

Efeito de resíduos de poda de pata de vaca (*Bauhinia spp.*) sobre germinação e crescimento de alface

Bruna Rohrig¹, Kátia Suzane Renger², Evandro Pedro Schneider², Sidinei Zwick Radons², Maurício Sangiogo³, Adrik Francis Richter⁴

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, faculdade de Agronomia, Avenida Bento Gonçalves, 7712 – Agronomia, Porto Alegre, RS,

²Universidade Federal da Fronteira Sul – campus Cerro Largo, RS

³Universidade Federal de Pelotas, RS

⁴Universidade do Estado de Santa Catarina, SC

Email autor correspondente: rohrigbruna@hotmail.com
Artigo enviado em 17/10/2018, aceito em 15/07/2019.

Resumo: Atualmente resíduos de poda de pata de vaca (*Bauhinia spp.*) são descartados em aterros sanitários, no entanto esses resíduos poderiam ser reaproveitados como fertilizantes orgânicos, realizando a reciclagem de nutrientes e incremento da matéria orgânica nos solos. Entretanto, estudos do possível efeito alelopático destes resíduos sobre as culturas devem ser realizados. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do extrato bruto aquoso (EBA) de pata de vaca sobre a germinação e desempenho de plantas de alface. Os tratamentos constituíram-se de diferentes concentrações de EBA de pata de vaca, a saber: 0%, 25%, 50%, 75% e 100%. Como testemunha foi utilizada água destilada. As variáveis avaliadas foram germinação, comprimento (mm) de raiz e radícula, peso fresco (g) de raiz e parte aérea e índice de clorofila (SPAD). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em quatro repetições para porcentagem de germinação, e seis repetições para o ensaio em casa de vegetação. Os dados foram submetidos à análise de regressão pelo software R. Diante dos resultados obtidos, o trabalho evidenciou que há interferência na germinação e desenvolvimento de alface quando submetido às diferentes doses de EBA. A dose 100% proporcionou as menores médias para todas as variáveis analisadas, germinação (59%), comprimento de radícula (50%) e raiz (66%), assim como massa fresca de raiz (50%) e parte aérea (50%) em relação ao tratamento testemunha, não sendo portanto indicada a sua utilização como adubação orgânica de alface.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, resíduos orgânicos, efeito alelopático.

Effect of cow paw residues (*Bauhinia spp.*) on lettuce germination and growth

Abstract: Currently cow pruning paw residues (*Bauhinia spp.*) Are discarded in landfills, however, these residues could be reused as organic fertilizer, realizing nutrient recycling and increasing organic matter in the soils. However, studies of the possible

allelopathic effect of these residues on crops should be performed. In this sense, the objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of the raw aqueous extract (RAE) of cow paw on the germination and performance of lettuce plants. The treatments consisted of different concentrations of RAE of cow's paw, namely: 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. As a witness, distilled water was used. The evaluated variables were germination, length root and radicle (mm), root and shoot fresh weight (g), and chlorophyll index (SPAD). The experimental design was completely randomized (IHD) in four replications for percentage of germination, and six replicates for the greenhouse experiment. The data were submitted to the regression analysis by the R software. Given the results obtained, the work evidenced that there is interference in the germination and development of lettuce when submitted to the different doses of RAE, the 100% dose provided the lowest means for all variables analyzed, germination (59%), length root (50%) and radicle (66%), as well as fresh root mass (50%) and aerial part (50%) in relation to the control treatment, therefore its use as organic lettuce fertilization is not indicated.

Keywords: *Lactuca sativa*, organic waste, allelopathic effect.

Introdução

A arborização urbana proporciona melhoria na qualidade da paisagem, permite a minimização de ilhas de calor, promove a quebra do vento, abrigo às aves e outros animais (PERIOTTO et al., 2016), confere ainda conforto térmico através da redução da temperatura, da melhoria da qualidade do solo e do ar, além de amenizar percepções negativas geradas pela urbanização (OLDFIELD et al., 2013).

