

Otimização da Produção de Fenóis Totais Foliares em Mudanças de Umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet) Utilizando a Tecnologia Micorrízica⁽¹⁾.

**Fábio Sérgio Barbosa da Silva⁽²⁾; Cleilton Santos Lima⁽³⁾;
Maryluce Albuquerque da Silva Campos⁽⁴⁾; Hícaro Ribeiro Soares Santos⁽⁵⁾.**

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Edital Universal – CNPq.

⁽²⁾ Prof. Adjunto; Universidade de Pernambuco - *Campus* Petrolina, Petrolina, Pernambuco; fabio.barbosa@pesquisador.cnpq.br. ⁽³⁾ Estudante – Bolsista FACEPE; Universidade de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada; ⁽⁴⁾ Prof. Adjunto; Universidade de Pernambuco - *Campus* Petrolina; ⁽⁵⁾ Bolsista PIBIC/CNPq/UPE; Universidade de Pernambuco - *Campus* Petrolina.

RESUMO: A umburana-de-cambão produz vários compostos com propriedades medicinais, com destaque para os fenóis. Uma das alternativas para aumentar a produção dessas moléculas é pelo uso da tecnologia micorrízica, porém tal benefício não está documentado para esta espécie da Caatinga. O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da inoculação micorrízica na produção de fenóis totais foliares em mudas de umburana-de-cambão. Foi conduzido experimento com delineamento experimental do tipo inteiramente casualizado com quatro tratamentos de inoculação: inoculado com *Gigaspora albida*, com *Acaulospora longula*, com *Glomus etunicatum* e controle não inoculado, em 10 repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Plântulas com duas folhas definitivas foram transferidas para potes (1,2 L) contendo solo + 10 % de vermicomposto e inoculadas ou não na região das raízes com solo-inóculo fornecendo 200 esporos *G. albida*, *G. etunicatum* ou *A. longula* /pote. Após 160 dias em telado experimental, as folhas foram coletadas, secas em estufa (45 °C) e maceradas em etanol 95 % por 12 dias (25 °C, ao abrigo da luz). No extrato etanólico, determinou-se a concentração de fenóis totais por espectrofotometria. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Duncan. A micorrização com *G. albida* e *G. etunicatum* incrementou a produção de fenóis totais em relação ao controle não inoculado. Conclui-se que a tecnologia micorrízica, na fase de muda, constitui alternativa para incrementar a produção de fenóis totais foliares em umburana-de-cambão, porém os benefícios dependem do isolado de FMA empregado.

Termos de indexação: Glomeromycota; metabólitos secundários; Caatinga.

INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é rico em plantas medicinais nativas usadas frequentemente pela população nordestina (Albuquerque et al., 2007).

Dentre tais plantas, destaca-se a umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet (Agra et al., 2007; Albuquerque et al., 2007), pois é uma espécie nativa do bioma *Caatinga*, sendo usada largamente no tratamento de tosse, bronquites, gripes, cólicas e inflamações em geral (Agra et al., 2007; Albuquerque et al., 2007).

As propriedades terapêuticas de tal espécie estão relacionadas à produção de compostos bioativos como compostos fenólicos e taninos (Alencar et al., 2010); tais moléculas são responsáveis pela maioria das atividades biológicas (Santos & Melo, 2004; Zuanazzi & Montanha, 2004), como atividade anti-inflamatória, antifúngica, antioxidante, antiviral e antialérgica (Middleton et al., 2000; Zuanazzi & Montanha, 2004; Santos & Melo, 2004). Desta forma, há a necessidade do uso de tecnologias que aumentem a concentração citoplasmática foliar de compostos de importância terapêutica, fornecendo fitomassa mais atrativa para indústria de fitoterápicos.

O uso dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em sistemas de mudas é uma tecnologia que vem sendo usada em diversas plantas medicinais (Ratti et al., 2010; Zubek et al., 2012), representando potencial para o aumento da produção de compostos de importância terapêutica (Karagiannidis et al., 2012). Os FMA formam associações simbióticas mutualísticas com raízes metabolicamente ativas (Smith & Read, 2008), sendo evidenciado benefícios no crescimento (Amaya-Carpio et al., 2009) e na otimização da produção de compostos bioativos em plantas medicinais (Ceccarelli et al., 2010).

