

## PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS INOCULADAS COM FUNGOS MICORRÍZICOS PARA ATUAR NA REABILITAÇÃO DE ÁREAS IMPACTADAS PELA EXTRAÇÃO DE ARGILA

**Andréa Hentz de Mello<sup>1</sup>; Eliade Rocha dos Santos<sup>2</sup>; Jayane Santos Nunes<sup>2</sup>;  
Clarissa Mendes Knoechelmann<sup>3</sup>; Jucelino Bezerra<sup>4</sup>; Fernando Michelotti<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup>Professora Adjunta II, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Marabá, Faculdade de Ciências Agrárias, andreahentz@ufpa.br

<sup>2</sup>Discentes do Curso de Agronomia da UFPA/Faculdade de Ciência Agrárias de Marabá, bolsista SINDCERV

<sup>3</sup>Professora Assistente I, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Marabá, Faculdade de Ciências Agrárias

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Laboratorista Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá

<sup>5</sup>Professor Assistente IV, Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Marabá, Faculdade de Ciências Agrárias

**RESUMO:** A atividade de extração de argila implica na retirada da vegetação natural e intensa movimentação de solo promovendo com a retirada dos nutrientes, alta toxidez de metais no solo. Diante da necessidade da recuperação dos ecossistemas impactados, este trabalho teve como objetivo produzir mudas arbóreas nativas inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMAs), para reabilitar essas áreas. Foram produzidas 9717 mudas de espécies florestais arbóreas e frutíferas inoculadas com fungos micorrízicos, sendo escolhidas de acordo com um estudo minucioso da ocorrência da vegetação antes existente na área. Dentre elas estão: açai (*Euterpe oleracea*), leucena (*Leucaena* spp), jataí (*Hymenaea stilhocarga* Hayne), sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), acerola (*Malpighia glabra* L.), piqui (*Caryocar brasiliense* Cambess), sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), ingá (*Inga* spp.) e ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*). Após semeadas em sacos plásticos e tubetes com uma mistura de solo de barranco, vermiculita e esterco bovino, as mudas foram inoculadas com os FMAs provenientes do cultivo armadilha com *Brachiaria brizantha* da casa de vegetação. A taxa de germinação variou de acordo com as espécies, e 210 dias após a germinação foram levadas a campo 1621 mudas entre os dias 23 de dezembro de 2009 e 19 de janeiro de 2010. A taxa de sobrevivência no campo, nas diferentes áreas, variou de acordo com a espécie e qualidade química e física dos solos, sendo que em todas as áreas a taxa de sobrevivência foi superior à 90%.

**PALAVRAS-CHAVE:** exploração de argila, recuperação, micorrizas.

### SEEDLING PRODUCTION OF TREE SPECIES INOCULATED mycorrhizal FOR THE REHABILITATION ACT OF AREAS IMPACTED BY EXTRACTION OF CLAY

**ABSTRACT:** The activity of clay extraction implicates in the retreat of the natural vegetation and intense soil movement, generating in some cases considerable holes that contribute to the disturbance of the area, besides promoting with the retreat of the nutrients, high toxicity of metals in the soil. Due to the need of the recovery of the impacted ecosystems, this work has as objective the production and distribution of native arboreal seedlings inoculated with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF), rehabilitation of these areas. 9717 seedlings of arboreal and fruitful forest species were produced inoculated with mushrooms micorrízicos, being chosen in agreement with a meticulous study of the occurrence of the vegetation before existent in the area. Among them they are: açai açai (*Euterpe oleracea*), leucena (*Leucaena* spp), jataí (*Hymenaea stilhocarga* Hayne), thrush (*Mimosa caesalpiniaefolia*), acerola (*Malpighia glabra* L.), piqui (*Caryocar brasiliense* Cambess), sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), ingá (*Inga* spp.) and purple ipê (*Tabebuia*

*impetiginosa*). After having sowed in plastic sacks and tubetes with a mixture of ravine soil, vermiculita and bovine manure, the seedlings were inoculated with coming FMAs of the cultivation trap with *Brachiaria brizantha* the vegetation home. The germination tax varied in agreement with the species, and 210 days after the germination were taken to field 1621 seedlings between December 23, 2009 and January 19, 2011. The survival tax in the field, in the different areas, varied in agreement with the species and chemical and physical quality of the soils, and in all of the areas the survival tax was superior to the 90%.