Dentre as espécies recomendadas para arborização urbana pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (2006), está a pata de vaca (*Bauhinia* spp.), que se apresenta como árvore de porte médio, possui folhas uncinadas com formato semelhante a uma pata de vaca, flores brancas e frutos do tipo vagem linear (MARTINS et al., 1998). É uma planta perene, adaptada a diferentes tipos de solo, requer iluminação plena, sendo assim, necessárias podas de manutenção, gerando um considerável volume de resíduos que são destinados juntamente com outros tipos de resíduos urbanos à lixões (SILVA et al., 2008).

O ideal para a fração orgânica dos resíduos sólidos seria a estabilização destes através de processos biológicos, permitindo assim a reciclagem dos nutrientes e a utilização da matéria orgânica (JUNIOR et al., 2007). A reciclagem implica na transformação química e/ou física de componentes dos resíduos para fins distintos da sua utilização original (GONÇALVES, 2005). Porém, nem todo material orgânico pode ser destinado à produção agrícola, devido a interferência que pode causar sobre outras espécies, fenômeno este conhecido como alelopatia.

Os efeitos dos compostos alelopáticos dependem de sua concentração e quantidade total do composto fitotóxico disponível para absorção (SILVA e SILVA, 2007). Podem ser diretos, caracterizados por alterações no metabolismo e crescimento da planta, e indiretos, ocasionando alterações em propriedades do solo, interferindo na absorção de nutrientes, na população e atividade de microrganismos no solo (PIRES e OLIVEIRA, 2001). Portanto, as substâncias alelopáticas liberadas por uma planta podem afetar o crescimento,

prejudicar o desenvolvimento normal e até mesmo inibir a germinação das sementes de outras espécies vegetais (REZENDE et al., 2003).

Existem plantas que apresentam resistência ou tolerância aos metabólitos secundários que atuam como aleloquímicos, no entanto, esta resistência é específica, existindo espécies mais sensíveis, como por exemplo a alface (*Lactuca sativa*), sendo assim muito utilizada em biotestes de laboratório (FERREIRA e ÁQUILA, 2000; MACÍAS et al., 2000), considerada indicadora de atividade alelopática (ALVES, 2004).

O estudo de plantas com possíveis efeitos alelopáticos se faz importante através da necessidade do desenvolvimento de uma agricultura sustentável (SOUZA et al., 2007). O uso de restos de poda urbana na produção agrícola se mostra coerente e sustentável, porém, são necessários conhecimentos à cerca do efeito que uma espécie pode exercer sobre outra.

Desta forma, o trabalho objetivou avaliar a possibilidade do uso de restos de poda de Pata de vaca como composto orgânico em cultivo de alface

Material e Métodos

Foram realizados dois bioensaios durante os meses de agosto e setembro de 2015. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de sementes e na casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo - RS.

Sementes de alface da cultivar Veneranda foram submetidas inicialmente à temperatura de 7°C por cinco dias para quebra de dormência. Ramos e folhas de *Bauhinia* spp. (pata de vaca) foram coletados, secos à sombra, triturados em liquidificador por 1

minuto na proporção de 200g para cada litro de água destilada (20%) e em seguida filtrados. O extrato bruto aquoso (EBA) foi utilizado nas diluições referentes a cada tratamento, a saber: diluições do EBA em água destilada para as proporções de 25% (T1), 50% (T2), 75% (T3) e 100% (T4) de EBA. Para o tratamento testemunha foi utilizado apenas água destilada.

As sementes foram dispostas em fileiras em caixas do tipo gerbox forradas com papel germitest umedecido duas vezes e meia a massa do papel seco, 25 sementes por gerbox, em quatro repetições por tratamento. As caixas tipo gerbox contendo os tratamentos foram acondicionados em câmara de germinação tipo BOD, com fotoperíodo de 12 horas e temperatura constante de 20°C durante sete dias, conforme recomendação das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

Para mensurar o efeito do EBA de pata de vaca na germinação e desempenho de plântulas, a porcentagem de germinação, comprimento de radícula e massa fresca de plântulas ao final do teste de germinação foram avaliados. Foram consideradas sementes germinadas aquelas com raiz primária de dois milímetros ou mais de comprimento (HADAS, 1976).

