

EFEITO ALELOPÁTICO DE *Plectranthus neochilus* Schltr E *Laurus nobilis* L. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Abelmoschus esculentus* (L). Moench

ALELOPATIC EFFECT OF *Plectranthus neochilus* Schltr AND *Laurus nobilis* L. PLANT IN SEED GERMINATION OF *Abelmoschus esculentus* (L). Moench

Jonathan dos Santos Viana¹, Josilda Junqueira Ayres Gomes², Maria do Socorro Nahuz Lourenço³

¹ UNESP, Departamento de Engenharia Ambiental, Campus Jaboticabal.

² Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Campus São Luís.

³ Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Química e Biologia, Campus São Luís.

*Endereço para correspondência: Endereço para correspondência: Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castelane, S/N - Vila Industrial, Jaboticabal - SP, 14884-900. E-mail: jonathan_santu@hotmail.com

RESUMO

Na agricultura são enfrentados vários entraves que impactam diretamente na produção das culturas, dentre eles, a inibição da germinação de sementes de quiabo ocasionada por compostos aleloquímicos. Dada a relevância que a alelopatia tem nos cultivos agrícolas, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático de plantas medicinais (*Plectranthus neochilus* Schltr) e aromática (*Laurus nobilis* L.) na germinação de sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench.) variedade valência. Foram utilizadas concentrações de 0%, 5%, 10%, 15% e 20% de extratos vegetais de boldo japonês (*Plectranthus neochilus* Schltr) e louro (*Laurus nobilis* L.) em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foram avaliadas a porcentagem da germinação e o índice de velocidade, comprimento de raízes, índice comprimento e massa seca de plântulas. Percebeu-se que o extrato de boldo em suas diferentes concentrações garantiu boa germinabilidade em comparação à concentração (0%), devido à presença de compostos aleloquímicos. Já o extrato de louro em suas diferentes concentrações teve efeito direto nas sementes de quiabo, com destaque para a concentração 10% que influenciou em uma melhor germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de raízes e matéria seca de plântulas. O uso de extratos de louro e boldo em suas diferentes concentrações ajudam a garantir uma boa germinação, tornando o stand de produção de quiabeiro mais homogêneo, além de garantir lucratividade ao produtor.

Palavras-Chave alelopatia, extratos vegetais, quiabo valência.

ABSTRACT

In agriculture, several inputs that directly affect the crop's production, including the inhibition of okra seed germination caused by allelochemical compounds. The objective of this work was to evaluate the allelopathic effect of medicinal plants (*Plectranthus neochilus* Schltr) and aromatic (*Laurus nobilis* L.) on the germination of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) Seeds. variety valence. Concentrations of 0%, 5%, 10%, 15% and 20% of plant extracts of Japanese boldo (*Plectranthus neochilus* Schltr) and laurel (*Laurus nobilis* L.) were used in a completely randomized design with four replicates and the means compared by Tukey test at 5% probability. The percentage of germination and speed index, root length, length index and dry mass of seedlings were evaluated. It was noticed that the boldo extract in its different concentrations guaranteed good germinability in comparison to the concentration (0%), due to the presence of allelochemical compounds. The extract of laurel in its different concentrations had a direct effect on okra seeds, with emphasis on the 10% concentration that influenced in better germination, germination speed index, root length and dry matter of seedlings. The use of laurel and boldo extracts in their different concentrations helps to ensure good germination, making the oak production stand more homogeneous besides ensuring profitability to the producer.

Key Words: allelopathy, plant extracts, okra valencia.

INTRODUÇÃO

Os aleloquímicos, substâncias alelopáticas ou fitotoxinas são compostos químicos que possuem atividade alelopática. Estas substâncias por sua vez estão presentes em todos os tecidos das plantas (folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes), mas a quantidade e a via pelas quais são emitidas diferem entre as espécies vegetais. O modo de ação dos aleloquímicos pode ser dividido em ação direta e indireta, dependendo da espécie, afetando desde a germinação das sementes até o desenvolvimento da plântula, tornando assim inviável o desenvolvimento da espécie intolerante a estes produtos (1).

As plantas produzem e estocam grande número de produtos do metabolismo secundário, os quais são posteriormente liberados para o ambiente (2). Tais compostos poderão afetar o crescimento, prejudicar o desenvolvimento normal e até mesmo inibir a germinação de outras espécies. Certas espécies podem apresentar forte alelopatia entre seus próprios indivíduos, como método para promover a diversidade biológica nos ambientes naturais. Este fenômeno perturba a condução de culturas perenes, como frutíferas, quando conduzidas por muitos anos com a mesma espécie na mesma área, isto é, quando o pomar perde produtividade e é substituído, é substituído por outras plantas da mesma espécie. Mudar a variedade plantada normalmente não é suficiente para evitar a alelopatia e causa declínio no rendimento do pomar.

