

A ADIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA E/OU ASSOCIAÇÕES MICORRIZICAS (FMAS) MELHORAM O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE *Guazuma ulmifolia* Lam CRESCENDO EM SUBTRADO CONTAMINADO POR REJEITO DE MINERAÇÃO.

R. A Maia; ML. A de Moura, PL. dos S. P. Damásio; Y. Oki; G.W Fernandes
Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Genética, Ecologia e Evolução.
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Cep 31270-901, Belo Horizonte, MG
e-mail: renataapmaia@gmail.com

INTRODUÇÃO

O estresse gerado pelas modificações físico-químicas do solo gerado pelo rompimento da Barragem de Fundão tem afetado o funcionamento do aparato fotossintético e de outras vias metabólicas das plantas nativas. Alternativas nutricionais e biológicas que possam proporcionar uma melhoria fisiológica das plantas são requeridas para uma efetiva recuperação das áreas afetadas pelo maior desastre ambiental do país.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito das melhorias de nutrientes e micorrizas sobre o rejeito nas respostas ecofisiológicas de uma espécie arbórea nativa de Mata Atlântica a fim contribuir para recuperação das áreas afetadas pelo rompimento da barragem do Fundão.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo avaliamos algumas respostas ecofisiológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam., com aproximadamente 240 dias de idade. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais. As sementes passaram por processo térmico para quebra de dormência e foram colocadas para germinar em vermiculita. A inoculação aconteceu no momento do transplantio, quando as plantas tinham aproximadamente 120 dias de idade. Uma dose de inóculo (105 esporos de um mix FMAs comuns de Mata Atlântica) adquirida na Embrapa Agrobiologia foi adicionada a cova produzida para cada indivíduo. As mudas foram colocadas em vasos de 2L, contendo diferentes substratos. Os tratamentos foram compostos por: 1) rejeito puro (R), coletado em diferentes pontos nas margens do rio Carmo na cidade de Barra Longa; 2) R+micorriza (Mic); 3) R + matéria orgânica (Moc. 4% esterco animal curtido); 4) R+Mic+Moc. Cada tratamento foi composto por 9 indivíduos. Tanto o rejeito quanto a matéria orgânica foram autoclavados por duas horas e posteriormente secos em estufa de circulação de ar.

Para as análises ecofisiológicas, em cada indivíduo, a terceira folha completamente expandida e sem danos foi selecionada para a estimativa das concentrações de clorofila total (Chl) e flavonoides (Flv) pelo sensor DUALEX® (DX4, Force-a). As concentrações de Chl e Flv foram caracterizadas pela média de três medições obtidas em cada folha, evitando leituras próximas a nervura central da folha. A razão Chl/Flv foi utilizada para estimar o índice de balanço de nitrogênio (NBI). As mesmas folhas foram aclimatadas ao escuro por pelo menos 30 minutos para que todos os centros de reação da folha adquirissem a condição de "abertos" (extintor fotoquímico não-reduzido). Posteriormente, o rendimento quântico efetivo do FSII (?) ($F_m - F/F_m$) aclimatado a luz, o rendimento quântico máximo ($F_v/F_m = (F_m - F_0)/F_m$), o coeficiente de extinção não fotoquímica da fluorescência ($NPQ = (F_m - F_m')/F_m'$), e a taxa de transporte de elétrons ($TTE = ?FSII \times PAR \times 0,5 \times I_A$) foram determinados com o modulador de amplitude PAM-2000 (Effeltrich, Alemanha). Curvas instantâneas de resposta à luz de foram obtidas usando o programa de curva de luz do PAM-2000, onde intensidade de luz actínica foi variou de 0 a 3000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, por 30 segundos em cada ponto da curva. Para comparar entre os tratamentos de cada parâmetro avaliado, os dados foram submetidos a análises de variância (ANOVA), realizando-se posteriormente comparações das médias dos tratamentos através do teste Tukey. Procedeu-se avaliações dos pressupostos para variáveis paramétricas da distribuição normal pelo teste Shapiro-Wilk e de homocedasticidade das variâncias pelo teste Bartlett, ambos a 5% de confiança. As equações de regressão foram ajustadas relacionando as variáveis da fluorescência da clorofila *a* com o PAR e selecionando equações com alto coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS

Os indivíduos transplantados no rejeito puro apresentaram taxa de mortalidade de 78% sendo que os indivíduos remanescentes desse tratamento não obtiveram crescimento suficiente para realização das análises ecofisiológicas. Nos outros tratamentos não houve mortalidade. As plantas inoculadas com o mix de fungos apresentaram maiores conteúdos de Chl ($p < 0.0001$) e NBI ($p < 0.0279$), enquanto a associação entre inóculo e matéria orgânica mostrou ser efetivo para aumentar a produção Flv ($p < 0.0060$). As análises das curvas de indução a luz não foram significativas entre os tratamentos para as variáveis da fluorescência da clorofila *a*???, F_v/F_m , NPQ e TTE).

DISCUSSÃO

O rejeito extravasado na Barragem de Bento Rodrigues é composto principalmente por ferro, manganês e sílica (areia) resultante da produção de minério de ferro, além de ser extremamente carente em matéria orgânica. Essas características influenciam negativamente no estabelecimento do estrato arbóreo e regenerativo natural, tornando necessário a intervenção para que esse processo ocorra mais rapidamente. Os resultados indicam que *G. ulmifolia* sobreviveu mais e fisiologicamente respondeu melhor com maiores teores de chl, flv e/ou NBI com adição de matéria orgânica e/ou FMAs sobre o rejeito. Isto sugere que essas condições podem ser umas das alternativas que efetivamente contribuirão para o processo de restauração nessas áreas.

A adição de matéria orgânica no solo estimula a microbiota, melhora seu condicionamento físico, possui efeito tampão biológico e químico, atua no controle térmico e melhora retenção de água. Enquanto os FMAs atuam como prolongamento do sistema radicular da planta hospedeira, sendo capaz de aumentar a absorção de nutrientes, promover a proteção contra patógenos, tolerância à seca e à salinidade (Boulal *et al.* 2011).

As análises fisiológicas de indução a luz sugerem que a habilidade em manter valores semelhantes de F_v/F_m entre os tratamentos está associada a alta eficiência no uso da radiação possivelmente pelas reações de assimilação de carbono. Foi possível avaliar fisiologicamente através da fluorescência clorofila *a* que tanto a adição de matéria orgânica a adição FMAs trarão benefícios ao crescimento dessa espécie. Adicionalmente, a presença de maior conteúdo de Chl e NBI nas plantas inoculadas com FMAs melhoram sua capacidade de absorção de luz resultando em maior eficiência fotossintética.

CONCLUSÃO

A espécie *G. ulmifolia* apresenta grande potencial para ser utilizada em processos de restauração de ambientes contaminados por rejeito proveniente da mineração do ferro. O seu sucesso está diretamente ligado a presença de matéria orgânica ou inóculos micorrízicos no rejeito.

REFERÊNCIA

Boulal, H., Gómez-Macpherson, H., Gómez, J.A., Mateos, L. Effect of soil management and traffic on soil erosion in irrigated annual crops. Soil & Tillage Research. 115:62–70, 2011.