Em casa de vegetação, vasos contendo substrato comercial Carolina padrão foram utilizados, adicionando ainda restos vegetais de folhas e ramos de pata de vaca triturados e secos a 60°C durante 24 horas aos respectivos tratamentos. Cada recipiente de 2,5 L serviu de suporte para o crescimento de uma planta. Os tratamentos foram: 100% substrato comercial (testemunha), 25% pata de vaca + 75% substrato comercial, 50% pata de vaca +

50% de substrato comercial, 75% pata de vaca + 25% substrato comercial e 100% pata de vaca. A variedade de alface utilizada foi Mimosa Salad.

Os recipientes foram dispostos 30 cm entre si, distribuídos sobre as bancadas e assim mantidos durante cinco semanas (04/08/2015 a 22/09/2015), com irrigação por aspersão diária de 12mm, dividida em dois períodos de 1 hora cada. Na terceira semana foi realizada a fertirrigação (3,03g de KNO₃, 2,361g de Ca(NO₃)₂, 1,23g de MgSO₄, 2,3005 de NH₄H₂PO₄, 0,1 de Fe-quelato e 0,5 ml de micronutrientes) diluídos em 5 litros de água, aplicados durante três dias. Ao final do período, foi avaliada a massa fresca de parte aérea (MFPA) e raízes (MFR), comprimento de raízes (CR) e avaliação do teor de clorofila pelo índice SPAD (realizado em três folhas escolhidas aleatoriamente), por meio do clorofilômetro ClorofiLOG (Falker

Automação Agrícola, Brasil).

Em ambos os ensaios o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco doses de EBA. Para os ensaios em laboratório, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes. Já para os ensaios em casa de vegetação foram utilizadas seis repetições, onde cada vaso constituiu-se de uma repetição. Os dados obtidos foram submetidos a análise de regressão pelo software R (2015).

Resultados e Discussões

Para porcentagem de germinação das sementes de alface, as médias ajustaram-se a uma equação sigmoidal em função do aumento das doses de extrato aquoso (Figura 1). O tratamento utilizando 100% de EBA apresentou germinação de 59% menor em relação a testemunha.

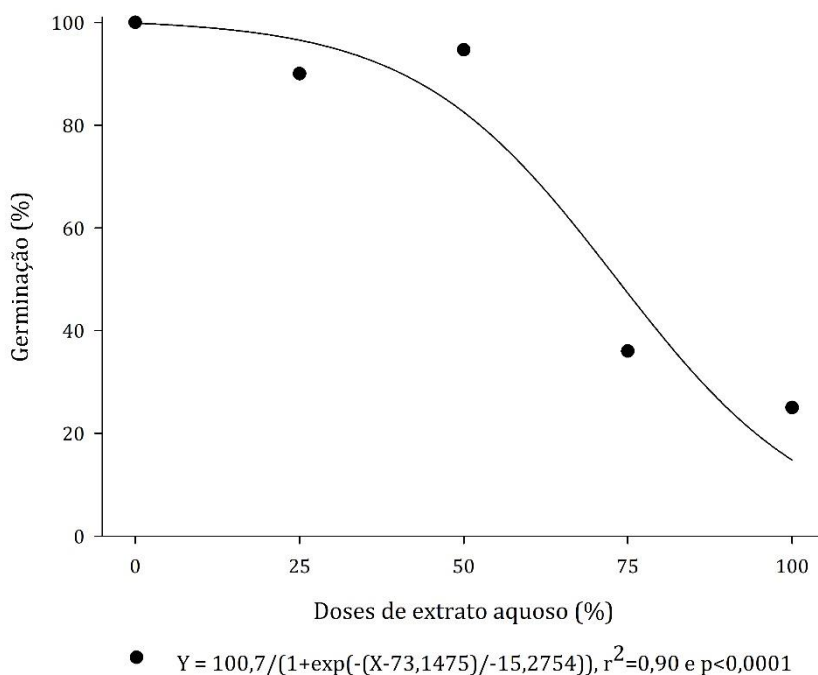


Figura 1. Germinação de alface sob diferentes concentrações de extrato bruto aquoso de Pata de vaca.