A utilização de plantas companheiras tem sido usada com sucesso para minimizar o efeito alelopático em áreas cultivadas por períodos muito longos com a mesma espécie. As companheiras também podem ter papel na fertilização do solo ou como alternativa de renda para o produtor fora do período de colheita da cultura principal.

A alelopatia teve grande desenvolvimento nos EUA, durante os anos 1939-1945, época da Segunda Guerra Mundial, quando muitos fisiologistas, trabalhando em projetos bélicos, fizeram um grande número de descobertas acidentais sobre interações alelopáticas nas plantas do deserto da Califórnia (3).

Todas as plantas, de um modo geral, produzem metabólitos secundários, que variam em qualidade e quantidade de espécie para espécie, até mesmo na quantidade do metabólito de um local de ocorrência ou ciclo de cultivo para outro, pois muitos deles têm sua síntese desencadeada por eventuais vicissitudes a que as plantas estão expostas.

Substâncias alelopáticas podem ser liberadas das plantas através da lixiviação dos tecidos, em que as toxinas solúveis em água são lixiviadas da parte aérea e das raízes; volatilização de compostos aromáticos das folhas, flores, caules e raízes sendo absorvidos por outras plantas; exudação pelas raízes, onde um grande número de compostos alelopáticos é liberado na rizosfera circundante, influenciando direta ou indiretamente nas interações planta/planta (4).

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas (defensivos agrícolas). A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, porque na evolução das plantas representaram alguma vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (5).

O quiabo (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) é uma planta da família da Malva (Malvaceae) e tem origem provável na África. Também é conhecido por outros nomes populares como quimbobô, gombô e gobo (6).

Embora não seja das hortaliças mais preferidas pela população, os brasileiros sabem da importância nutricional do quiabo (*Abelmoschus esculentus*) entre os alimentos. Fonte de vitaminas, sobretudo de A, C e B1 – além de cálcio, mineral essencial para o fortalecimento dos ossos –, o fruto do quiabeiro é usado em pratos tradicionais de boa parte do país, como frango, carne, caruru, costelinha de porco, refogados e saladas (7).

Em São Luís do Maranhão, a exploração do quiabo variedade valência é muito utilizada nas áreas do cinturão verde, principalmente pelo seu porte reduzido, alta produtividade e resistência a algumas doenças.

De acordo com (8) a germinação é uma sequência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos (ambientais) e internos (dormência, inibidores e promotores da germinação) às sementes: cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais.

A germinação é um fenômeno biológico que pode ser considerado pelos botânicos como a retomada do crescimento do embrião, com o subsequente rompimento do tegumento pela radícula. Entretanto, para os tecnólogos de sementes, a germinação é definida como a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando a sua capacidade para dar origem a uma plântula normal sob condições ambientais favoráveis (8).

As sementes são consideradas excelentes organismos para bioensaios, pois quando entram em processo de germinação sofrem rápidas mudanças fisiológicas e se tornam muito sensíveis ao estresse ambiental. Contudo, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial alelopático dos extratos aquosos de boldo japonês (*Plectranthus neochilus* Schltr) e louro pardo (*Laurus nobilis* L.) na germinação de sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) variedade valência.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Maranhão localizada na Cidade Universitária Paulo VI – Campus São Luís/MA no período de Novembro de 2016 a Janeiro de 2017.

Foram preparados extratos aquosos das folhas secas das plantas medicinal (boldo japonês) e aromática (louro pardo). De acordo com a metodologia proposta por (9), primeiramente as folhas foram separadas dos ramos, lavadas e secas em estufa de circulação e renovação de ar, com temperatura média de 40°C por 48 horas, ou até atingir peso constante. Depois de secas as folhas foram trituradas até obter-se um pó fino.

Foi pesada a massa seca das plantas medicinal e aromática em uma proporção de 5g, 10g, 15g e 20g de pó da folha para cada 100 mL de água destilada. A homogeneização do extrato foi feita em

garrafas pets por 3 minutos, em temperatura ambiente. Em seguida o extrato foi filtrado, obtendo-se as concentrações de 5%, 10%, 15% e 20%. Os efeitos destas concentrações foram comparados aos efeitos da água destilada, considerada como controle (0%).