Pesquisas recentes comprovam a importância dos FMA no aumento da produção de compostos bioativos foliares em mudas de espécies da *Caatinga* (Pedone-Bonfim et al., 2013), porém não há relatos de tais benefícios para mudas de umburana-de-cambão. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de fenóis totais foliares em mudas de umburana-de-cambão inoculadas com FMA.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal - sementes foram desinfestadas com NaClO-20 % (2 % cloro ativo) por 2 minutos, lavadas e colocadas para germinar em solo previamente esterilizado (121 °C/30 min./dois dias consecutivos).

FMA – foram testados *Gigaspora albida* N.C. Schenck & G.S. Sm. (UFPE 01), *Glomus etunicatum* Becker & Gerdemann (UFPE 06) ou *Acaulospora longula* Spain & N.C. Schenck (UFPE 21). Os fungos foram multiplicados em solo e composto orgânico (9:1 v/v) (Silva, 2006) em associação com *Panicum miliaceum* L.

Inoculação micorrízica - plântulas com duas folhas definitivas foram transferidas para potes (1,2 L) contendo solo + 10 % de vermicomposto e inoculadas na região das raízes com solo-inóculo fornecendo 200 esporos dos FMA/pote. As mudas foram mantidas em casa de vegetação, sob condições ambientais de luminosidade, temperatura e umidade.

Delineamento experimental e tratamentos: foi do tipo inteiramente casualizado com quatro tratamentos de inoculação: controle não inoculado, inoculado com *A. longula*, inoculado com *G. etunicatum* e inoculado com *G. albida*, em dez repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Após 140 dias foi avaliada a concentração de fenóis totais.

Preparo do extrato vegetal: após secagem em estufa (45 °C), 500 mg de folhas foram picotadas e transferidas para frascos âmbar (80 mL) e adicionados 20 mL de etanol (95 %). Após maceração de 12 dias (25 °C) ao abrigo da luz, o extrato foi filtrado em gaze e re-filtrado em papel de filtro qualitativo, sendo armazenado em frasco âmbar (- 4°C) (Brito et al., 2008).

Doseamento de fenóis totais: foram determinados de acordo com a metodologia proposta por Araújo et al. (2008): em balão volumétrico (100 mL) foram adicionados 250 µL do extrato, 5 mL do Reagente de Folin-Ciocalteu (10 %), 10 mL de carbonato de sódio (7,5 %) e o volume completado para 100 mL com água destilada. Após 30 minutos em repouso, foram realizadas as leituras das absorbâncias a 760 nm, adotando-se o ácido tânico como padrão. Os dados foram submetidos à ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Duncan (5 %), utilizando o programa Statistica (Statsoft, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito dos tratamentos utilizados sobre a variável analisada ($p < 0,05$). Mudas de umburana-

de-cambão formando simbiose com *Glomus etunicatum* e *Gigaspora albida* produziram mais fenóis totais em relação ao controle não inoculado (**Tabela 1**). Resultados similares foram obtidos por Araim et al. (2009), os quais registraram incremento de fenóis totais na parte aérea em mudas de *Echinacea purpurea* L. inoculadas com *Glomus intraradices*. Por outro lado Ceccarelli et al. (2010) não registraram incrementos de fenóis totais em *Cynara cardunculus* L. var. *Scolymus* F. inoculadas com *Glomus mosseae*. O aumento de tais fitoquímicos pode estar relacionado à melhora nutricional fornecida pelos isolados de *G. albida* e *G. etunicatum* (Zubeck et al., 2012).

Tabela 1- Concentração de fenóis totais foliares (mg/g planta) em mudas de umburana-de-cambão, associadas ou não a fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e cultivadas em solo + 10 % de vermicomposto, 160 após a inoculação, em casa-de-vegetação

Tratamentos de inoculação	Fenóis totais foliares
Controle	22,06 b
<i>Acaulospora longula</i>	29,12 ab
<i>Gigaspora albida</i>	33,90 a
<i>Glomus etunicatum</i>	34,65 a

Medias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Duncan (5 %).

