III CONGRESSO INTERNACIONAL DAS **CIÊNCIAS AGRÁRIAS** COINTER - PDVAGRO 2018

TROCAS GASOSAS E BIOMASSA DE MUDAS DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) INOCULADAS COM FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES E SUBMETIDAS A DÉFICIT HÍDRICO

LEAF GAS EXCHANGE AND BIOMASS IN PHYSIC NUT (*Jatropha curcas* L.) INOCULATES WITH ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI AND SUBJECTED TO WATER DEFICIT

Apresentação: Pôster

João Raphael Lima velino¹; Juliany Mayra Teixeira de Moura Barros²; André Lucas Januário Silva³; Elenilton Lessa Silva dos Santos⁴; Laurício Endres⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IIICOINTERPDVAGRO.2018.00682>

Introdução

O pinhão manso, vem apresentando grande destaque. A espécie vem sendo considerada uma cultura promissora para a produção de óleo e fabricação de biocombustível, a micronização é uma técnica que promove a associação simbiótica entre fungo-planta, de maneira que esses microrganismos contribuem com o aumento da extensão radicular através de suas hifas e assim pode contribuir na absorção de água e nutrientes e assim contribuir no aumento da tolerância a seca.

Objetivo foi avaliar as trocas gasosas e biomassa de mudas de pinhão manso inoculadas com três tipos de micorrizas isoladas, submetidas a estresse hídrico

Fundamentação Teórica

Os recursos não renováveis, derivados do petróleo, ainda são a principal fonte de energia utilizada mundialmente. Entretanto, em consequência da extração exacerbada, os

¹ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, joaphael.fv@gmail.com

² Mestra em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, Julianymourabarros@hotmail.com

³ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, andre.luks1996@gmail.com

⁴ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Alagoas, eleniltonlessa-al@hotmail.com

⁵ Doutor em Ciências Biológicas, Prof. titular da Universidade Federal de Alagoas, lauricioendres@hotmail.com

mesmos vêm tornando-se cada vez mais limitados e seus custos mais elevados. O uso dessa fonte agrava a poluição ambiental e provoca uma excedente emissão de gases, intensificando, assim, o aquecimento global. Logo, faz-se necessária a busca de fontes renováveis e de baixo impacto ambiental.

Uma alternativa promissora são os biocombustíveis, dos quais o biodiesel vem ganhando grande destaque por ser originado de fontes biológicas renováveis como sementes de mamona, dendê, girassol. Dentre as espécies, o pinhão manso vem sendo considerada uma cultura promissora para a produção de óleo e fabricação de biocombustível, visto que, possui características prometedoras como alto teor de óleo em sua semente, vasta adaptação edafoclimática, especialmente tolerância à seca, além de ser fonte energética alternativa para incentivar e fortalecer a agricultura familiar (ALMEIDA, 2009; ARRUDA et al., 2004).

A micorrização, técnica que consiste na inoculação de fungos benéficos nas raízes das plantas, vem apresentando grande relevância em virtude do seu caráter ecológico e baixo custo. Tal técnica promove a associação simbiótica entre ambos, de maneira que esses microrganismos contribuem para com o aumento da extensão radicular através de suas hifas, permitindo, assim, uma maior absorção de água e nutrientes pelas plantas, além de possuir um baixo custo (MIRANDA, 2008).

Metodologia

O presente experimento foi conduzido ambiente protegido, em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL). O solo utilizado no experimento foi coletado na área do CECA, sendo o mesmo embalado em sacos com pesagem de 20 Kg e autoclavados por 2 horas, para desinfestação.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com sete repetições, arranjos em um fatorial de 2x4, totalizando 8 tratamentos, correspondendo a 2 níveis de estresse hídrico, na presença e ausência de micorrizas (3x1), totalizando 56 parcelas (vasos).

Os inóculos puros das três espécies de FMAs foram obtidos através da Coleção Internacional de Cultura de Glomeromycota – CICG, cujo material consistiu de raízes de sorgo colonizadas pelas espécies isoladas. Posteriormente, foram adicionados 6 g de inóculo micorrízico em cada vaso. Em seguida, 2 cm acima do inóculo, três sementes de pinhão manso foram plantadas. Após o plantio, as mudas foram colocadas em casa de vegetação, e

foi adicionada água até a drenagem, sendo a rega executada a cada 3 dias. Após 20 dias foi realizado o desbaste.