Para o teste de germinação foram utilizadas cinco repetições de 25 sementes de quiabo valência distribuídas em rolo de papel germitest (RP) de acordo com as recomendações das RAS – Regras para Análises de Sementes (10) e após 3 dias foi avaliada a porcentagem de germinação das sementes. Foi utilizado o recomendado por (11), no qual a germinação foi determinada pela fórmula $G = N/A \times 100$, onde N – número de sementes germinadas e A – número total de sementes colocadas para germinar.

O IVG foi obtido em conjunto com o teste de germinação de acordo com fórmula proposta por (12): $IVG = [N1/1 + N2/2 + N3/3 + \dots + Nn/n] \times 100$, onde: N1, N2, N3 e Nn correspondem, respectivamente, à proporção de sementes germinadas no primeiro, segundo, terceiro e enésimo dias a partir da semeadura.

Para determinação do comprimento de raiz e parte aérea das plântulas, estas foram retiradas cuidadosamente do substrato e medidas com auxílio de régua graduada em centímetros e os resultados foram expressos em cm plântula⁻¹. (13). No momento da análise do percentual de germinação foi retirada uma quantidade de 25 plantas por extrato e tratamento (concentração 0%, 5%, 10%, 15% e 20%).

Para obtenção de massa seca total todas as plântulas normais de cada tratamento e repetição foram acondicionadas em sacos de papel do tipo kraft e transferida para estufa com circulação de ar forçado, regulada para 65 °C até atingirem peso constante (24h), em seguida o material foi pesado em balança analítica de precisão (0,001g) e os resultados foram expressos em g plântula⁻¹ (13).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), utilizando-se dois extratos de plantas com 5 concentrações (tratamentos) cada um e 4 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o Programa Assistat Versão 7.1, e os efeitos de tratamentos (concentrações) que apresentaram diferença significativa ($P < 0,01$)

tiveram as médias comparadas por meio da aplicação do Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos após o experimento, verificou-se que em relação à germinação, a concentração que apresentou maiores índices foi a de 15%, que apesar de se ter tido bons resultados não diferiu das concentrações a 5%, 10%, e 20% de extrato de boldo (Tabela 1). Levando-se em

consideração o tratamento controle (0%), o extrato de boldo favoreceu a germinação nas sementes de quiabo valência (Tabela 1). Para que uma germinação seja considerada eficiente é necessário que a mesma possua um total de 80% de sementes germinadas, de acordo com a RAS - Regras de Análise de Sementes (10). Estes resultados encontrados corroboram com o proposto por (14), onde o mesmo descreve a alelopatia como interações químicas entre plantas tanto estimulativas ou inibitórias.

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raízes (cm), parte aérea (cm) e matéria seca (g) de plântulas de quiabo (*Abelmoscus esculentus* (L). Moench) variedade Valência ao 7º dia após emergência, sob efeito de extratos de boldo japonês (*Plectranthus neochilus* Schltr).

Doses do extrato (%)	Germinação (%)	IVG	Comprimento de raiz (cm)	Parte aérea (cm)	Matéria seca (g plântula ⁻¹)
0	57 b	12,06 b	3,95 ab	7,36 ab	0,228 c
5	75 ab	15,55 a	5,25 a	7,61 a	0,474 ab
10	73 ab	13,15 ab	3,03 bc	6,05 ab	0,482 ab
15	83 a	9,95 b	2,57 bc	5,55 ab	0,546 a
20	65 ab	4,96 c	1,90 c	5,18 b	0,396 b
DP	8,62	1,49	0,65	1,00	0,04
CV %	12	13,42	20	16	11

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. DP: Desvio padrão; CV= Coeficiente de variação.

Para os autores (15) o processo de germinação é menos sensível ao aleloquímicos que o crescimento de plântulas, e para quantificar fica mais fácil, pois para cada semente o fenômeno é germinar ou não.

Em trabalho desenvolvido por (16) com sementes de alface usando extrato de boldo mesmo em pequenas concentrações (<100mg/L) o efeito aleloquímico do extrato apresentou-se inibitório no que diz respeito ao parâmetro germinação.

Nota-se que o comportamento do extrato de boldo no que se refere à germinação está diretamente ligado à concentração do extrato e ao tipo de semente exposta a esse extrato.

Já em relação ao Índice de Velocidade de Germinação (IVG) percebeu-se que com o aumento do extrato nas concentrações (5% e 10%) foi diminuindo esse índice. Já as outras concentrações (15% e 20%) apresentaram comportamento semelhante à testemunha (0%), não diferindo entre si estatisticamente. Quanto maior o IVG

da semente mais vigorosa é a semente. As diferentes concentrações do extrato de boldo japonês ajudam nesse processo, sendo que o maior IVG encontrado neste trabalho foi exatamente para as concentrações (5% e 10% de extrato de boldo), divergindo do encontrado no percentual de germinação (15% de extrato de boldo).