CONCLUSÃO

Mudas de umburana-de-cambão formando simbiose com *G. albida* e *G. etunicatum* beneficiam a produção de fenóis totais foliares.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, ao PIBIC/CNPq/UPE pela concessão de bolsa a Hicaro Santos e ao Programa de Fortalecimento Acadêmico da Universidade de Pernambuco (PFAUPE) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

AGRA, M. F.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. Revista Brasileira de Farmacognosia, 17: 114-140, 2007.



- ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S.; MONTEIRO, J. M.; FREITAS LINS NETO, E. M.; MELO, J. G.; SANTOS, J. P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. *Journal of Ethnopharmacology*, 114: 325-354, 2007.
- ALENCAR, N. L.; ARAÚJO, T. A. S.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias - Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. *Economic Botany*, 64: 68-79, 2010.
- AMAYA-CARPIO, L.; DAVIES-JR, F. T.; FOX, T.; HE, C. Arbuscular mycorrhizal fungi and organic fertilizer influence photosynthesis, root phosphatase activity, nutrition and growth of *Ipomoea Carnea* ssp. *Fistulosa*. *Photosynthetica*, 47: 1-10, 2009.
- ARAIM, G.; SALEEM, A.; ARNASON, J. T.; CHAREST, C. Root colonization by an arbuscular mycorrhizal (AM) fungus increases growth and secondary metabolism of purple coneflower, *Echinacea purpurea* (L.) Moench. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 2255-2258, 2009.
- ARAÚJO, T. A. S.; ALENCAR, N. L.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from local knowledge. *Journal of Ethnopharmacology*, 120: 72-80, 2008.
- BRITO, H. O.; NORONHA, E. P.; FRANÇA, L. M.; BRITO, L. M. O.; PRADO, S. A. Análise da composição fitoquímica do extrato etanólico das folhas de *Annona squamosa* (ATA). *Revista Brasileira de Farmácia*, 89: 180-184, 2008.
- CECCARELLI, N.; CURADI, M.; MARTELLONI, L.; SBRANA, C.; PICCIARELLI, P.; GIOVANNETTI, M. Mycorrhizal colonization impacts on phenolic content and antioxidant properties of artichoke leaves and flower heads two years after Field transplant. *Plant and Soil*, 1-2: 311-323, 2010.
- KARAGIANNIDIS, N.; THOMIDIS, T.; PANOU-FILOTHEOU, T. Effects of *Glomus lamellosum* on Growth, Essential Oil Production and Nutrients Uptake in Selected Medicinal Plants. *Journal of Agricultural Science*, 4: 137-144, 2012.
- MIDDLETON, JR. E.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T. C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological Reviews*, 52: 673-751, 2000.
- PEDONE- BOMFIM, M. V. L.; LINS, M. A.; COELHO, I. R.; SANTANA, A. S.; SILVA, F. S. B.; MAIA, L. C. Mycorrhizal technology and phosphorus in the production of primary and secondary metabolites in cebil (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) seedlings. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93: 1479-1484, 2013.
- RATTI, N.; VERMA, H. N.; GAUTAM, S. P. Effect of *Glomus* species on physiology and biochemistry of *Catharantus roseus*. *Indian Journal of Microbiology*, 50: 355-360, 2010.
- SANTOS, S. C. M.; MELLO, J. C. P. Taninos. In: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Gosmann, G.; Pallazzo, D. E.; Mello, J. C.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2004. p. 323-354.
- SILVA, F. S. B. Fase assimbiótica, produção, infectividade e efetividade de fungos micorrízicos em substratos com adubos orgânicos. 2006. 292 f. Tese (Doutorado em Biologia de Fungos) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2006.
- SMITH, S. E.; READ, D. J. *Mycorrhizal symbiosis*. 3rd edition. London: Academic Press, 2008.
- ZUANAZI, J. A. S.; MONTANHA, J. A. Flavonóides. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; PALLAZZO, D. E.; MELLO, J. C.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 3. ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS; 2004. cap.23.
- ZUBEK, S.; MIELCAREK, S.; TURNAU, K. Hypericin and pseudohypericin concentrations of a valuable medicinal plant *Hypericum perforatum* L. are enhanced by arbuscular mycorrhizal fungi. *Mycorrhiza*, 22: 149-156, 2012.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC