

## **Emergência e desenvolvimento de tansagem (*Plantago major*) e arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale*) em monocultivo e consórcio**

Seedling emergency and development of tansagem (*Plantago major*) and arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale*) growth in monoculture and in consortium

Suzana da Costa Matsuda<sup>1</sup>, Jaqueline de Oliveira Batista<sup>1</sup>, Rafael Augusto Sacomani<sup>1</sup>,  
Jean Carlos Cardoso<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Araras, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Desenvolvimento Rural, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Araras, SP, Brasil. Autor para correspondência: jeancardctv@gmail.com

---

### RESUMO

As informações sobre cultivo de espécies como tansagem (*Plantago major* L.) e arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.) incluindo sua propagação e manejo, são limitadas, sendo estas de importância para uso como planta medicinal. O trabalho teve como objetivo avaliar a emergência dessas plantas medicinais em bandejas em casa de vegetação, sua tolerância ao transplante e o desenvolvimento em canteiros em três sistemas de cultivo, monocultivo com 3 fileiras e espaçamento de 0,30 × 0,15 m e dois tipos de consórcios, um com 4 fileiras, sendo duas de arnica no centro do canteiro e duas de tansagem nas margens, e outro consórcio com 5 fileiras de plantio, sendo três de tansagem e duas de arnica intercaladas, ambos com espaçamento de 0,15 × 0,15 m. Ambas as espécies mostraram alta porcentagem de emergência final, 90,2% (arnica) e 96,5% (tansagem). As duas espécies foram altamente tolerantes ao transplante e o sistema de consórcio com 5 fileiras foi aquele que mostrou melhores resultados para a tansagem e arnica do campo. O monocultivo também foi favorável ao desenvolvimento da tansagem.

**Palavras-chave:** espécies ruderais, plantas medicinais, germinação, desenvolvimento, sistema de plantio.

---

### ABSTRACT

Seedling emergence and development of tansagem. Species like tansagem (*Plantago major* L.) and arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.) require more information about its propagation and management due to its medicinal purpose importance. The work has the aim of evaluate emergency of seeds of this medicinal plants in cultivation trays conducted in greenhouse, its tolerance to soil transplanting and the plant development in soil conditions in three planting systems, a monoculture with three planting rows and plant spacing 0.30 × 0.15 m, and two types of arrangements, one with 4 rows, with two of arnica at center and two of tansagem in the edges, and other consortium with five rows, with three of tansagem and two interleaved with arnica, both with 0.15 × 0.15 m. Both species showed high percentage of final emergence, 90.2% (arnica) and 96.5% (tansagem). The two species presenting high tolerance to transplanting and the arrangement with five rows showed best results for both medicinal species cultivated. The monoculture was also favorable for tansagem development.

**Keywords:** ruderal species, medicinal plants, germination, development, planting system.



## INTRODUÇÃO

As plantas concorrentes ou competidoras, como a arnica e a tansagem, são um problema para a agricultura convencional. No entanto, muitas delas possuem propriedades medicinais que são milenarmente conhecidas e podem ser utilizadas em cultivo com esse objetivo, podendo ser inclusive uma alternativa de renda e de diversificação de atividades na propriedade rural, de interesse para sistemas agroecológicos de produção.

O mercado mundial de fitoterápicos movimentou cerca de US\$22 bilhões em 2010 e, no Brasil, aproximadamente R\$1 bilhão, com grande potencial de crescimento (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2012).

No Brasil, esse crescimento também vem sendo estimulado pelo apoio de agências governamentais e de empresas particulares, como a iniciativa do Ministério da Saúde, na implementação do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, visando apoiar o projeto de Arranjos Produtivos Locais para oferta de plantas medicinais relacionadas pelo Sistema Único de Saúde (Brasil, 2012).

