

## Flavonóides totais foliares em mudas de umburana-de-cambão em função da inoculação com fungos micorrízicos arbusculares (FMA).

**Cleilton Santos Lima<sup>(2)</sup>, Hicaro Ribeiro Soares Santos<sup>(3)</sup>, Maryluce Albuquerque da Silva Campos<sup>(4)</sup>, Fábio Sérgio Barbosa da Silva<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

<sup>(2)</sup> Bolsista FACEPE e Mestrando em Biologia Celular e Molecular Aplicada, Instituto de Ciências Biológicas ICB/ UPE, Universidade de Pernambuco, Avenida Agamenon Magalhães, S/N, Bairro de Santo Amaro, Recife – PE, CEP: 50100-010; cleiltonsantoslima@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC-CNPq/UPE), Laboratório de Enzimologia e Fitoquímica Aplicada a Micologia (LEFAM), Universidade de Pernambuco (UPE) *Campus* Petrolina, Petrolina, PE, CEP: 56.328-900; <sup>(4)</sup> Prof. Adjunto, Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina, Petrolina, PE, CEP: 56.328-900; <sup>(5)</sup> Prof. Adjunto, Prof. do Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular Aplicada – Instituto de Ciências Biológicas ICB/UPE, Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina, Petrolina, PE, CEP: 56.328-900; fabio.barbosa@pesquisador.cnpq.br.

**RESUMO:** Os flavonóides são compostos fenólicos, amplamente utilizados por suas propriedades farmacológicas. São encontrados em grande diversidade de vegetais, sobretudo em espécies da flora da *Caatinga* e em particular na umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet). Desta forma, o uso da tecnologia micorrízica poderia aumentar a produção de tais compostos em mudas de umburana-de-cambão, porém tal aspecto ainda não está esclarecido. Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da inoculação micorrízica na produção de flavonóides totais foliares em mudas de umburana-de-cambão. Plântulas com duas folhas definitivas foram transplantadas para sacos com capacidade para 1,2 kg de solo nativo + 10 % de vermicomposto, onde receberam nas raízes solo-inóculo contendo 200 glomerosporos por pote dos isolados de FMA: *Gigaspora albida* N.C. Schenck & G.S. Sm. (UFPE 01), *Acaulospora longula* Spain & N.C. Schenck (UFPE 21) ou *Glomus etunicatum* Becker & Gerdemann (UFPE 06). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos de inoculação: 1 - Controle não Inoculado, 2 - inoculado com *G. albida*, 3 - Inoculado com *G. etunicatum* e 4 - Inoculado com *A. longula*, em cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Após 140 dias, realizou-se o doseamento dos flavonóides totais. A inoculação com FMA não favoreceu a produção de flavonóides totais foliares. Conclui-se que a inoculação com FMA não proporciona incrementos na concentração de flavonóides totais foliares em mudas de umburana-de-cambão.

**Termos de indexação:** Burseraceae, *Caatinga*, fitoquímicos.

Os flavonóides são compostos fenólicos de origem vegetal, cuja síntese não ocorre na espécie humana (Peterson & Dwyer, 1998). Tais moléculas possuem diversas propriedades farmacológicas, destacando-se a capacidade antioxidativa, a atividade anti-inflamatória, o efeito vasodilatador e a ação antialérgica. (Middleton et al., 2000; Santos & Melo, 2004; Zuanazzi & Montanha, 2004). São encontrados em grande diversidade de vegetais, sobretudo em espécies da flora da *Caatinga* e em particular na umburana-de-cambão (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillet) (Alencar et al., 2010).

Tal espécie, pertencente à família Burseraceae, é uma planta nativa amplamente distribuída no Nordeste brasileiro e de uso frequente pela população nordestina no tratamento de bronquites, tosses, gripes e processos inflamatórios (Agra et al., 2007; Albuquerque et al., 2007). Desta forma, há a necessidade do uso de biotecnologias que possam aumentar a concentração citoplasmática foliar de compostos de importância terapêutica, fornecendo fitomassa mais atrativa para indústria de fitoterápicos.

A simbiose micorrízica arbuscular é uma ferramenta biotecnológica que vem sendo aplicada 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), porém não está esclarecido tal benefício para mudas de umburana-de-cambão.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da inoculação micorrízica na produção de flavonóides totais foliares em mudas de umburana-de-cambão.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Montagem do experimento e inoculação

#### INTRODUÇÃO

O experimento foi conduzido em telado experimental, na Universidade de Pernambuco (UPE) *Campus Petrolina*, utilizando-se solo nativo + 10 % de vermicomposto, que apresentava: pH 5,20 ( $H_2O - 1:2,5$ ); M.O. 3,21 g/kg; C.E. 3,53 dS/m; P, 12,68 mg/dm<sup>3</sup>; Al, 0,05 cmol/dm<sup>3</sup>; Na, 0,49 cmol/dm<sup>3</sup>; Ca, 2,70 cmol/dm<sup>3</sup>; Mg, 1,80 cmol/dm<sup>3</sup>; K, 0,26 cmol/dm<sup>3</sup>.

