



ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ITAÚBA

ORGANOMINERAL FERTILIZATION IN THE PRODUCTION OF ITAÚBA SEEDLING

Aline das Graças Souza¹; Oscar José Smiderle²

¹ Centro Universitário Ingá – UNINGÁ, Rod. PR 317, 6114 Parque Industrial 200, Maringá - PR, CEP 87035-510 Brasil. souzaufpel@gmail.com

² Embrapa Roraima – Rod. BR 174 Km 8 sn, Boa Vista - RR, CEP 69301-970 Brasil. oscar.smiderle@embrapa.br
Apresentador do trabalho

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica que representa o bioma com maior diversidade biológica no planeta vem tendo impactos negativos, devidos ao acelerado e desordenado processo de queimadas, desmatamento e a ocupação humana principalmente. Assim, o governo brasileiro busca conciliar o desenvolvimento da região com a conservação das florestas, tendo o manejo florestal sustentável e recuperação de áreas degradadas como as melhores alternativas (MENDONÇA, 2023).

Vários microrganismos desempenham função importante na liberação (mineralização) de nutrientes de fontes orgânicas (LÓPEZ-VALENZUELA et al., 2022). Esses nutrientes podem ficar diretamente disponíveis para as plantas (LEAL et al., 2020). De acordo com Bettiol et al. (2019), além de ser um importante agente de controle biológico de doenças, o *Trichoderma* colabora no aumento da eficiência no uso de nitrogênio e promoção do crescimento das plantas.

A utilização de fertilizantes organominerais apresenta-se como alternativa promissora para a fertilidade do solo (LEAL et al., 2020), pois tem o potencial de substituir parcial ou totalmente os fertilizantes minerais industrializados (HOLÍK et al., 2019). Além disso, os compostos organominerais apresentam atributos vantajosos para o solo, incluindo a ativação da biota do solo, fornecimento de nutrientes, preservação da umidade e aprimoramento das propriedades físicas (DUEÑAS et al., 2020).

A *Mezilaurus itauba*, é comumente encontrada nas madeiras em Roraima pelas boas características sensoriais quando comparada às demais madeiras residuais dos processos de fabricação de móveis (SMIDERLE e SOUZA, 2022), além de ser altamente resistente aos organismos xilófagos (cupins, brocas, fungos) e passível ao reflorestamento. A *M. itauba* é uma árvore pertencente à família botânica Lauraceae (MARQUES, 2001), além da utilização da sua madeira é utilizada como matéria-prima nas indústrias. Atualmente *M. itauba* permanece sem proteção e ameaçada pela extração predatória de madeira na maior parte da Amazônia (SMIDERLE e SOUZA, 2022).

Assim, objetivou-se determinar a dose *T. harzianum* e a eficiência do fertilizante organomineral de resíduos de cupuaçuzeiro no crescimento inicial de mudas de *M. itauba* na Amazônia setentrional.

MATERIAL E MÉTODOS



O experimento foi realizado no viveiro de produção de mudas da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista, Roraima (2°45'22" N, 60°43'55" W e 80 m altitude). O clima predominante é do tipo Am, considerado como clima tropical de monção, segundo Köppen-Geiger. A precipitação média anual é de até 1808 mm, com maiores valores obtidos em junho (365 mm) e menores em fevereiro (26 mm).

A espécie florestal utilizada foi *Mezilaurus itauba*. Os frutos foram colhidos de árvores localizadas nas coordenadas geográficas de 1°38'29" N e 60°58'11" W, no município de Caracarái - RR. Após a obtenção dos frutos as sementes, foram beneficiadas, e em seguida estas foram semeadas, em areia de granulometria média, a 1,0 cm de profundidade em bandejas plásticas em casa de vegetação com temperatura média de 27 ± 5 °C e umidade relativa do ar, de 60% a 70%.

A umidade do substrato areia foi mantida sob irrigação manual, dispondo de quatro regas diárias. As plântulas foram transplantadas com 10 cm de altura, entre a região do colo e o ápice, para sacolas de plástico com capacidade de 2 litros, contendo substrato 25% areia + 25% solo + 25% casca de arroz carbonizada + 25% composto orgânico. O substrato apresentava as características químicas descritas em Smiderle et al., 2024.