**KEY-WORDS:** clay exploration, recovery, mycorrhizae.

## INTRODUÇÃO

Uma área pode ser considerada degradada quando a vegetação, a fauna e a camada fértil do solo são destruídas, ou seja, quando houver alterações físicas, químicas e biológicas de forma a prejudicar o meio ambiente e o potencial sócio econômico da área.

A exploração de argila no Município de Marabá tem causado uma série de impactos negativos ao meio físico (HENTZ, 2007). A descaracterização da paisagem que se dá com a abertura da frente de lavra configura impacto de monta, quase sempre o primeiro a ser notado nos empreendimentos de extração de argila. Não se trata apenas de um impacto visual, mas também de uma alteração de ordem geomorfológica expressa por modificações na morfologia e nos fluxos de matéria e energia vigentes no sistema.

A cava resultante da extração de argila e os depósitos de material estéril alteram as formas topográficas locais, o que pode resultar numa série de outras alterações indiretas, ocasionando modificações nos processos morfológicos vigentes, como

mudanças de direções de fluxos das águas de escoamento superficial, determinando que áreas sob o domínio dos efeitos erosivos se convertam em ambientes de deposição e vice-versa (COLTURATO, 2000).

A remoção dos horizontes superficiais do solo é considerada um dos pontos mais críticos da degradação de áreas de extração de argila, devido aos problemas causados na estrutura e na atividade biológica do solo. A atividade de extração de argila implica na retirada da vegetação natural e intensa movimentação de solo, gerando em alguns casos consideráveis buracos que contribuem para o distúrbio da área, além de promover com a retirada dos nutrientes, alta toxidez de metais no solo (KOPEZINSKY, 2000).

O processo de recuperação de áreas degradadas requer conhecimento do histórico da área a ser recuperada, referente ao tipo de degradação ocorrida, características físicas e químicas do solo, composição florística original e comunidade microbiológica do solo (SANCHEZ, 2001). A microbiota do solo atua na decomposição da matéria orgânica e liberação de nutrientes, na formação e

estabilização de agregados e na ciclagem de nutrientes. Dentre os microrganismos, os simbiontes destacam-se na recuperação de áreas degradadas por interagir diretamente com as espécies vegetais, participando dos processos de absorção de nutrientes, relações hídricas, crescimento e reprodução (MOREIRA; SIQUEIRA, 2002).

Diante da necessidade da recuperação dos ecossistemas impactados, este trabalho, teve como objetivo a produção e distribuição de mudas de espécies florestais inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares (FMA's), para repor a vegetação antes existente e servir de cerca viva para conter a erosão hídrica e eólica do solo das áreas de extração de argila.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “Reabilitação de Áreas Impactadas por Extração de Argila através do Uso de Plantas Arbóreas Inoculadas com Fungos Micorrízicos”, na casa de vegetação da Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá, da Universidade Federal do Pará – Campus Universitário de Marabá entre janeiro de 2009 e maio de 2011, com apoio financeiro do Sindicato das Cerâmicas Vermelhas de Marabá e Região (SINDCERV) e nas áreas de extração de argila dos associados do SINDCERV. Foi realizado um estudo das espécies florestais que seriam produzidas, baseando-se em vários critérios, entre eles, as de rápido poder de germinação,

fácil acesso à sementes e as que já existiam no local antes da extração de argila.

As áreas de extração de argila foram avaliadas criteriosamente e as escolhidas para o início do plantio, foram consideradas as áreas menos impactadas pela extração, bem como facilidade de acesso, logística e disponibilidade de mão de obra para o plantio. As espécies escolhidas para a primeira etapa foram: açai, murici, leucena, anjelim, timbauba, fava bolota, maré-maré, fava de rosca, fava de boi, amarelão, bordão de veio, pau jacaré, caju, jataí, mutamba, sabiá, acerola, piqui, sumaúma, pente de macaco, ingá, ipê amarelo e ipê roxo e algodoeiro, e as sementes foram doadas pelo banco de Sementes da Eletronorte e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Foram produzidas aproximadamente 9717 mudas, em sacos plástico de capacidade de 1000g de substrato, contendo uma mistura de solo de barranco, vermiculita e esterco bovino curtido na proporção de 3:2:1. As mudas foram inoculadas com o inóculo de FMA's decorrente do cultivo armadilha com *Brachiaria brizantha* em areia de praia com fornecimento de água três vezes ao dia no período de germinação até atingir 15 cm de altura em casa de vegetação. Os fungos micorrízicos que foram isolados e multiplicados são decorrentes da área de rejeito, onde foram extraídos do solo, por meio da técnica de extração e centrifugação em sacarose.