A diminuição na porcentagem de germinação ocasionada por EBA de pata de vaca também é relatada na literatura por Souza et al. (2005), que estudando o efeito de diferentes extratos aquosos de plantas medicinais sobre a germinação de sementes de alface, evidenciou que o aumento das concentrações dos extratos aquosos de pata de vaca promoveram diminuição da porcentagem e do índice de velocidade de germinação. Segundo Rodrigues et al. (1992), os compostos alelopáticos são inibidores de germinação e crescimento, influenciando diretamente na emissão das radículas das plantas, pois interferem na divisão celular, na permeabilidade das membranas e na ativação de enzimas. Ainda, alguns autores consideram que os compostos químicos alelopáticos podem prejudicar a germinação e/ou o desenvolvimento até mesmo da própria espécie (TOKURA

e NOBREGA, 2006; PEREIRA; SBRISIA; SERRAT, 2008).

Para as variáveis comprimento de radícula e comprimento de raiz (Figura 2), de maneira análoga a germinação, observa-se um decréscimo no desempenho à medida que as doses de EBA aumentam, sendo as médias ajustadas a equação exponencial decrescente para comprimento de radícula e equação linear para comprimento de raiz. O tratamento 100% de EBA reduziu o comprimento de radícula em 50% em relação ao tratamento testemunha. As demais concentrações 25%, 50% e 75% também induziram efeito negativo ao desenvolvimento das plântulas. Para a variável comprimento de raiz, a concentração de 100% foi capaz de reduzir em 66% o comprimento radicular.

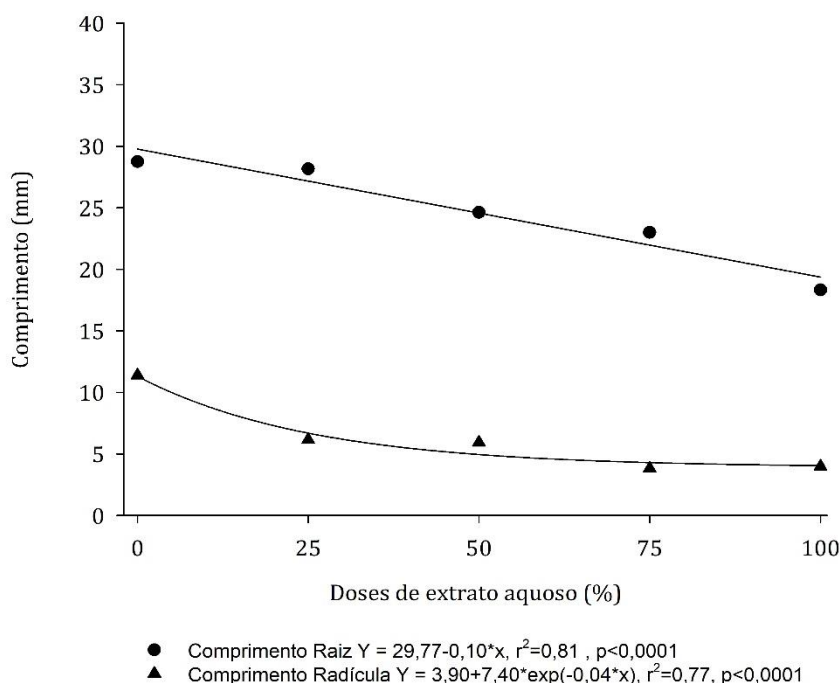


Figura 2. Comprimento (mm) de raiz e radícula de plântulas de alface tratadas com diferentes concentrações de extrato bruto aquoso de Pata de vaca.

Quanto ao comprimento de raiz, é possível afirmar que há uma consequência visível do uso de pata de vaca sobre alface. Rogerio et al. (2009) também identificaram que em altas concentrações de pata de vaca houve menor comprimento de raiz na cultura da soja.