A germinação de sementes em bandejas contendo substratos é uma alternativa a semeadura direta no solo, propiciando maior controle das condições de germinação, uma fase crítica de muitas espécies cultivadas (Reghin et al., 2007). Embora seja uma técnica empregada com sucesso em muitas hortaliças, para algumas espécies medicinais ainda não foi relatada a tolerância dessas espécies ao transplantio.

A tansagem (*Plantago major*) é uma planta bianual ou semiperene, vegeta espontaneamente em áreas de pastagem, terrenos cultivados e em locais sombreados e úmidos (Ajalla et al., 2009). A arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass.) é uma planta nativa do Brasil, com maior frequência na região Sudeste, contendo diferentes tipo de princípios ativos como óleo essencial, flavonóides, taninos, alcalóides e saponinas. Propaga-se por sementes e é considerada planta invasora, segundo Pedroso et al. (2009).

O cultivo de espécies como a tansagem e arnica-do-campo requerem estudos sobre sua propagação e manejo, pois a falta de informações sobre o cultivo dessas espécies dificulta o estabelecimento de um mercado

com fornecimento de matéria prima de forma regular e com qualidade, como o praticado em muitos sistemas agrícolas de produção, em especial para o estabelecimento da produção orgânica de plantas medicinais.

Visando o cultivo de base agroecológica, uma forma é consorciar espécies que ocupam diferentes extratos do canteiro com benefícios mútuos a ambas as espécies, aumentando a densidade de plantas por metro quadrado de canteiro e propiciando rápido fechamento do estande de plantas, o que diminui a necessidade de controle de outras espontâneas com possível aumento da produtividade das culturas consorciadas. O conhecimento sobre espaçamentos adequados e o arranjo de plantas auxiliam na obtenção de boas produtividades de ambas as culturas de interesse consorciadas (Vieira et al., 2012).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a emergência dessas duas plantas medicinais sua tolerância ao transplantio e seu desenvolvimento em três sistemas de cultivo: monocultura e dois diferentes tipos de consórcio, todos cultivados em sistema orgânico de produção.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal de São Carlos, Araras, SP, entre os meses de abril a julho de 2013. O clima do município de Araras, segundo Köppen é classificado como mesotérmico úmido tipo Cwa. As temperaturas médias, máximas e mínimas, além da precipitação média mensal no período de cultivo estão demonstradas na Tabela 1.

A semeadura foi realizada em bandejas plásticas com 112 células contendo substrato preparado com uma mistura de 40% de bokashi (mistura balanceada de farelos de soja, arroz, mamona e extrato de levedura seca), 40% de areia grossa lavada e 20% de solo argiloso (proveniente do local de cultivo). As sementes das espécies arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale*) e tansagem (*Plantago major*) foram coletadas de diferentes plantas encontradas como espontâneas no CCA/UFSCar, separadas individualmente e semeadas nas bandejas. Para a arnica-do-campo foram semeadas uma semente por célula e para a tansagem duas sementes por célula. As bandejas contendo substrato foram mantidas em

condições de casa de vegetação com irrigação por microaspersão (3 mm/dia).

Foram avaliadas a porcentagem de emergência de plântulas a cada sete dias, durante 35 dias e, ao final do experimento (35 dias) foram avaliados o número, comprimento e diâmetro das folhas de ambas as espécies cultivadas.

As plantas obtidas foram então transplantadas para os canteiros de cultivo em três diferentes sistemas de cultivo: A) monocultivo com três fileiras e espaçamento de 0,30 m (entre fileiras) × 0,15 m (entre plantas); B) consórcio, com o total de 4 linhas de plantio, sendo duas de arnica no centro do canteiro e duas de tansagem nas margens (consórcio 1), e; C) consórcio com cinco linhas de plantio, sendo três de tansagem e duas de arnica, intercaladas, ambos com espaçamento de 0,15 × 0,15 m (consórcio 2). O delineamento utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados com três repetições. As parcelas consistiram de canteiros com 4 m de comprimento por 1 m de largura, sendo avaliadas 10 plantas por parcela.