A extração de esporos de FMA's no solo consistiu basicamente em extraí-los de 50 g de solo pela técnica de peneiramento úmido de (GERDEMANN; NICOLSON, 1963) e centrifugação em água e sacarose a 40% (JENKINS, 1964).

A amostra de solo foi molhada em 1 litro de água, em um béquer e agitada vigorosamente, seguida de decantação, por alguns segundos, para que ocorresse a sedimentação das partículas menores e/ou mais densas que os esporos. O sobrenadante foi passado através de um conjunto de peneiras de malha 710µm a 45µm, sobrepostas em um béquer, na seqüência da menor malha para a maior. Nas peneiras ficaram retidos os esporos e algum solo e material orgânico (GERDEMANN; NICOLSON, 1963).

O material retido nas peneiras foi transferido para tubos de centrífuga com capacidade para 50 mL, adicionando-se água. Os tubos foram pesados e centrifugados por três minutos a 2500 rpm. Depois da centrifugação, o sobrenadante foi cuidadosamente descartado, adicionando-se solução de sacarose á 40%. O material (solo+esporos) sedimentado foi suspenso com auxílio de uma espátula e centrifugado novamente a 2500 rpm por um minuto. O sobrenadante contendo esporos foi vertido em peneiras, lavado abundantemente com água corrente e recolhido em uma placa para avaliação e contagem (JENKINS, 1964).

Após a germinação das sementes, as mudas permaneceram em casa de vegetação por 210 dias, onde foram irrigadas três vezes ao dia de acordo com a necessidade da capacidade de campo, e no período de 23 de dezembro de 2009 a 30 de janeiro de 2011 foram levadas à campo.

Em todas as áreas as demarcações e confecção das covas de plantio foram realizadas no espaçamento entre mudas e linhas de 1,5m x 1,5m. As avaliações da taxa de sobrevivência do campo ocorreram aos 30 dias após o plantio pela contagem das mudas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de germinação em casa de vegetação variou de acordo com as espécies, qualidade das sementes e condições edafoclimáticas, enquanto que a sobrevivência no campo, nas diferentes áreas, variou de acordo com a espécie e qualidade química e física dos solos, sendo que em todas as áreas a taxa de sobrevivência foi superior à 90%.

Estes dados foram importantes no processo de inoculação das mudas com os fungos micorrízicos, pois a elevada sobrevivência das mudas no campo, corroborou com dados de SIBINEL (2003), que afirma que a sobrevivência de uma muda no campo em áreas degradadas, depende do substrato e da inoculação com os fungos micorrízicos.

## CONCLUSÕES

As mudas no campo tiveram um excelente desenvolvimento aos 210 após o plantio, servindo para repor a vegetação antes existente na área degradada.

## REFERÊNCIAS

- COLTURATO, S. C. O. **Aspectos e Impactos Ambientais da Mineração de Argila na Região de Rio Claro e Santa Gertrudes, SP: Proposta Metodológica para Ponderação dos Impactos Negativos.** Dissertação (mestrado em Geociências e Meio Ambiente). IGCE. UNESP. Rio Claro, 2002. p. 21-65.
- GERDEMAN, J.W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Trans. Br. Mycol.Soc.**, v.46, p.235- 244, 1963.
- HENTZ, A. M. **Ocorrência, caracterização e eficiência de fungos micorrízicos arbusculares na Amazônia: uma alternativa para o cultivo sustentável.** Apostila teórica do 3º ERA-2007. Marabá, 2007. 30 p.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Pl. Dis. Rep.**, v. 48, p. 692, 1964.
- KOPEZINSKY, I. **Mineração x Meio Ambiente:** Considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Rio Grande do Sul: ed. da Universidade, 2000. 103p.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo.** Lavras: Editora UFLA, 2002. 626 p.
- SANCHEZ, L. E. **Desengenharia: O Passivo Ambiental na Desativação de Empreendimentos Industriais.** São Paulo: Edusp, 2001. p.45-63.
- SIBINEL, A. H. M. **Resposta da leguminosa *Mimosa artemisiana* à inoculação de diferentes fungos arbusculares na recuperação de áreas degradadas.** Seropédica, 2003. 57f (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, 2003.