Os resultados obtidos também corroboram com Manoel e colaboradores (2009), que testando o efeito de extrato de folhas frescas de pata de vaca sobre tomate, observaram que em relação ao comprimento médio de raiz primária em plântulas, houve atividade alelopática inibitória do extrato fresco, sendo que a redução do comprimento médio da raiz foi maior com o aumento da concentração. Porém, no mesmo estudo

não foram encontradas diferenças significativas para porcentagem de germinação em nenhuma concentração utilizada, diferente do observado para as sementes de alface no presente estudo.

Para as variáveis massa fresca de raízes e massa fresca de parte aérea (Figura 3), houveram reduções do peso quando utilizadas diferentes porcentagens do extrato testado, sendo a redução de 50% em ambos os parâmetros avaliados para o tratamento de EBA 100% quando comparado com o tratamento testemunha. Para ambas as variáveis MFR e MFPA, as médias ajustaram-se em função do aumento das doses de extrato aquoso a equações exponenciais decrescentes.

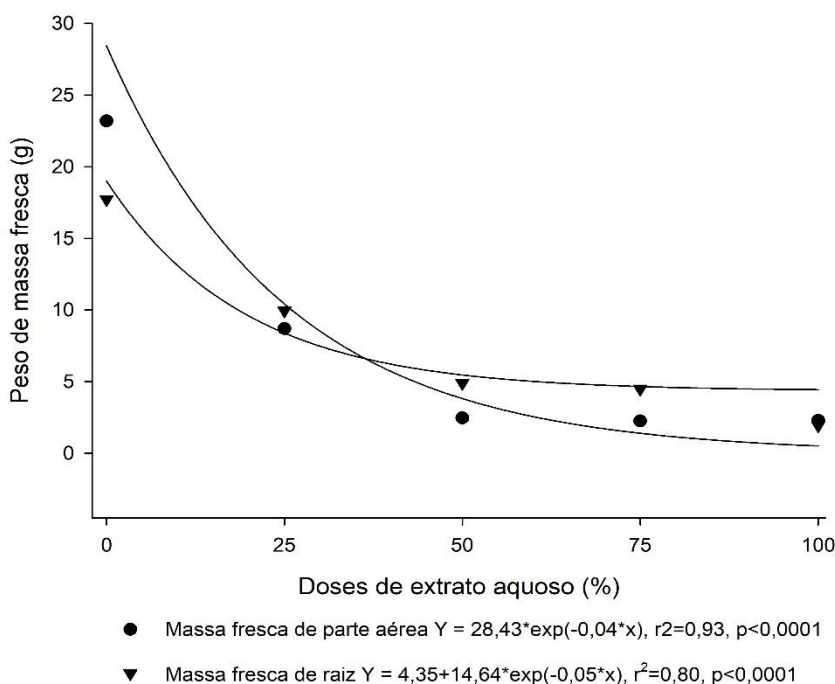


Figura 3. Peso de massa fresca de raiz e parte aérea de plantas de alface tratadas com diferentes concentrações de extrato bruto aquoso de Pata de vaca.

Análises fitoquímicas das folhas de pata de vaca registram a presença de classes metabólicas como proantocianidinas, leucoantocianidinas, triterpenos, esteróides, flavonóides,

além de açúcares redutores (MARQUES et al., 2012). Estes compostos podem afetar a germinação de sementes de várias espécies, sendo a sensibilidade variável com a concentração aplicada

(HRUSKA et al., 1982). Assim sendo, esses compostos podem afetar de forma positiva ou negativa outras espécies, podendo ser recomendado ou não em compostagem para produção agrícola.

Com relação ao índice SPAD (Figura 4), foi observado comportamento semelhante as demais variáveis, onde as médias se ajustam a uma equação linear em função do aumento das doses de extrato aquoso.