As trocas gasosas foram medidas por meio de um analisador portátil de CO₂ por infravermelho (IRGA Infrared Gas Analyzer), modelo Li-6400 (Li-Cor, Biosciences Inc., Nebraska, EUA). A leitura foi realizada em cada planta na parte central da quarta folha expandida. As seguintes variáveis foram analisadas: taxa de fotossíntese (A), transpiração (E), condutância estomática (gs).

As plantas foram coletadas e separadas em folhas, caule e raízes, sendo essas colocadas em estufa com circulação de ar forçada a 65°C até peso constante para obtenção da massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico SISVAR. Os gráficos e tabelas foram elaborados com auxílio do programa Excel.

Resultados e Discussões

O estresse hídrico afetou as trocas gasosas das folhas de *J. curcas*. Esse efeito se manteve em plantas reidratadas, embora em escala menor (Figura 1A, B e C).

Somente a *C. etunicatum* e *R. intraradices* mantiveram condutância estomática 78,51% e 64,07% maior em relação às plantas não inoculadas. Esse comportamento se manteve em plantas reidratadas (Figura 1A).

Mudas de pinhão manso inoculadas com *C. etunicatum* e *R. intraradices* apresentaram taxas transpiratórias 197,51% e 196,97% maiores, respectivamente, em relação às plantas não inoculadas. Após reidratação, ambas continuaram a apresentar maior transpiração que as não inoculadas em torno de 38,08% e 39,81%, respectivamente (Figura 1B).

Plantas inoculadas com *C. etunicatum* e *R. intraradices* mantiveram as taxas fotossintéticas 285,91% e 156,33% maiores sob estresse hídrico quando comparadas às plantas não inoculadas. Após reidratação, as taxas fotossintéticas das mudas inoculadas com a espécie *C. etunicatum* apresentaram-se superiores em relação às plantas não inoculadas, em média de 24,35% (Figura 1C).

Figura 1: Condutância estomática (A); transpiração (C); fotossíntese(E); em plantas de *J. curcas* inoculadas com FMAs onde (M0) não inoculado, (M1) *Gigáspora albida*, (M2) *Claroideoglomus etunicatum* e (M3) *Rhizophagus intraradices*. Submetidas a estresse hídrico e reidratação.

*Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças significativas entre regimes hídricos em cada tratamento e letras minúsculas indicam diferenças significativas entre tratamento no regime hídrico pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Os FMAs possuem uma rede de micélio bastante desenvolvida que potencializa a forma e a distribuição das raízes no solo, promovendo uma ampliação da área de absorção, auxiliando, assim, no desenvolvimento da planta hospedeira, tornando-a mais ativa metabolicamente, de acordo com Locatelli, et al., 2002 e Zou et al., 2015, o que pode ter contribuído na manutenção da fotossíntese sob estresse hídrico.

No presente estudo, as mudas de pinhão-mansinho apresentaram redução na condutância estomática, transpiração e taxa fotossintética sob condições de deficiência hídrica. As plantas quando submetidas à déficit hídrico possuem como resposta imediata a esta condição o fechamento de seus estômatos visando, assim, à redução da perda de água pela transpiração (MACHADO et al., 2009; TAIZ & ZEIGER, 2013), entretanto, devido à relação existente entre condutância estomática, a transpiração e a fotossíntese, essa resposta promove a diminuição do processo fotossintético ocasionada pela redução da entrada de CO₂ (ENDRES et al., 2010; SALES et al., 2012).

Todas as micorrizas obtiveram efeito positivo sobre a massa seca do pinhão mansinho. Plantas inoculadas com as micorrizas *C. etunicatum*, *R. intraradices* e *G. albida* apresentaram

um aumento de 100,1%, 82,5% e 45,20 % de massa seca da raiz, bem como de 103,45%, 70,75% e 60,91% de massa seca de caule e na massa seca de folhas com taxas de aproximadamente 54,82%, 38,61% e 22,97%, respectivamente, em relação ao controle (Figura 2 A, B e C).