O solo é um Latossolo Vermelho com textura argilosa e a análise química do solo demonstrou as seguintes características: CTC de 60,9%, P resina 5 mg dm<sup>-3</sup>, matéria orgânica 14 g dm<sup>-3</sup>, pH CaCl<sub>2</sub> 5,7, teores (mmolc dm<sup>-3</sup>) 1,9 de K, 23 de Ca, 11 de Mg, 0,5 Al, teores (mg dm<sup>-3</sup>) 6 de S, 0,64 de B, 0,4 de Cu, 8 de Fe, 3,2 de Mn e 0,8 de Zn.

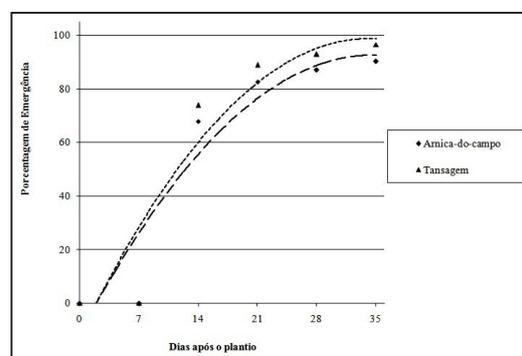
Aos 45 dias após o transplante nos canteiros, com o início do florescimento da tansagem, foram avaliadas as seguintes características: para tansagem e arnica-do-campo a sobrevivência de plantas, o número de folhas, o comprimento (cm) e diâmetro (cm) da maior folha. A avaliação da altura de plantas (cm) foi realizada somente para a arnica. Para as mensurações de desenvolvimento das plantas foram realizadas por amostragem, utilizando 10 plantas por parcela.

Os dados obtidos de emergência de plantas foram submetidos a regressão para obtenção da correlação emergência e tempo de cultivo, e o coeficiente de regressão foi testado ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de desenvolvimento das plantas foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias foi realizada pelo Teste de Tukey ao nível de 1 e 5% de probabilidade, realizado com auxílio do programa estatístico Assisat.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das plântulas em bandejas contendo o substrato preparado se iniciou entre o 7º e o 14º dia após a semeadura (DAS). Foram observadas altas porcentagens de emergência aos 35 DAS para a arnica-do-campo (90,2%) e tansagem (96,5%) (Figura 1), momento em que as plantas também se apresentavam prontas para o transplante, com o torrão de substrato bem formado. O substrato contendo bokashi (40%) como fonte de matéria orgânica, areia (40%) e solo argiloso (20%), resultou em uma alta porcentagem de emergência das espécies.

Os resultados obtidos com tansagem concordam com Couto (2006) e Mattos (1996), que recomendam seu plantio no inverno ou primavera e que as plantas de



**Figura 1.** Porcentagem de emergência de plântulas (dias após a semeadura) de arnica-do-campo (*Porophyllum ruderale*) e tansagem (*Plantago major*). Arnica-do-campo,  $y = -0,0867x^2 + 6,001x - 11,46$ ,  $R^2 = 0,890^*$ ; Tansagem,  $y = -0,095x^2 + 6,50x - 12,31$ ,  $R^2 = 0,886^*$ .

**Tabela 1.** Precipitação (mm) e temperaturas registradas no CCA/UFSCar entre os períodos de Abril e Julho de 2013. Araras, 2017.

