

Estudos preliminares com *Andropogon bicornis* visando seu uso no desenvolvimento de herbicida biológico

Preliminary studies with *Andropogon bicornis* aimed at their use in the development of biological herbicide

Jesiane Palmeira de LIMA [1](#); Ricardo Adriano FELITO [2](#); Adriano Maltezo da ROCHA [3](#); Aureane Cristina Teixeira FERREIRA [4](#); Oscar Mitsuo YAMASHITA [5](#); Marco Antonio Camillo de CARVALHO [6](#)

Recibido: 14/11/16 • Aprobado: 02/12/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Material e métodos](#)
 - [3. Resultados e discussão](#)
 - [4. Conclusões](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

Objetivou-se na pesquisa avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de *Andropogon bicornis* L. em sementes de alface cv. Elizabeth. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5 (folhas, caule e raízes e cinco concentrações - 0; 2,5; 5; 10 e 20% p/v), com 3 repetições. As variáveis analisadas foram: % de germinação, IVG, massa fresca e seca, comprimento de plântula. O extrato das partes de *Andropogon* afetaram as variáveis analisadas, sendo que nas folhas as respostas foram mais intensas. Os aleloquímicos presentes na espécie promoveram estímulo em plântulas de alface em baixas concentrações e inibição do desenvolvimento em concentrações elevadas.

Palavras-chave: Alelopatia, desenvolvimento inicial, planta espontânea.

ABSTRACT:

The aim of the research was evaluate the allelopathic potential of aqueous extract of *Andropogon bicornis* L. lettuce seeds cv. Elizabeth. We used completely randomized design in a factorial 3 x 5 (leaves, stem and roots and five concentration - 0; 2.5; 5; 10 to 20% w/v), with 3 repetitions. The variables analyzed were: % germination, IVG, fresh and dry weight, seedling length. The extract of parts of *Andropogon* affect the variables analyzed, and the leaves the answers were more intense. The allelochemicals present in the species promoted stimulation of lettuce seedlings at low concentrations and growth inhibition at high concentrations.

Keywords: Allelopathy, initial development, weed.

1. Introdução

As plantas espontâneas são as principais responsáveis pela interferência direta no

desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas (Lamego et al., 2015). Essa interferência pode ser quantificada e qualificada de diversas maneiras, especialmente pela competição que estas causam com as espécies de interesse agrônomo. Esta competição pode ser intra ou interespecífica, ou seja, tanto entre as plantas de mesma espécie como competindo com outras espécies (Nesrine et al., 2011). Essas diferentes modalidades de competição são motivadas pela eficiência na captura de recursos ambientais, tais como luz, água, nutrientes, CO₂ e espaço físico (Almeida et al., 2014), essenciais para o desenvolvimento vegetal.

O controle dessas plantas torna-se de fundamental importância para obtenção de elevados rendimentos em quaisquer práticas agrícolas, pois sua presença passa a ocorrer em locais indesejados, com características de crescimento espontâneo seja em solos agrícolas ou em outros ambientes explorados pelo homem (Lorenzi, 2002).

Nesta condição, tem-se verificado um intenso uso de herbicidas para o controle destas espécies, favorecendo e predispondo a possíveis danos ambientais causados pelo excessivo e repetido uso, além do residual de determinados compostos, que podem permanecer por tempos prolongados no ambiente de uso humano. Esta prática é recorrente, mas tem-se demonstrado ineficaz para algumas espécies (pressão de seleção de biótipos resistentes) e, nesse sentido, de certa forma aumentando o custo de produção naquele ambiente (Oliveira Jr. et al., 2011).

A utilização de plantas espontâneas como ferramenta para o desenvolvimento de produtos biológicos para controle de algumas pragas, doenças ou algum manejo na agricultura vem sendo testados frequentemente em diversas pesquisas, que têm por objetivo adotar a alelopatia como instrumento potencial, alternativo ao uso de herbicidas. Esta realidade é mais intensa em condições de agricultura familiar e com interesse em produção orgânica, cuja utilização de agroquímicos é proibida.

Em cultivos orgânicos, as plantas espontâneas convivem com outros cultivos ou são manejadas por técnicas pouco eficientes como o arranquio manual e o uso de capinas a cada intervalo de tempo, na época chuvosa. Esta última prática, tem se mostrado ineficaz, pela capacidade natural das plantas espontâneas em se propagar vegetativamente e conseqüentemente eficientes no "pegamento" de plantas recém capinadas, especialmente em condições de umidade excessiva. Além disso, a capina tem-se tornado onerosa, devido ao elevado custo de mão de obra no campo.

