p. 15-18, 2013a.

ROCHA-NICOLEITE, E.; CAMPOS, M. L.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; MARTINS, R; SOARES, C. R. F. S. **Mata ciliar: implicações técnicas sobre a restauração após mineração de carvão.** Criciúma: SATC, p. 45-57, 2013b.

SCHÜBLER, A.; SCHWARZOTT, D.; WALKER, C. A new fungal phylum, the Glomeromycota: phylogeny and evolution. **Mycol. Res.**, v. 105 n. 12 p.1413-1421, 2001.

STEINBEISS, S.; GLEIXNER, G.; ANTONIETTI, M. Effect of biochar amendment on soil carbon balance and soil microbial activity. **Soil Biology & Biochemistry**, 41 p.1301–1310, 2009.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A. **Análise de Solos, Plantas e Outros Materiais.** 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, p. 89-94, 1995.