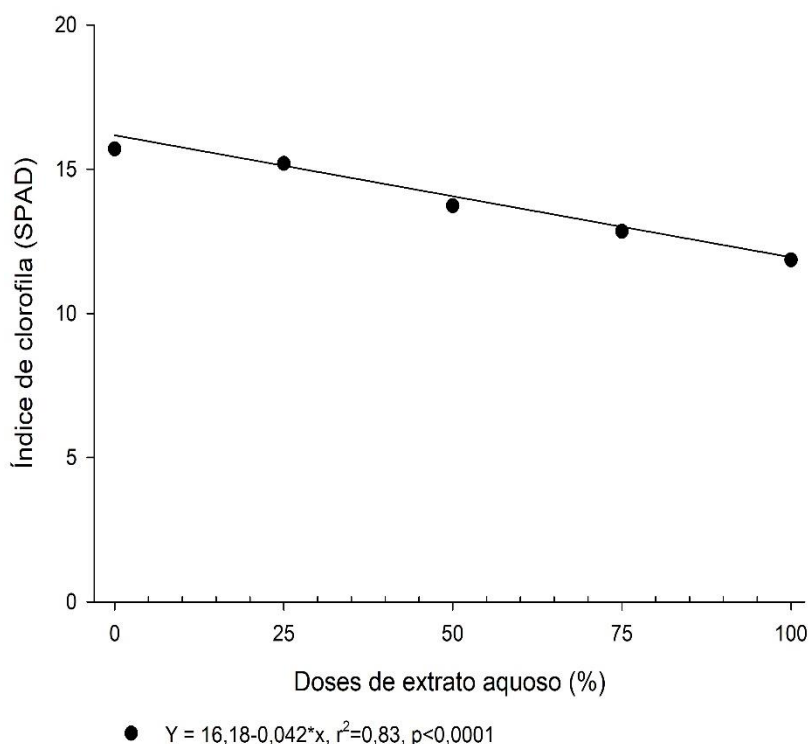


Figura 4. Índice de clorofila (SPAD) de plantas de alface tratadas com diferentes concentrações de extrato bruto aquoso de Pata de vaca.

Mudanças no conteúdo de clorofila das plantas pode ser induzido por aleloquímicos, levando-as a apresentar sintomas cloróticos, provenientes da degradação das moléculas de clorofila ou da inibição da sua síntese (CARMO et al., 2007). Estudando o potencial fitotóxico com enfoque alelopático de *Bauhinia unguolata* sobre plântulas de alface, Paula et al. (2015), também evidenciaram redução no teor de clorofila total nas folhas das plantas quando em contato com as frações hexano, clorofórmio e acetato de etila obtidas a partir do extrato bruto.

Neste estudo os resultados do teste de crescimento em casa de vegetação proporcionaram respostas semelhantes ao do teste de germinação realizados em BOD, sendo que o tratamento testemunha resultou em melhor desempenho para todas as variáveis analisadas.

Conclusões

Restos de poda de pata de vaca utilizados como substrato nas condições descritas no presente estudo interferiram no desenvolvimento da cultura do alface, não sendo assim

recomendados como substrato ou em mistura de substrato em cultivos. Estudos em relação a um possível tratamento sobre os resíduos de pata de vaca antes da utilização na agricultura poderiam ser realizados para avaliar sua potencial utilização.

Referências

- ALVES, M. C. FILHO, S. M. INNECCO, R. TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 397p., 2009.
- CARMO, F.M.S.; BORGES, E.E.L.; TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.3, p.697-705, 2007.
- FERREIRA, A. G., AQUILA, M. E. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. v.12 (Edição Especial): p. 175-204, 2000.
- GONÇALVES, M. S. **Gestão de resíduos orgânicos**. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, Porto, 1.^a edição, 104 p. 2005.
- HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **Journal of Experimental Botany**, London, v.27, n.98, p.480-489, 1976.
- HRUSKA, A.F.; DIRR, M.A.; POKORNY, F.A. Investigation of anthocyanic pigments and substances inhibitory to seed germination in the fruit pulp of *Liriodendron*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.107, p.468-73, 1982.
- JUNIOR, B.; PUNARO A. **Utilização do composto de resíduos da poda da arborização urbana em substratos para produção de mudas**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, 53p., 2007.
- MACÍAS, F. A.; CASTELLANO, D.; MOLINILLO, J.M. Search for a standard phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.48, p.2512-2521, 2000.
- MANOEL, D.D.; DOICHE, C.F.R.; FERRARI, T.B.; FERREIRA, G. Atividade alelopática dos extratos fresco e seco de folhas de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) e pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* link) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de tomate. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n.1, p.63-70, 2009.
- MARQUES, G.S.; LYRA, M.A.M.; PEIXOTO, M.S.; MONTEIRO, R.P.M.; LEÃO, W.F.; XAVIER, H.S.; SOARES, L.A.L.; ROLIM NETO, P.J. Caracterização fitoquímica e físico-química das folhas de *Bauhinia forficata* Link coletada em duas regiões brasileiras. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.33, n.1, p.57-62, 2012.
- MARTINS, R. E.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas**