Assim, o desenvolvimento de produtos oriundos de plantas que se desenvolvem em grande número e volume no ambiente produtivo, dada suas possíveis características alelopáticas, pode ser uma potencial ferramenta, em condições de agricultura orgânica.

Para o desenvolvimento de produtos com algum potencial alelopático utilizando-se extratos vegetais, Mominul-islam & Kato-noguchi (2014) apontam a necessidade da realização de bioensaios utilizando plantas bioindicadoras, para detecção da concentração mais apropriada a ser usada.

Andropogon bicornis L., conhecido por muitos como capim rabo-de-burro, é uma planta espontânea de grande importância nas regiões tropicais. Trata-se de uma planta perene, herbácea, rizomatosa, entouceirada, robusta, ereta de colmos glabros de 80-160 cm de altura e nativa no continente americano. A espécie é conhecida por invadir áreas degradadas, mas frequentemente encontrada em beiras de estradas, carreadores e terrenos baldios, com característica muito agressiva que domina a pastagem em pouco tempo (Lorenzi, 2002).

A utilização de plantas indicadoras para estudos laboratoriais tem se difundindo, como uma prática simples e com resultados confiáveis (Baličević et al., 2015), como a utilização de sementes de alface em bioensaios laboratoriais, que para Marques et al. (2015), pode inferir a possível presença de substâncias químicas de ação tóxicas quando avaliados.

Objetivou-se na pesquisa avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso de *Andropogon bicornis* em sementes de alface (*Lactuca sativa*) cv. Elizabeth.

2. Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM) do Campus Universitário de Alta Floresta, no CETAM (Centro de Tecnologia da Amazônia Meridional), pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso.

Os tratamentos foram constituídos por 5 concentrações (0; 2,5; 5; 10 e 20 % peso/volume) de 3 partes (folha, raiz e caule) da espécie *Andropogon bicornis*. Os extratos foram preparados de folhas, caules e raízes de 30 touceiras da planta espontânea, que foram colhidas de terrenos baldios, na periferia da cidade de Alta Floresta – MT em intenso estágio vegetativo.

Após a colheita, as partes da planta foram separadas e lavadas sob água corrente. Depois, estas foram picadas em partículas de até 10 cm e posteriormente foram tomadas quantidades específicas de cada material, para o preparo das concentrações. Assim, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5 (três partes da planta – folhas, caule e raízes e cinco concentrações – 0; 2,5; 5; 10 e 20 % p/v), com 3 repetições.

As partes da planta foram trituradas em liquidificador, acrescentando-se volume conhecido de água destilada, visando obter a concentração de 20% (48g da parte do vegetal em 240 mL de água destilada). O material resultante da trituração foi peneirado e filtrado, obtendo-se assim a solução com a maior concentração (20%). A partir desta concentração, foram realizadas diluições para obtenção das demais concentrações. A análise dos efeitos inibitórios foi realizada tendo como fator de comparação o tratamento testemunha, ou seja, em condições de água destilada (0%).

Utilizou-se alface cv. Elizabeth como planta indicadora do efeito alelopático, sendo que a sua reação na germinação foi o principal parâmetro analisado.

As sementes de alface foram colocadas para germinar sobre papel filtro previamente autoclavado (121° C a 1,0 atm). Cada unidade experimental, representado por uma placa de plástico transparente circular com tampa (tipo placa de Petri), recebeu uma folha de papel filtro e foi umedecido apenas uma vez com 5 mL de cada concentração do extrato alelopático. Foram distribuídas 25 sementes por unidade experimental. Posteriormente estas foram envolvidas com filme plástico transparente, visando evitar evaporação ou perda de parte do extrato aquoso para o ambiente, e distribuídas aleatoriamente dentro da câmara de germinação tipo BOD, regulada para 12h de luz e 20 °C de temperatura constante (BRASIL, 2009).

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento total da planta, massa fresca e seca. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o sétimo dia, seguindo a fórmula a seguir:

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

Em que:

IVG - Índice de velocidade de germinação.

G1, G2 e Gn - número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem.

N1, N2 e Nn - número de dias após a implantação do teste.

Foram consideradas sementes germinadas as que apresentassem protrusão da radícula com 2 mm de comprimento.

O comprimento total da planta e massa fresca foram mensurados com auxílio do paquímetro digital e balança analítica, respectivamente. Para massa seca, após pesagem da matéria fresca, o material foi submetido à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 48 horas

e posteriormente pesado em balança analítica.

