

**12662 - Indução de fitoalexinas em hipocótilos de feijoeiro por preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora***

**Induction of phytoalexins in bean hypocotyls by homeopathic of *Eucalyptus citriodora***

*OLIVEIRA, Juliana Santos Batista*<sup>1</sup>; *MAIA, Aline José*<sup>2</sup>; *SCHWAN-ESTRADA, Kátia Regina Freitas*<sup>3</sup>; *CARNEIRO, Solange M. De Toledo Piza Gomes*<sup>4</sup>; *BONATO, Carlos Moacir*<sup>5</sup>.

Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR. [julianaglomer@hotmail.com](mailto:julianaglomer@hotmail.com). <sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR. [alymaia@yahoo.com.br](mailto:alymaia@yahoo.com.br). <sup>3</sup> Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR. [krfsestradda@uem.br](mailto:krfsestradda@uem.br). <sup>4</sup> Instituto Agrônomo do Paraná. Londrina-PR. [smtpgc@iapar.br](mailto:smtpgc@iapar.br). <sup>5</sup> Universidade Estadual de Maringá. Maringá-PR. [cmbonato@uem.br](mailto:cmbonato@uem.br)

**Resumo:** O trabalho teve como objetivo verificar o efeito de tratamentos com óleo essencial de eucalipto sobre a produção de faseolina e sobre o desenvolvimento vegetativo de plantas de feijão. Sementes tratadas com doses de 0,5 e 1% e nas diluições homeopáticas 12, 24, 30 e 60CH foram comparadas a um tratamento com solução hidroalcoólica, harpina e um controle não tratado. 100 sementes divididas em quatro repetições foram imersas nos tratamentos por 30 segundos e dispostas sobre papel germinador umedecido com os tratamentos. Após sete dias foram avaliados o tamanho da raiz e do hipocótilo e tamanho total das plantas. Os tratamentos provocaram um incremento na produção de fitoalexinas na maior dose do óleo e na dinamização 24CH. Porém foi verificado efeito no desenvolvimento vegetativo das plantas, pois o tamanho do hipocótilo e raiz foram reduzidos significativamente em comparação com os controles, resultado da ativação dos mecanismos de defesa gerando maior custo metabólico para as plantas.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*; faseolina; homeopatia; eucalipto.

**Abstract:** The study aimed to determine the effect of treatments with essential oil of eucalyptus on the production of phaseollin and on the vegetative growth of beans. Seeds treated with doses of 0.5 and 1% and in the homeopathic dilutions 12, 24, 30 and 60CH were compared to treatment with a hydroalcoholic solution, harpin and an untreated control. 100 seeds divided into four replicates were immersed 30 seconds and placed on germination paper moistened with the treatments. After seven days were evaluated the size of the root and hypocotyl and total size of plants. The treatments caused an increase in the production of phytoalexins at the highest dose of the oil and homeopathic dose 24CH. But was no effect on vegetative growth of plants, since the size of the hypocotyl and root were significantly reduced compared to controls, resulting from the activation of defense mechanisms leading to greater metabolic cost to plants.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*; phaseollin; homeopathy; eucalyptus.

### **Introdução**

A busca por produtos agrícolas mais saudáveis e com menor impacto ao meio ambiente leva o homem a procurar alternativas para o controle de doenças. Entre os mecanismo de controle alternativo de fitopatógenos está o controle biológico, a indução de resistência e o uso de produtos com atividade antimicrobiana e/ou indutora de resistência.

A indução de resistência em plantas contra fitopatógenos é um método de controle de

doenças o qual envolve a ativação de mecanismos de defesa latentes, que podem ser ativados por agentes de origem biótica ou abiótica denominados elicitores.

As fitoalexinas são metabólitos secundários, antimicrobianos, produzidos pela planta em resposta a estresses físicos, químicos ou biológicos. O modo de ação sobre fungos inclui granulação citoplasmática, desorganização dos conteúdos celulares, ruptura da membrana plasmática e inibição de enzimas fúngicas, refletindo na inibição da germinação e na alongação do tubo germinativo e na redução ou na inibição do crescimento micelial (Mazaro 2008).

Buscando uma abordagem integrativa dos seres vivos e a valorização de sua individualidade, a homeopatia, ciência criada pelo médico Alemão Samuel Hahnemann, era aplicada exclusivamente ao homem, mas, nas últimas décadas, passou-se a ser utilizada também em tratamentos de animais e plantas. Por exemplo, Rossi et al (2007) mostraram que vegetais respondem a estímulos homeopáticos, relatando uma redução de até 35% da massa fresca de tiririca.