Ano	Mês	Temperatura			Precipitação (mm)	Dias com chuva
		máxima no mês	mínima no mês	média no mês		
2013	Abril	27,6	14,9	21,2	75,4	7
	Mai	25,9	13,3	19,6	134,8	5
	Junho	25,6	12,9	19,2	52,0	7
	Julho	24,9	10,5	17,7	54,6	7

Fonte: Universidade Federal de São Carlos (2017).

tansagem se desenvolvem bem em solos arenosos, ricos em matéria orgânica e com boa umidade, condições similares ao substrato preparado e utilizado para a germinação das sementes em bandejas, e também em relação a época de plantio. Também, Dousseau et al. (2008) observaram melhor emergência de plântulas de tansagem (*Plantago tomentosa*) utilizando substrato de areia. Segundo esses mesmos autores a espécie se comporta como fotoblástica positiva, sendo que temperaturas alternadas dia e noite (25 °C e 15 °C) promovem melhor expressão do vigor, sendo essas temperaturas similares as observadas para o período de plantio nas bandejas e cultivo de *Plantago major*, no atual experimento realizado (Tabela 1). Essas mesmas condições também foram adequadas para a emergência em bandejas de arnica-do-campo no experimento atual. Poucos têm sido os trabalhos com a arnica-do-campo visando a comparação de sua emergência. Porém, foram observadas porcentagens de germinação na espécie variando de 75% (escuro) e 96% (luz), com tempo médio para germinação de 10 dias, sendo esses resultados similares aos obtidos no experimento atual (Felipe e Polo, 1983).

A utilização do bokashi, um fertilizante composto de origem orgânica, obtido a partir da fermentação, promoveu as condições nutricionais necessárias ao

desenvolvimento das mudas, sem necessidade de complementação nutricional. De fato, a complementação de substratos com compostos orgânicos parecem suprir nutricionalmente e aumentam a qualidade de mudas produzidas em bandejas, em especial nos sistemas orgânicos de produção, em que a utilização de fertilizantes ultrassolúveis é proibida (Zanello e Cardoso, 2016).

Ambas as espécies mostraram alta tolerância ao transplantio das bandejas para canteiros de cultivo, mostrando a viabilidade de uso da técnica para essas plantas medicinais. Isso foi concluído pela alta porcentagem de sobrevivência das plantas transplantadas para as condições de canteiros (campo), 100% para a tansagem e variando de 96,7 a 100% para a arnica-do-campo aos 45 dias após o transplantio das mudas (Tabelas 2 e 3).

Para o cultivo de tansagem, ambos os sistemas de plantio em monocultivo como o consórcio 2 mostraram melhor desenvolvimento das plantas, demonstrando maior número, comprimento e diâmetro de folhas (Tabela 1). Já para a arnica-do-campo os dois sistemas consorciados de cultivo apresentaram melhores resultados de altura de plantas, número, comprimento e diâmetro de folhas, em relação ao monocultivo (Tabela 2). Os resultados positivos obtidos com o consórcio das duas espécies demonstram que o maior adensamento das plantas

**Tabela 2.** Sobrevivência de plantas, número, comprimento e diâmetro de folhas de tansagem (*Plantago major*) cultivadas em canteiro em monocultivo e no consórcio com arnica do campo (*Porophyllum ruderale*). Araras, Janeiro de 2017.

Sistema de Plantio	Sobrevivência (%)	Folhas		
		Número	Comprimento (cm)	Diâmetro (cm)
Tansagem	100	17,33 a	15,37 a	5,29 a
Consórcio 1	100	10,68 b	12,67 a	4,09 b
Consórcio 2	100	19,63 a	15,33 a	5,43 a
F		13,84**	3,83 ns	11,68**
CV (%)		15,74	10,95	8,77

Letras iguais ao lado das médias nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de comparação de médias de Tukey. ns: não significativo.

**Tabela 3.** Sobrevivência e altura de plantas, e número, comprimento e diâmetro de folhas de arnica do campo (*Porophyllum ruderale*) cultivadas em canteiro em monocultivo e no consórcio com tansagem (*Plantago major*). Araras, Janeiro de 2017.