A solução de *Trichoderma harzianum* nas doses de 0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 ml L⁻¹ foi depositada em quatro pequenas depressões de 3 cm na superfície, distanciados a 2 cm do colo da planta.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, sendo sem e com aplicação de fertilizante FORCup e quatro doses de *T. harzianum* com cinco repetições, sendo cada repetição contendo cinco plântulas (uma em cada recipiente). A adição do FORCup/planta, foi com auxílio de becker uma rega mensal de 50 mL no período vespertino a partir das 16:30 horas. Características químicas de macro e micronutrientes do fertilizante organomineral de resíduos de cupuaçuzeiro (FORCup): N- 0,15%, P₂O₅ - 0,021%; K₂O - 0,227%; Ca - 0,010%; Mg - 0,012%; Zn- 0,700 %; Fe- 7,250%; Mn-2,250 %; Cu- 0,200%; B- 0,03%; S- 0,008%.

Aos 180 dias após o transplantio (DAT), ocasião em que as mudas de *M. itauba* de ao menos um dos tratamentos estavam com cerca de 5 mm de diâmetro, avaliaram-se, as variáveis: comprimento da parte aérea (H), com o auxílio de régua graduada, e diâmetro do caule (DC), com paquímetro digital. O incremento do diâmetro do caule (ΔDC) e da altura da parte aérea (ΔH) foi obtido a partir dos dados coletados, durante o período de crescimento das plantas até finalizar o experimento.

A análise de variância, pelo teste F, e as variáveis quantitativas foram submetidas à análise de regressão a fim de verificar a resposta das doses de *T. harzianum* em função da aplicação ou não do FORCup. As análises dos dados foram realizadas com o auxílio do Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou que houve efeito significativo do fator F, de forma isolada, para as variáveis altura da parte aérea (H), diâmetro do caule, efeito isolado do fator D para todas as variáveis da presente pesquisa, exceto altura da parte aérea.

Na Figura 1 (A), foi revelado o acrescimo das doses de *T. harzianum* com adicao de FORCup, o qual ocasionou superioridade na altura das mudas de *Mezilaurus itauba*. Entretanto, a altura maxima das mudas de *M. itauba* foi de 35,90 cm na dose de maxima eficiencia tecnica (DMTE) de 1,0 ml L⁻¹ *T. harzianum* com adicao de FORCup (Figura 1A). Visto que, mudas de *M. itauba* exibiram ganho de 16,43% em altura de parte aerea quando comparado a testemunha.

Após as mudas investir no crescimento da parte aerea as mesmas tendem a destinar grande quantidade de energia para a producao de folhas, afim de maximizar a captacao de luz e producao de energia, garantindo a manutencao de area foliar suficiente para a realizacao de taxas fotossinteticas superiores as taxas respiratorias (SAWICKI et al., 2017). Após este periodo, supõe-se que a planta irá destinar maior quantidade de fotoassimilados para o desenvolvimento em diametro do caule. Esse redirecionamento de fotoassimilados para a expansao do diametro do caule nas mudas de *M. itauba* foi evidenciado na DMTE 1,17 ml L⁻¹ *T. harzianum* com adicao de FORCup apresentando diametro maximo de 6,10 mm aos 180 DAT. Em contrapartida sem a adicao de FORCup o diametro maximo foi de 5,30 mm exibindo DMTE 1,37 ml L⁻¹ *T. harzianum*, o qual apresentou diferenca reducional no diametro do caule de 13,1% quando comparado com a DMTE 1,17 ml L⁻¹ *T. harzianum* com adicao de FORCup no diametro maximo de 6,10 mm (Figura 1 B). Mesmo com tendencia não significativa no diametro do caule das mudas de *M. itauba*, os valores de diametro do caule permaneceram dentro do recomendado por Smiderle et al. (2022) para especies florestais nativas da Amazonia setentrional, sugerindo que as doses de *T. harzianum*, até a DMTE pode ser usada e bem como recomendada a aplicacao do FORCup nas mudas *M. itauba*, até o periodo avaliado.