Segundo Rossi (2007), preparados homeopáticos podem atuar como indutores abióticos de resistência induzida, e consiste em uma técnica de fácil aplicação e baixo custo, podendo ser utilizada em todos os tipos de seres vivos. Aliado ao fato de reduzir a necessidade de agrotóxicos o que colabora para a conservação do meio ambiente e da saúde humana.

Qualquer substância orgânica ou inorgânica pode ser submetida ao método homeopático de preparação medicamentosa e ainda assim manter as características terapêuticas do composto que foi dinamizado, ou seja, diluído e sucucionado (Neto, 2006).

Sendo assim este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial elicitor do óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* em doses ponderais e homeopáticas sobre a produção de fitoalexinas e sobre o desenvolvimento vegetativo de plantas de feijoeiro.

## **Material e métodos**

Óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* foi utilizado para preparação das dinamizações homeopáticas 6, 12, 30 e 60 CH em álcool de cereais 30% (FHB, 1997), também foram utilizadas homeopantias de *Calcarea carbonica* nas mesmas potências. As homeopantias foram diluídas 1/100 em água destilada e o óleo preparado nas concentrações 0,5 e 1%. As testemunhas foram solução hidroalcoólica 0,3%, harpina na dose indicada e ausência de tratamento, totalizando nove tratamentos.

Cem sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) cultivar carioca divididas em 4 repetições foram embebidas por 30 segundos nos tratamentos e semeadas em caixas gerbox, utilizando-se como substrato papel do tipo germitest umedecido com 5ml dos tratamentos. Os gerbox foram colocados em câmara de germinação a 25°C na ausência de luz.

Após sete dias com auxílio de régua milimetrada foi mensurado o comprimento das radículas (CR), hipocótilos (CH) e comprimento total das plântulas (CTP) e das mesmas foram destacados segmentos com 5 cm dos hipocótilos estiolados, este após lavados em água estéril, enxugados, pesados foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10

mL de etanol e mantidos a 4 °C por 48 h para extração da fitoalexina formada, sendo após agitados por uma hora. A faseolina formada foi mensurada em espectrofotômetro a 280 nm e os resultados dados em unidades de absorvância.grama peso fresco<sup>-1</sup> (ABS.gpf<sup>-1</sup>).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições, os valores foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

A análise dos resultados mostrou o potencial elicitor do *Eucalyptus citriodora* em hipocótilos de feijão. Houve um aumento médio de 28,62% na produção de faseolina nas plantas tratadas com óleo na dose 1% e 24CH, com valores de fitoalexinas de 0.352 ABS.gpf<sup>-1</sup> e 0.322 ABS.gpf<sup>-1</sup> respectivamente, diferindo significativamente do controle não tratado (0.262 ABS.gpf<sup>-1</sup>). Este efeito não foi verificado para as demais homeopatas do óleo e a menor dose (0.5%) resultando em valores estatisticamente iguais aos controles (Figura 1).

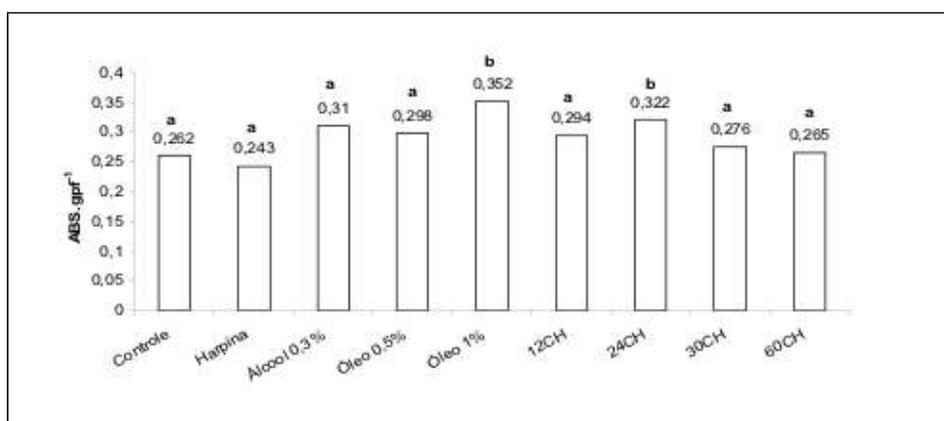


Figura 1. Produção de fitoalexinas em hipocótilos de feijão (*P. vulgaris*) submetidas a tratamento com óleo essencial e homeopatia de *Eucalyptus citriodora*. Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Os tratamentos se mostraram eficientes na indução da fitoalexina em estudo, mas ao avaliarmos os efeitos das mesmas sobre o crescimento vegetativo foi constatado uma redução significativa do desenvolvimento do feijoeiro. O óleo 1% reduziu de 7,93 para 3,47 cm o CH, mas o CR aumentou de 12,93 para 14,42 o CR. Todas homeopatas reduziram o comprimento da raiz e CTP quando comparada aos controles (Tabela 1).