Sistema de Plantio	Sobrevivência (%)	Altura de Plantas (cm)	Folhas/planta		
			Número	Compr. (cm)	Diâm (cm)
Arnica do campo	100	20,88 b	18,35 b	6,06 b	2,34 a
Consórcio 1	100	26,59 a	20,88 ab	6,70 a	2,61 a
Consórcio 2	96,7	26,70 a	22,33 a	6,70 a	2,48 a
F		12,29**	6,26*	8,26**	3,38ns
CV (%)		7,69	7,84	3,98	6,09

Letras iguais ao lado das médias nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5 (\*) e 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de comparação de médias de Tukey. ns: não significativo.

(0,15 × 0,15 m) propiciou melhoria no desenvolvimento. Uma das possíveis explicações para esses resultados é a diferença na morfologia das plantas consorciadas, sendo que a arnica-do-campo possui um único caule ereto, com folhas relativamente pequenas e pouca cobertura e sombreamento sobre o canteiro. Já a tansagem tem porte entouceirado, porte baixo e folhas largas e compridas ocupando o extrato mais baixo do sistema de cultivo. Outra possível explicação são as interações alelopáticas possíveis, devido a proximidade entre os sistemas radiculares das espécies, propiciando melhor desenvolvimento de ambas. Já foram observados efeitos alelopáticos de diferentes espécies de *Plantago* sobre a germinação de sementes de alface (Cattelan et al., 2007). Embora a maioria dos trabalhos realizados com alelopatia demonstre o efeito de extratos de uma planta limitando o desenvolvimento de outra, os processos alelopáticos também podem envolver a promoção do desenvolvimento.

Ajalla et al. (2009) observaram diferenças entre o cultivo solteiro ou consorciado entre marcela (*Achyrocline satureioides*) e tansagem, sendo que as plantas de tansagem apresentaram maiores alturas (10,81 cm) de planta quando consorciadas com a marcela e sob maior espaçamento (0,75 m). No experimento atual, realizado com o consórcio de tansagem e arnica do campo, as plantas de tansagem atingiram maior altura de plantas (= comprimento das folhas) (15,33 a 15,37 cm), diâmetro e número de folhas, quando em monocultivo (0,30 × 0,15 m) ou utilizando o consórcio 2, espaçadas de 0,15 × 0,15 m. Ajalla et al. (2009) ainda relata que a maior produtividade de folhas e área foliar de tansagem foram obtidas sob maior densidade de plantas, sendo a espécie tolerante ao sombreamento. Nascimento et al. (2007) avaliaram que o consórcio de tansagem (*Plantago major*) não prejudicou o desenvolvimento de fãfia (*Pffafia glomerata*), sendo o consórcio mais benéfico que o cultivo solteiro para a espécie. Porém, para a tansagem, foi verificado que o maior rendimento em número, massa fresca e seca de pendões ocorreu com o cultivo solteiro.

A espécie arnica-do-campo ainda requer estudos sobre seu cultivo, sendo esse um dos primeiros relatos de seu cultivo em condições de canteiros. Os resultados obtidos são promissores para o cultivo dessa espécie

de origem na América do Sul e distribuída por todo o território brasileiro. A mesma é utilizada como medicinal pela população, e apresenta diferentes atividades, sendo algumas delas anti-inflamatória, antirreumática, cicatrizante, e no tratamento de doenças, edemas e traumatismos (Fonseca et al., 2007).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesse experimento mostram a viabilidade da semeadura em bandejas, seguido do transplante de mudas para condições de campo para as duas espécies medicinais. O sistema de plantio utilizando cinco fileiras de plantio no canteiro, sendo três de tansagem com duas de arnica-do-campo, com espaçamento de 15 × 15 cm foi aquele que beneficiou as duas espécies cultivadas, resultando em aumento de todos os itens avaliados com melhor desenvolvimento das espécies, em relação ao monocultivo.