Os dados, após análise da homocedasticidade de variância, foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Havendo significância, as médias dos fatores qualitativos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os fatores quantitativos pela análise de regressão (nestes casos, foram confeccionados gráficos), com auxílio do software estatístico Sisvar (Ferreira, 2011).

3. Resultados e discussão

Das variáveis avaliadas, todas foram influenciadas pela interação entre partes da planta e concentrações do extrato aquoso de *Andropogon bicornis* (Tabela 1).

A porcentagem de germinação foi afetada apenas pelo extrato produzido a partir das folhas, sendo que nas concentrações de 10 e 20%, houve redução que seguiu uma regressão polinomial linear decrescente (Figura 1), resultados contrários foram encontrados por Coelho et al. (2011) testando extrato de sementes de juazeiro mostrando que essa espécie não possui influência no processo germinativo de sementes de alface. Entretanto, as demais concentrações e partes da planta proporcionaram médias estatisticamente semelhantes (Tabela 2 e Figura 1). Conforme observado nos demais tratamentos, o processo de germinação é menos sensível que outros parâmetros de avaliação, como o crescimento de plântulas, quando expostos a aleloquímicos.

É importante considerar que o efeito negativo na capacidade germinativa provocado pela ação dos aleloquímicos, é considerado um efeito secundário dentre várias outras alterações bioquímicas, provocadas pelo extrato de *A. bicornis*. Assim, a ação desses compostos na germinabilidade de sementes de alface foram manifestações secundárias de efeitos ocorridos anteriormente a nível celular (Ferreira & Aquila, 2000).

O efeito causado por concentrações mais elevadas do extrato das folhas demonstra que pode ocorrer interferência dessa parte da planta no processo germinativo de espécies próximas ou em sucessão com outras.

A capacidade germinativa das sementes de alface, submetidas às concentrações de extrato aquoso das folhas de *A. bicornis* foram gradualmente reduzidas à medida que a concentração era aumentada, seguindo uma regressão polinomial linear decrescente (Figura 1). Esses resultados demonstram que, para a espécie em questão, os aleloquímicos aparentemente estão mais concentrados, ou em maior quantidade, na parte aérea desta planta espontânea. Diversos trabalhos também tem demonstrado que muitas plantas apresentam concentrações de compostos fenólicos solúveis em água, terpenóides voláteis e outras substâncias inibidoras, com elevado potencial alelopático, nas folhas (Souza Filho & Alves, 1998; Souza & Cardoso, 2013).

Entretanto, vale ressaltar que, em geral, todas as partes das plantas podem conter compostos aleloquímicos. Assim, esses compostos podem ser encontrados em folhas, caules, flores, raízes, frutos e sementes de diversas espécies vegetais (De Conti & Franco, 2011). Em especial para as gramíneas, estudos evidenciam que a parte aérea, seguido das raízes e sementes, são as principais fontes de substâncias potencialmente alelopáticas (Souza Filho & Alves, 1998).

Apesar da germinação ter sido influenciada apenas pelo extrato das folhas nas maiores concentrações, observa-se que o índice de velocidade de germinação (IVG) foi a variável mais sensível às diferentes partes da planta e das concentrações testadas, neste estudo de alelopatia.

Com exceção do extrato da raiz, que não promoveu diferença quando comparado às médias verificadas na testemunha, as demais partes provocaram redução nos valores de IVG.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que o vigor das sementes de alface foi afetado, havendo redução na velocidade média de germinação, pois houve aumento na quantidade de horas para ocorrência do processo germinativo. Entretanto, vale ressaltar que a redução do

vigor pode gerar atraso na velocidade germinativa, mas não a inibição de todas as sementes (Magiero et al., 2009).

Quando a ação de uma substância alelopática ocorre sobre a velocidade de germinação, o efeito pode ser mais pronunciado sendo observadas alterações na curva de distribuição da germinação e, segundo Ferreira & Áquila (2000), ao longo do tempo, ocorre um alongamento dessa curva.

Notou-se que, para o extrato do caule na concentração mais baixa (2,5%), houve estímulo no IVG, ocorrendo média superior às demais no mesmo extrato (16,60), mesmo não diferindo dos extratos das demais partes da planta, na mesma concentração. Para Barze & Horse (1975), os compostos secundários das plantas podem apresentar finalidades específicas, tais como o acúmulo de metabólitos que podem provocar efeito estimulante em determinadas concentrações e efeito inibitório em concentrações mais elevadas, resultando em informações compatíveis aos observados no presente trabalho.