Podemos observar que os tratamentos que provocaram redução no desenvolvimento das plantas também foram os que resultaram em maior produção de fitoalexinas, como por exemplo a homeopatia 24CH. Este resultado pode ser explicado pelo custo metabólico necessário à produção de fitoalexinas, o que resulta em um desfavorecimento das vias primárias para a produção de compostos de defesa, resultado da ativação dos mecanismos de defesa latentes (Barros et al, 2010).

**Tabela 1.** Efeito de tratamento com óleo essencial e homeopatia de *Eucalyptus citriodora* sobre o comprimento total de plântulas (CTP), comprimento da radícula (CR), e comprimento do hipocótilo (CH) de plantas de feijão (*P. vulgaris*).

Tratamento	CTP	CR	CH
Controle	20.87 a	12.93 a	7.93 a
Harpina	23.56 c	15.23 b	8.32 a
Álcool 0,3%	20.52 a	9.76 a	10.76 c
Óleo 0.5%	18.26 b	12.95 a	5.31 b
Óleo 1%	17.9 b	14.42 b	3.47 b
Eucalipto 12CH	17.37 b	12.8 a	4.57 b
Eucalipto 24CH	16.12 b	12.0 a	4.12 b
Eucalipto 30CH	16.5 b	12.2 a	4.3 b
Eucalipto 60CH	17.18 b	11.67 a	5.21 b
CV%	10.27	11.75	16.7

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

Resultados semelhantes foram relatados por Mata et al (2006) sobre o feijoeiro, avaliando o efeito de oligogalacturonídeos verificaram que o aumento na produção de fitoalexinas está relacionado com a diminuição do tamanho da raiz principal e formação de raízes secundárias.

Os resultados demonstram que o processo de dinamização homeopática manteve as propriedades elicitoras do óleo essencial, resultados condizentes com o afirmado por Neto (2006) sobre a possibilidade de qualquer substância poder passar por este processo mantendo suas características. A homeopatização de óleos essenciais pode auxiliar na redução de custos da aplicação de óleos essenciais no controle de doenças e indução de resistência em plantas mantendo sua eficiência.

## Conclusão

Os tratamentos com óleo essencial de Eucalipto em doses ponderais e homeopáticas provocaram um aumento significativo na produção de faseolina em hipocótilos de feijoeiro. Os mesmos tratamentos resultaram em redução significativa no desenvolvimento vegetativo das plantas, resultado da ativação dos mecanismos de defesa latente das plantas.

## Referências

BARROS, F. C.; SAGATA, É.; FERREIRA, L. C. de C.; JULIATTI, F. C. Indução de resistência em plantas contra fitopatógenos. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 231-239, Mar./Apr. 2010.

MATA, G. H.; SEPÚLVEDA, B.; RICHARDS, A.; SORIANO, E. The architecture of *Phaseolus vulgaris* root is altered when a defense response is elicited by an oligogalacturonide. **Rev. Bras. de Físio. Veg.**, v.18, n.2, p.351-355, 2006.

MAZARO, S. M.; CITADIN, I.; DE GOUVÊA, A.; LUCKMANN, D.; GUIMARÃES, S. S. Indução de fitoalexinas em cotilédones de soja em resposta a derivados de folhas de pitangueira. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.1824-1829, out, 2008

NETO, R. M. B. **Bases Da Homeopatia.**  
<http://www.fcm.unicamp.br/homeopatia/biblioteca/index.php>. Liga de Homeopatia-  
Unicamp. Acessado em 10 outubro de 2008.

ROSSI, F.; ARÉVALO, R. A.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; AMBROSANO, G. M. B.; MENDES, P. C. D.; MOTA, B.; ATZINGEN, E. M. M. V.; MENUZZO, M. M.; VARELLA, A. S. Aplicação de preparado homeopático no controle da tiririca em área agroecológica. **Rev. Bras. de Agro.** v.2, n.1, p. 870-873, 2007.