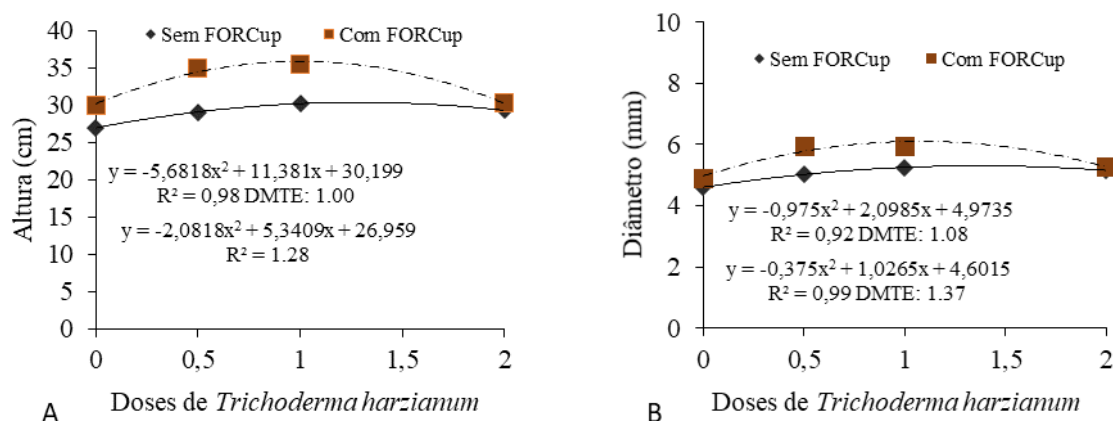


FIGURA 1: Valores médios de altura da parte aerea (A) e diámetro do caule (B), obtidos em função das doses *Trichoderma harzianum* (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 ml L) com e sem fertilizante organomineral de resíduos de cupuaçuzeiro (FORCup) em mudas de itaúba (*M. itauba*) aos 180 dias após o transplantio.

Tal resultado sugere que o aumento na dosagem até a DMTE indicada na presente pesquisa de *T. harzianum* com ou sem adicao FORCup, no periodo avaliado, propicia incremento significativo na biomassa das plantas, portanto revela a importancia de ajustar a dose de *T. harzianum* com ou sem adicao FORCup para cada fase de crescimento das mudas de *M. itauba*, evitando excesso de uso e potenciais perdas por lixiviação.

Adicionalmente a isso, o incremento médio de altura (ΔH) nas mudas de *M. itauba* na DMTE 0,99 ml L de *T. harzianum* com adiçao de FORCup foi de 18,63 cm enquanto sem adiçao do FORCup a DMTE foi de 1,39 ml L de *T. harzianum* com ΔH de 16,96 cm. A promoçao do incremento em altura (ΔH) e no diâmetro do caule (ΔDC) resultante das doses *T. harzianum* está na Figura 1A e 1B.

Frente a essa afirmaçao, o uso de *T. harzianum* como promotor de crescimento é uma alternativa viável a planta e ao ambiente, reduzindo custos pois minimiza o uso de agrotóxicos e insumos e bem como acelera o crescimento inicial das mudas (ABIRAMI et al., 2022).

Vale destacar, que na presente pesquisa, o incremento máximo no diâmetro do caule (2,32 mm) foi na DMTE de 0.96 ml L de *T. harzianum* com adiçao de FORCup nas mudas de *M. itauba*, aos 180 DAT (Figura 2 B). Visto que, é componente essencial do sistema fotossintético, empregado na biossíntese de clorofilas, e na atividade rubisco, e influencia indiretamente a manutençao de taxas satisfatórias de assimilaçao de carbono (BAUERLE, 2023).

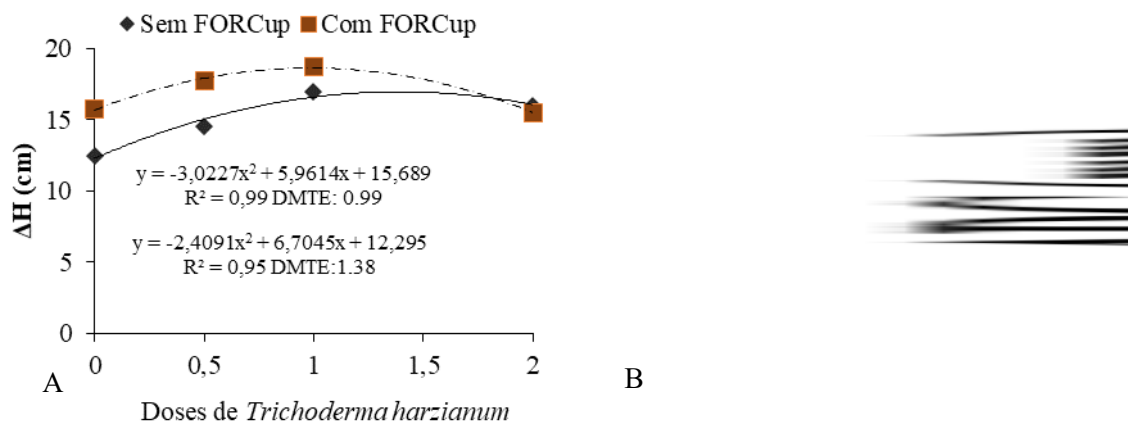


FIGURA 2: Valores médios de (A) incremento em Altura (ΔH) e (B) incremento diâmetro do caule (ΔDC), obtidos em função das doses *Trichoderma harzianum* (0,0; 0,5; 1,0 e 2,0 ml L) com e sem fertilizante organomineral de resíduos de cupuaçuzeiro (FORCup) em mudas de *M. itauba* aos 180 DAT.