Medicinais. Viçosa: Ed. da UFV, 155p., 1998.

MARTO, G. B., BARRICHELO, L. E. G., MULLER, P. H. Arborização urbana. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2006. Disponível em: <http://www.ipef.br/silvicultura/arborizacaourbana.asp> acesso em 13 de dezembro de 2015.

OLDFIELD, E. E.; WARREN, R. J.; FELSON, A. J.; BRADFORD, M. A. Challenges and future directions in urban afforestation. **Journal of Applied Ecology**, v.50, n.5, p.1169- 1177, 2013.

PAULA, C.S.; CANTELI, V.C.D.; SILVA, C.B.; MIGUEL, O.G.; MIGUEL, M.D. Potencial fitotóxico com enfoque alelopático de *Bauhinia unguolata* L. sobre sementes e plântulas de alface e cebola. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.36, n.3, p.445-452, 2015.

PEREIRA, B. F.; SBRISSIA, A. F.; SERRAT, B. M. Alelopatia intra-específica de extratos aquosos de folhas e raízes de alfafa na germinação e no crescimento inicial de plântulas de dois materiais de alfafa: crioulo e melhorado. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.561-564, 2008.

PERIOTTO, F.; PITUCO, M.M.; HELMANN, A.C.; SANTOS, T.O.; BORTOLOTTI, S.L. Análise da arborização urbana no município de medianeira, Paraná. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.11, n.2, p.59-74, 2016.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, R. V. **Alelopatia.** In: OLIVEIRA, R. S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, p.99-108, 2001.

REIGOSA, M.J.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLEZ, L. Ecophysiological

approach in allelopathy. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.18, n.5, p.577-608, 1999.

REZENDE, C. P.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; SANTOS, I. P. A. **Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens.** Tese (Doutorado em Zootecnia/Forragicultura e Pastagens), UFLA (Universidade Federal de Lavras), Lavras, MG. 54p., 2003.

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D.; REIS, R.A. Alelopatia em plantas forrageiras. Jaboticabal-SP, FCAVJ UNESP. 1992. 160p.

ROGERIO, E. C., MARIANO, W. C., LIMBERGER, D. C., BIDO, G. S., Os efeitos alelopáticos do extrato de pata de vaca (*Bauhinia forficata* BENTH) em sementes de soja (*Glycine max* MERR). **Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Maringá, p.1-5, 2009.

SILVA, A.A., SILVA J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** p.1-367, Viçosa: Ed. UFV, 2007.

SILVA, J. SAMPAIO, L. OLIVEIRA, L. REIS, L. Plantas medicinais utilizadas por portadores de diabetes mellitus tipo 2 para provável controle glicêmico no município de jequié-ba. **Revista Saúde.com**, p.10-18, 2008.

SOUZA, M. F., YAMASHITA, O. M. Potencial alelopático da mucuna-preta sobre a germinação de sementes de alface e picão preto. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.4, n.1, p.23-28, 2006.

SOUZA, S.A.M.; CATTELAN, L.V.; VARGAS, D.P.; PIANA, C.F.B.; BOBROWSKI, V.L.; R Core Team. R: A language and

environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015. URL <https://www.R-project.org/>.

ROCHA, B.H.G. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do rio grande do sul sobre a germinação de sementes de alface. **Publicatio UEPG**

Ciências Biológicas e da Saúde, v.11 n.(3/4), p.29-38, 2005.

TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.28, n.3, p.379-383, 2016.