Sementes, coletadas em área da *Caatinga* nativa, foram desinfestadas com NaClO – 20% (2% cloro ativo), lavadas com água destilada e colocadas para germinar em solo esterilizado a 121°C por três dias consecutivos, estando prontas para o transplântio quando apresentavam um par de folhas definitivas.

Plântulas de umburana-de-cambão foram transplantadas para sacos com capacidade para 1,2 kg de solo nativo + 10 % de vermicomposto, onde receberam nas raízes solo-inóculo contendo 200 glomerosporos por pote dos isolados de FMA: *Gigaspora albida* N.C. Schenck & G.S. Sm. (UFPE 01), *Acaulospora longula* Spain & N.C. Schenck (UFPE 21) ou *Glomus etunicatum* Becker & Gerdemann (UFPE 06).

#### Tratamentos e amostragem

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos de inoculação em 5 repetições. Os tratamentos foram: 1 - Controle não Inoculado, 2 - inoculado com *G. albida*, 3 - Inoculado com *G. etunicatum* e 4 - Inoculado com *A. longula*, totalizando 20 unidades experimentais. As mudas foram mantidas em telado, sob condições ambientais de luminosidade, temperatura e umidade.

#### Determinação de flavonóides totais

Após 140 dias, o material vegetal foi processado de acordo com a metodologia de Brito et al. (2008), onde a parte aérea foi seca em estufa a 45 °C e alíquotas de 0,5 g de folhas secas foram picotadas e transferidas para frascos âmbar (100 mL) e adicionados 20 mL de etanol (95%). Após maceração de 12 dias a 25 °C, o extrato foi filtrado em gaze e re-filtrado em papel de filtro qualitativo, sendo armazenado em frasco âmbar (20 mL) a - 4 °C.

Os flavonóides totais foram determinados, em amostra de 1 mL do extrato preparado, por leitura das absorvâncias em espectrofotômetro a 420 nm de acordo com a metodologia de Araújo et al. (2008), utilizando-se a rotina para a curva padrão.

#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo

teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando o programa Assistat 7.6 (Assistat, 2009).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos tratamentos utilizados sobre a variável estudada ( $p < 0,05$ ). A inoculação com FMA não favoreceu a produção de flavonóides totais foliares em mudas de *C. leptophloeos* (**Tabela 1**), que tiveram em média 47,64 mg flavonóides/ g planta. Por outro lado, Mota-Fernández et al. (2011), Pedone-Bonfim et al. (2013) e Rajeshkumar et al. (2008) obtiveram incrementos na produção de flavonóides totais em mudas micorrizadas de *Aloe vera* L. (3,95 mg/ g planta), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (0,814 mg/ g planta) e *Plectranthus amboinicius* (Lour.) (0,003 mg/ g planta), respectivamente. Tais comparações sugerem que mesmo sem ter havido incremento na produção de flavonóides totais pela inoculação, as folhas da umburana-de-cambão podem ser consideradas fonte alternativa de flavonóides totais. Diferente do registrado no presente ensaio, em algumas situações, foi evidenciado que a inoculação micorrízica pode reduzir a produção de flavonóides (Ponce et al., 2009).

Pesquisas recentes relatam a importância dos fungos micorrízicos arbusculares em aumentar a concentração de flavonóides totais foliares em mudas de espécie da *Caatinga* (Pedone-Bonfim et al., 2013), o que não ocorreu neste estudo. Desta forma, mais pesquisas são necessárias visando esclarecer a influência de tais microrganismos na produção de outros compostos bioativos em plantas do bioma *Caatinga*.

**Tabela 1** – Concentração de flavonóides totais foliares em mudas de umburana-de-cambão, inoculada ou não com FMA, em solo nativo + 10 % de vermicomposto, após 140 dias em telado experimental

Tratamentos	Concentração (mg/ g planta)
Controle	61.542 a
<i>Gigaspora albida</i>	48.504 a
<i>Glomus etunicatum</i>	51.302 a
<i>Acaulospora longula</i>	43.120 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A inoculação com FMA não incrementa a produção de flavonoides foliares totais em mudas de umburana-de-cambão.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de mestrado ao segundo autor.

## 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 Tradicional Pharmacopoeias - Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. *Economic Botany*, 64: 68-79, 2010.
- 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.
- 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.
- MOTA-FERNÁNDEZ, S.; ÁLVAREZ-SOLIS, J. D.; ABUD-ARCHILA, M.; DENDOOVEN, L. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus concentration on plant growth and phenols in micropropagated *Aloe vera* L. plantlets. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5: 6260-6266, 2011.
- 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 colubrine* (Vell.) Brenan) seedlings. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93: 1479-1484, 2013.
- PETERSON, J. & DWYER J. Flavonoids: Dietary occurrence and biochemical activity. *Nutrition Research*, 18:1995 - 2018,1998.
- PONCE, M. A., BOMPADRE, M. J., SCERVINO, J. M., OCAMPO, J. A., CHANETON, E. J., GODEAS, A. M. Flavonoids, benzoic acids and cinnamic acids isolated from shoots and roots of Italian rye Grass (*Lolium multiflorum* Lam.) with and without endophyte association and arbuscular mycorrhizal fungus. *Biochemical Systematics and Ecology*, 37: 245-253, 2009.
- 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.
- 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