CONCLUSÕES

A dose de máxima eficiência técnica na obtenção do máximo incremento médio de altura (ΔH) em mudas de *M. itauba* é de 0,99 ml L de *T. harzianum* com adiçao de FORCup

É indicado o uso de pacote tecnológico como dose de *T. harzianum* + fertilizante organomineral de resíduos de cupuaçuzeiro no setor de produçao de mudas florestais nativas da região norte do Brasil, a exemplo de *M. itauba*.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciaçao Científica (CNPq/Embrapa – processo: 134991/2022-2) ao primeiro autor e da bolsa de Produtividade em Pesquisa ao segundo autor (Processo 313116/2021-0).



REFERENCIAS

ABIRAMI, S., SREE GAYATHRI, S., USHA, C. Chapter 3 - *Trichoderma* as biostimulant - a plausible approach to alleviate abiotic stress for intensive production practices. Sustainable Agriculture: Advances in Microbe-based. **Biostimulants**, v.2, n.4, p. 57–84, 2022.

BAUERLE, W.L. *Humulus lupulus* L. Strobilus Photosynthetic Capacity and Carbon Assimilation. **Plants**, n.12, v.2, p. 1816, 2023.

BETTIOL, W; DA SILVA, J. C.; DE CASTRO, M. L. M. P. Uso atual e perspectivas do *Trichoderma* no Brasil. In: MEYER, Mauricio Conrado et al. *Trichoderma: uso na agricultura*. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 538 p.

DUEÑAS, J.F., CAMENZIND, T., ROY J., HEMPEL, S., HOMEIER, J., SUÁREZ J.P., RILLIG M.C. Moderate phosphorus additions consistently affect community composition of arbuscular mycorrhizal fungi in tropical montane forests in southern Ecuador. **New Phytol.** v. 227, n.2, p.1505–1518, 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system to fixed split plot type designs. **Brazilian Journal of Biometrics**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.

HOLÍK L., HLISNIKOVSKÝ L., HONZÍK R., TRÖGL J., BURDOVÁ H., POPELKA J. Soil microbial communities and enzyme activities after long-term application of inorganic and organic fertilizers at different depths of the soil profile. **Sustainability**. v.11, n. 12, p.3251-3265, 2019.

LEAL, Y.H.; SOUSA, V.F.O.; DIAS, T.J.; SILVA, T.I.; LEAL, M.P.S.; SOUZA, A.G. LUCENA, M.F.R.; RODRIGUES, L.S.; SMIDERLE, O.J. Edaphic respiration in bell pepper cultivation under biological fertilizers, doses and application times. **Emirates Journal of Food and Agriculture**, v.32, n.6, p.434-442, 2020.

LÓPEZ-VALENZUELA, B.E., TZINTZUN-CAMACHO, O., ARMENTA-BOJÓRQUEZ, A.D.; VALENZUELA-ESCOBOZA, F.A., LIZÁRRAGA-SÁNCHEZ, G.J., RUELAS-ISLAS, J.R., GONZÁLEZ-MENDOZA, D. Microorganismos del género *Trichoderma* productores de fitohormonas y antagonistas de fitopatógenos [Microorganisms of the genus *Trichoderma* that produce phytohormones and antagonists of phytopathogens]. **Bioagro** , v. 34, n.2, p. 163-172, 2022.

MARQUES, C.A. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Floresta e Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 195 – 206, 2001

MENDONÇA, G. H. "Queimadas na Amazônia"; Brasil Escola, 2020. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/queimadas-na-amazonia.htm>. Acesso em 06 de agosto de 2023.

SAWICKI, M.; COURTEAUX, B.; RABENOELINA, F.; BAILLIEUL, F.; CLEMENT, C.; AIT BARKA, E.; JACQUARD, C.; VAILLANT-GAVEAU, N. Leaf vs. inflorescence: Differences in photosynthetic activity of grapevine. **Photosynthetica**, v. 55, n. 1, p. 58–68, 2017.

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; MAIA, S.S.; REIS, N.D.; COSTA, J.S.; PEREIRA, G.S. Do Stimulate® and Acadian® promote increased growth and physiological indices of *Hymenaea courbaril* seedlings? **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 44, n. 2: p.e-872, 2022.

SMIDERLE, O. J.; SOUZA, A. G. Cartilha de sementes de espécies florestais em Roraima. Embrapa Roraima, 2022. 60p.

SMIDERLE, O.J.; SOUZA, A.G.; LIMA-PRIMO, H.E.; FAGUNDES, P.R. Efficiency of organomineral fertilizer and doses of *Azospirillum brasilense* on the morphophysiological quality of *Mezilaurus itauba* seedlings. **Brazilian Journal of Biology**, , v. 84, n. 3, p. 279851-279859, 2024.