Algumas pesquisas têm chamado de efeito hormético às reações de estímulo. Este efeito tem sido observado em grupos de organismos tais como bactérias e fungos, mas também em plantas superiores e animais (Calabrese, 2005). Entretanto, os efeitos alelopáticos podem variar de acordo com o órgão da planta onde estes atuam, tendo a capacidade de provocar intensas inibições em um órgão e pequeno estímulo em outro.

Apesar de pesquisas relacionando o efeito alelopático à hormese serem pouco frequentes, alguns trabalhos já relataram estímulos no crescimento da alface, entretanto as explicações para este tipo de ocorrência são cientificamente escassas (Araldi, 2011).

Para o extrato produzido a partir das folhas de *A. bicornis*, a partir da concentração 5% houve redução no IVG, comparando-se com extratos produzidos das outras partes da planta (caule e raiz). Esses resultados demonstram que aparentemente a folha apresenta maior concentração de aleloquímicos, principalmente composto por substâncias que podem prejudicar o desenvolvimento de espécies sensíveis, tais como alface (Tabela 3).

Avaliando-se o efeito das concentrações dentro de cada extrato, observou-se que para o extrato da raiz não houve interferência comparando-se com a testemunha. O extrato do caule provocou variação de comportamento das plântulas de alface, sendo estimuladas em baixas concentrações e inibidas na maior concentração (20% p/v). Diferente destes resultados, para o extrato das folhas, houve decréscimo gradativo das médias à medida que foi aumentada a concentração, chegando na maior concentração (20%) a 59% de redução em relação à testemunha (Tabela 3 e Figura 2).

Nariai et al. (2013) relataram que o extrato de hortelã (*Mentha* SP.) não interferiu na porcentagem de germinação de alface, mas que afetou negativamente o índice de velocidade de germinação.

O comprimento total das plântulas de alface também foi influenciado pela interação entre parte de planta e concentrações de extrato. O extrato das raízes promoveram valores médios inferiores aos demais extratos, seguido do substrato oriundo do caule, que também provocou efeito inibitório na planta bioindicadora, na maior concentração. Já o substrato produzido a partir das folhas permitiu a obtenção das maiores médias de comprimento. Estes valores foram superiores aos demais substratos e da testemunha (Tabela 4).

De acordo com Ferreira & Aquila (2000), as respostas morfológicas e fisiológicas de sementes ou de plântulas quando são expostas a compostos alelopáticos correspondem a manifestações secundárias em função de alterações celulares e moleculares, podendo prejudicar o seu desenvolvimento (fato mais comum) ou promover o crescimento (fato mais raro), como o que ocorreu com o comprimento de plântula, no presente estudo.

Algumas literaturas relatam promoção de germinação e desenvolvimento inicial das plântulas, a partir de substâncias aleloquímicas (Silva et al., 2011), mas a maioria dos trabalhos têm relatado redução nestas variáveis, indicando efeito aleloquímico danoso.

Araldi (2011) observou que os extratos de 25 e 50% de *Parapiptadenia rigida* provocaram efeito hormético, acarretando um maior desenvolvimento da radícula de espécies bioindicadoras. Mas à 100% da concentração, esta variável teve suas médias significativamente reduzidas. Já Silveira et al. (2012), discordando dos resultados verificados no presente trabalho, destacam que extratos em maiores concentrações promoveram redução no comprimento das plântulas de alface.

Para o efeito das concentrações dentro de cada substrato, o substrato produzido a partir das raízes proporcionou uma tendência linear crescente no desenvolvimento das plântulas à medida eram aumentadas as concentrações (Figura 3). A maior média de comprimento radicular foi verificada na maior concentração (20%) enquanto que a menor correspondeu a da testemunha. Já para o substrato produzido a partir do caule, foi verificado que houve estímulo de desenvolvimento até a concentração de 10% e, posteriormente, com tendência quadrática decrescente, na maior concentração do extrato (20%). Para o extrato das folhas, todas as concentrações do extrato tiveram aumento significativo, diferindo da média da testemunha, mas não entre si.

Este fato pode estar relacionado com a presença de substâncias promotoras de crescimento presentes na espécie em estudo, tais como hormônios ou outros compostos. Estas substâncias podem estar concentradas em partes distintas da planta. De acordo com Souza Filho et al. (2011), a localização destes compostos está relacionada à proximidade e facilidade de liberação desses compostos para o meio ambiente, sendo esta característica ligada à arquitetura da planta e processos evolutivos desta ao longo das gerações.