## REFERÊNCIAS

- AJALLA, A.C.A., VIEIRA, M.C., ZARATE, N.A.H., MOTA, J.H. & SOUZA, T.M., 2009. Produtividade da marcela [*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.] em cultivo solteiro e consorciado com tansagem (*Plantago major* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 33, no. 2, pp. 488-495. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000200020>.
- BRASIL, 2012 [acesso em 17 abril 2017]. *SUS têm fitoterápicos para doenças simples* [online]. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2012/11/sus-tem-fitoterapicos-para-doencas-simples>
- CATTELAN, L.V., STEIN, V.C., HEIDEN, G., BUTTOW, M.V. & BOBROWSKI, V.L., 2007. Atividade alelopática de extratos aquosos de diferentes espécies de *Plantago* L. *Revista Brasileira de Biociências*, vol. 5, pp. 210-212.
- COUTO, M.E., 2006 [acesso em 17 abril 2017]. *Coleção de plantas medicinais aromáticas e condimentares*. EMBRAPA. Disponível em: [http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/plantas\\_medicinais.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/folder/plantas_medicinais.pdf)
- DOUSSEAU, S., ALVARENGA, A.A., ARANTES, L.O., OLIVEIRA, D.M. & NERY, F.C., 2008. Germinação de sementes de tansagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 32, no. 2, pp. 438-443. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542008000200014>.

- FELIPPE, G.M. & POLO, M., 1983. Germinação de ervas invasoras: efeito de luz e escarificação. *Revista Brasileira de Botanica. Brazilian Journal of Botany*, vol. 6, pp. 55-60.
- FONSECA, M.C.M., CASALI, V.W.D. & BARBOSA, L.C.A., 2007. Influência da época e horário de colheita nos teores de óleo essencial e de taninos em couve-cravinho (*Porophyllum ruderale*) (Jacq) Cassini. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, vol. 9, no. 2, pp. 75-79.
- MATTOS, J.K.A., 1996. *Plantas medicinais: aspectos agrônômicos*. Brasília: Gráfica Gutenberg. 51 p.
- NASCIMENTO, E.X., MOTA, J.H., VIEIRA, M.C. & ZARATE, N.A.H., 2007. Produção de biomassa de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen e *Plantago major* L. em cultivo solteiro e consorciado. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 31, no. 3, pp. 724-730. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300019>.
- PEDROSO, R., SILVA, C.P. & FURLAN, C.M., 2009. Comparação dos principais constituintes químicos de duas espécies de arnica: cravorana (*Porophyllum ruderale* [Jacq.] Cass) e varão-de-ouro (*Solidago* sp.). *Revista de Atenção a Saúde*, vol. 7, no. 22. <http://dx.doi.org/10.13037/rbcs.vol7n22.515>.
- REGHIN, M.Y., OTTO, R.F., OLINIK, J.R. & JACOBY, C.F.S., 2007. Viabilidade do sistema de produção de mudas em bandejas em três cultivares de cebola. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 31, no. 4, pp. 1075-1084. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000400020>.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE, 2012 [acesso em 18 abril 2017]. *Como montar um negócio para cultivo de ervas medicinais* [online]. Disponível em: [https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-negocio-para-cultivo-de-ervas-mediciniais\\_f2787a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD](https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-negocio-para-cultivo-de-ervas-mediciniais_f2787a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD)
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, 2017 [acesso em 11 de maio de 2017]. Dados climatológicos [online]. Disponível em: <http://www.cca.ufscar.br/servicos/dados-climatologicos/>
- VIEIRA, M.C., CARLESSO, A., HEREDIA ZÁRATE, N.A., GONÇALVES, W.L.F., TABALDI, L.A. & MELGAREJO, E., 2012. Consórcio de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) e alface sob dois arranjos de plantas. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, vol. 14, no. spe, pp. 169-174. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722012000500008>.
- ZANELLO, C.A. & CARDOSO, J.C., 2016. Resíduo de grama como substrato para o cultivo orgânico de flores. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, vol. 3, no. 1, pp. 36-42.