Figura 2: Massa seca de raiz (A), de caule (B), de folhas (C) de plantas de *Jatropha curcas* L. inoculadas com FMAs onde (M0) não inoculado, (M1) *Gigáspora albida*, (M2) *Claroideoglomus etunicatum* e (M3) *Rhizophagus intraradices*.

Resultados semelhantes foram encontrados em mudas de jenipapeiro, nas quais houve maior incremento na biomassa seca da parte aérea nas plantas que receberam inóculo da espécie *C. etunicatum* em relação às não inoculadas (SOARES, 2012). Em mudas de café submetidas à inoculação Carvalho (2014) também relatou uma maior produção de matéria seca de folhas e raiz. O mesmo ocorreu em plantas de maracujazeiro-doce, cuja inoculação com fungos micorrízicos proporcionou maior incremento na biomassa seca de raiz e parte aérea (SILVA et al., 2009). O que pode ser uma evidência de que a associação simbiótica com as raízes das plantas hospedeiras proporcionou uma maior absorção de nutrientes minerais e água.

Conclusões

As espécies *C. etunicatum* e *R. intraradices* associam-se melhor às mudas de pinhão manso, e reduzem os danos ocasionados pelo estresse hídrico, contribuindo na tolerância à seca.

A inoculação das mudas de *J. curcas* com as espécies *C. etunicatum* e *R. intraradices* contribui no aumento de produção de biomassa.

Referências

ALMEIDA, W. F. de. **Efeitos da salinidade sobre a germinação e o desenvolvimento inicial do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.)**. 58f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

ARRUDA, F. P. BELTRÃO, N. E. M., ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S.. Cultivo de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**, v. 8, n. 1, p. 789-799, 2004.

CARVALHO, F. P. de. Implicações do uso de herbicidas em plantas de cafeeiro micorrizadas. 53f. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2014.

ENDRES, L.; SILVA, J. V.; FERREIRA, V. M.; BARBOSA, G. D. S. Photosynthesis and water relations in Brazilian sugarcane. **Open Agriculture Journal**, v. 4, n. 3, p. 31-37, 2010.

LOCATELLI, L.M.; VITOVSKI, C.A.; LOVATO, P.E. Sistema radicular de porta enxertos micropropagados de macieira colonizados com fungos micorrízicos arbusculares. **Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília**, v. 37, n. 9, p. 1239-1245, set. 2002.

MACHADO, R. S.; RIBEIRO, R. V. MARCHIORI, P. E. R.; MACHADO, D. F. S. P.; MACHADO, E. C.; LANDELL, M. G. A. Respostas biométricas e fisiológicas ao déficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fenológicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1575-1582, 2009.

MIRANDA, JCC DE. Cerrado, micorriza arbuscular, ocorrência e manejo. **Planaltina, DF: Embrapa Cerrados**, 2008.

SALES, C.R.G.; RIBEIRO, R.V.; MACHADO, D.F.S.P.; MACHADO, R.S.; DOVIS, V.L.; LAGÔA, A.M.M.A. Trocas gasosas e balanço de carboidratos em plantas de cana-de-açúcar sob condições de estresses radiculares. **Bragantia**, v. 71, p. 319-327, 2012.

SILVA, T. F. B. DA; SANTOS, A. B. DA S.; ROZAS, C. E. O DE; SANTOS, A. C. DOS, PAIVA, L. M. Influência da densidade de fungos micorrízicos arbusculares na produção de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* CURTIS). **Revista Caatinga**, v.22, n.4, p.1-6, 2009.

SOARES, A. C. F. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição de mudas de jenipapeiro. **Rev. Cienc. Agron.**, v. 43, n. 1, p. 47-54, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 5. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2013.

ZOU, Y. N., SRIVASTAVA, A. K., NI, Q. D., & WU, Q. S. Disruption of mycorrhizal extraradical mycelium and changes in leaf water status and soil aggregate stability in rootboxgrown trifoliate orange. **Frontiers in microbiology**, v. 6, 2015.