O acúmulo de massa verde sofreu redução com o extrato produzido a partir das raízes na concentração de 10%; e com o extrato oriundo do caule, na concentração de 20% (Tabela 5).

Entre os extratos produzidos a partir da raiz, apenas as concentrações de 10 e 20% diferiram das demais, com acúmulo gradativo para essas concentrações. As concentrações do extrato do caule e das folhas também exerceram influência no acúmulo de massa verde, sendo que a concentração de 10% foi a que proporcionou maiores médias. Para esses dois últimos extratos, a curva de regressão quadrática foi a que melhor se ajustou aos dados, com aumento das médias na proporção que eram aumentadas as concentrações até 10% e, posteriormente reduzindo na maior concentração.

Assim, é possível verificar efeito estimulante dos compostos presentes na espécie em estudo até a concentração próxima de 10%, a partir da qual se torna tóxica para o desenvolvimento e acúmulo de massa verde, ou seja, o efeito hormético foi novamente manifestado, ao menos para o acúmulo de massa verde. Apesar disso, para o extrato da raiz observa-se uma tendência linear crescente no acúmulo dessa variável, conforme o aumento das concentrações (Figura 4).

Maior acúmulo de massa seca foi observado com o extrato produzido a partir do caule. O extrato das folhas apresentaram valores intermediários e o extrato da raiz promoveu as menores médias para esta variável (Tabela 6).

Observa-se que as concentrações do extrato da raiz provocaram uma tendência linear decrescente no acúmulo de massa seca, em função do aumento das concentrações. Ao contrário disso, os extratos do caule e da folha promoveram aumento gradativo de massa seca em resposta às concentrações mais elevadas (Figura 5).

Pesquisas do potencial alelopático de diferentes espécies vegetais assumem grande importância dentro da agricultura, permitindo o conhecimento de novas práticas de manejo, conseqüentemente melhorando o desempenho das culturas. Mauli et al. (2009) destacam sua importância tanto na utilização de plantas que surgem espontaneamente capazes de inibir outras plantas, quanto na determinação de práticas culturais e do manejo mais adequado. A planta com potencial de uso futuro poderia ser usada integralmente, mas sabe-se que em geral, para coleta de material para uso humano em grande quantidade, a seleção de partes mais facilmente destacáveis deve ser considerada, tais como as folhas e ramos em espécies gramíneas.

Nesse sentido, percebe-se que o *A. bicornis* é uma espécie cujos extratos aquosos apresentam respostas diferentes em função da parte da planta utilizada e que uma concentração de 20% pode proporcionar redução na capacidade de desenvolvimento normal de alface e provavelmente de outras espécies vegetais, inclusive plantas espontâneas. São necessários mais estudos, que aprofundem os conhecimentos verificados no presente trabalho, pois indicam um potencial de uso desta espécie.

4. Conclusões

Extrato aquoso de *Andropogon bicornis* apresentam concentrações distintas de aleloquímicos entre raiz, caule e folhas, sendo que nas folhas, as respostas foram mais intensas.

Os aleloquímicos presentes na espécie promoveram estímulo em plântulas de alface quando em pequenas concentrações e inibição do desenvolvimento quando em maior quantidade.

Referências bibliográficas

Almeida, M. O., Ferreira E. A., Silva, D. V., Santos, J. B., Rodrigues, R. B., Souza, B. P., & Costa, S. S. D. (2014). Influência do tamanho do vaso e época de avaliação sobre o crescimento do picão preto em competição com milho e soja. *Bioscience Journal*, 30(5), p. 1428-1437.

Araldi, D. B. (2011). *Interferência alelopática de extratos de Hovenia dulcis Thunb. Na germinação e crescimento inicial de plântulas de Parapiptadenia rigida (Benth.) Brenan*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). 208p.

Baličević, R., Ravlić, M., & Ravlić, I. (2015). Allelopathic effect of aromatic and medicinal plants on *Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz. *Herbologia*, 15(2), p.41-53.

Barze, W., & Horse, W. (1975). Metabolism of flavonoids. In: Harbone, J. B. (Ed.). *The flavonoids*. London: Chapman & Hall, p. 916-969.

BRASIL. (2009) - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 399p.

Calabrese, E. J. (2005). Paradigm lost, paradigm found: The reemergence of hormesis as fundamental dose response model in the toxicological sciences. *Environmental Pollution*, 138(3), p.378-411.

Coelho, M. F. B., Maia, S. S. S., Oliveira, A. K., & Diógenes, F. E. P. (2011). Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. *Horticultura Brasileira*, 29(1), p. 108-111.

De Conti, D., & Franco, E. T. H. (2011). Efeito alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* sw. na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. *Revista Brasileira de Agrociência*, 17(2-4), p.193-203.

Ferreira, A. G., & Áquila, M. E. A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12(esp), p. 175-204.

Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), p. 1039-1042.

Ferreira, M. C., Sousa, J. R. P., & Faria, T. J. (2007). Potenciação alelopática de extratos vegetais a germinação e no crescimento inicial de picão preto e alface. *Ciência e Agrotecnologia*, 31(4), p. 1054-1060.

Lamego, F. P., Caratti, F. C., Reinehr, M., Gallon, M., Santi, A. L., & Basso, C. J. (2015). Potencial de supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura de verão. *Comunicata Scientiae*, 6(1), p. 97-105.

Lorenzi, H. (2002). *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 425p.

Magiero, E. C., Assmann, J. M., Marchese, J. A., Capelin, D., Paladini, M. V., & Trezzi, M. M.

(2009). Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 11(3), p. 317- 324.

Marques, J. O., Oliveira, M. F. F., & Macerda, G. A. (2015). Efeito alelopático e análise dos rótulos de garrafadas comercializadas no Mercado Municipal de Montes Claros – MG. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17(4), p.1134-1141.

Mauli, M. M., Fortes, A. M. T., Rosa, D. M., Piccolo, G., Marques, D. S., Corsato, J. M., & Leszczynski, R. (2009). Alelopatia de leucena sobre soja e plantas invasoras. *Semina: Ciências Agrárias*, 30(1), p. 55-62.

Mominul-islam, A. K. M., & Kato-noguchi, H. (2013). Plant growth inhibitory activity of medicinal plant *Hyptis suaveolens*: could allelopathy be a cause? *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 25(9), p.692-701.

Nariai, M. A., Bido, G. S., & Zonetti, P. C. (2013). Ação alelopática do extrato aquoso de babosa (*Aloe vera* L.) e hortelã (*Mentha* sp.) sobre a alface (*Lactuca sativa* L.). *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, 6(2), p. 337-347.

Nesrine, S., El-darier S. M., & El-taher, H. M. (2011). Allelopathic effect of some medicinal plants on germination of two dominant weeds in Algeria. *Advances in Environmental Biology*, 5(2), p.443-446.

Oliveira Júnior, R. S., Constantin, J., & Inoue, M. H. (2011). *Biologia e manejo de plantas daninhas*. Curitiba, PR: Omnipax, 348p.

Silva, V. S., Candido, A. C. S., Muller, C., Laura, V. A., Faccenda, O., Simionatto, E., Hess, S. C., & Peres M. T. L. P. (2011). Potencial fitotóxico de *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw. (Gleicheniaceae). *Acta Botanica Brasilica*, 25(1), p.95-104.

Silveira, P. F., Maia S. S., & Coelho, M. F. B. (2012). Potencial alelopático do extrato aquoso de cascas de jurema preta no desenvolvimento inicial de alface. *Revista Caatinga*, 25(1), p.20-27.

Souza Filho, A. P. S., Trezzi, M. M., & Inoue, M. H. (2011). Sementes como fonte alternativa de substâncias químicas com atividade alelopática. *Planta Daninha*, 29(3), p.709-716.

Souza Filho, A. P. S., & Alves, S. M. (1998). *Alelopatia em ecossistema de pastagem cultivada*. Belém: Embrapa. 1998.

Souza, V. M., & Cardoso, S. B. (2013). Efeito alelopático do extrato de folhas de *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. (alface) e *Phaseolus vulgaris* L.(feijão). *Revista Eletrônica de Educação e Ciência*, 2(2), p.1-6.

1. Engenheira Agrônoma da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta. E-mail: jesiane_palmeira@hotmail.com

2. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta. E-mail: admr.maltezo@hotmail.com

3. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta. E-mail: ricardofelito@hotmail.com

4. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* de Alta Floresta. E-mail: aurianeferreira@hotmail.com

5. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* Universitário de Alta Floresta. E-mail: yama@unemat.br

6. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso *Campus* Universitário de Alta Floresta. E-mail: marcocarvalho@unemat.br