Quanto maior a zona de absorção de nutrientes maior seu desempenho e também maior resistência às intemperes do meio. Isso foi percebido na concentração de 5% de extrato de boldo que apresentou um maior comprimento de raiz de acordo com a Tabela 1, mas que não diferiu da testemunha, não apresentando assim diferença estatística. Aumentando-se a concentração do extrato de boldo se tem um efeito negativo no que diz respeito à divisão celular das raízes, em muitos casos pode ocasionar necrose e impedir com que essa raiz cresça.

As concentrações de extrato de boldo de 5%, 10%, 15% e a testemunha (0%) foram as que apresentaram melhor crescimento da parte aérea de plântulas. Em trabalho

desenvolvido por (16) o extrato de boldo fez com que ocorresse a morte das plântulas oriundas de sementes de alface; para as sementes de quiabo não foi observado tal efeito devido à menor sensibilidade da espécie a esse extrato.

Tem-se como base que quanto maior a área fotossinteticamente ativa de uma planta, área foliar, maior destaque a mesma tem em relação a outra que não possui. Isso influenciará diretamente na altura da planta e assim a mesma irá apresentar-se mais eficiente na produção de matéria orgânica (glicose).

A matéria seca de plântulas de quiabo valência apresentou melhores resultados nas concentrações de 5%, 10% e 15%, conforme

verificado na Tabela 1. Esses resultados estão diretamente relacionados com a parte aérea de plântulas, que apresentaram mesmo comportamento para as mesmas concentrações (5%, 10% e 15%). Essas concentrações favoreceram uma maior absorção do extrato interferindo de maneira positiva num maior crescimento e peso seco após secagem.

O extrato de louro por sua vez apresentou-se muito eficiente no que diz respeito à germinabilidade de sementes de quiabo, levando em consideração as concentrações 5%, 10% e 20% em relação à testemunha (0%), a qual apresentou baixo índice germinativo de sementes (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios de porcentagem de germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comprimento de raízes (cm), parte aérea (cm) e matéria seca (g) de plântulas de quiabo (*Abelmoscus esculentus* (L.) Moench) variedade Valência ao 7º dia após emergência, sob efeito de extratos de extratos de louro pardo (*Laurus nobilis* L.)

Doses do extrato (%)	Germinação (%)	IVG	Comprimento de raiz (cm)	Parte aérea (cm)	Matéria seca (g plântula ⁻¹)
0	38 c	8,70 bc	2,69 b	6,95 a	0,099 c
5	87 a	10,14 ab	3,34 b	7,52 a	0,479 ab
10	90 a	12,74 a	5,18 a	7,89 a	0,561 a
15	65 b	5,99 c	4,28 ab	8,32 a	0,454 b
20	78 ab	7,93 bc	3,19 b	8,05 a	0,461 b
DP	6,40	1,47	0,79	0,91	0,04
CV %	9	16	21	12	11

Médias seguidas de mesma letra nas colunas, não diferem entre si pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. DP: Desvio padrão; CV= Coeficiente de variação.

Em trabalho desenvolvido por (17), usando-se folhas de louro pardo objetivando avaliar o efeito alelopático dos extratos aquosos das folhas pela porcentagem de germinação das sementes de alface, percebeu-se que não ocorreu diferença significativa em relação à germinação nas concentrações 5 g L⁻¹ e 20g L⁻¹. Percebeu-se neste estudo que as sementes de quiabo apresentam maior sensibilidade às concentrações 15% e 0% apresentando menor quantidade de sementes germinadas (Tabela 2).

De acordo com a Tabela 2 as concentrações 5% e 10% para IVG foram os que mais se destacaram. Sendo que na concentração 0%, 15% e 20% ocorreu maior retardamento na germinação e vigor das sementes. Segundo trabalho desenvolvido por (18), a concentração de extrato de louro a 1% foi a que apresentou maior germinação

de sementes (87,5%), bem como maior IVG (4,8) em relação às concentrações 2 e 10%.

O maior IVG foi encontrado para a concentração de 10% que refletiu diretamente em maior comprimento de raízes e não apresentando diferença para o parâmetro parte aérea de plântulas.

Maior peso em termos de matéria seca de plântulas foi encontrado para as concentrações 5% e 10%, mesmo a parte aérea não apresentando diferenças entre as concentrações estudadas. Isso se deve a plântulas mais compridas e com pouca área foliar, devido ao favorecimento que as diferentes concentrações ocasionaram na divisão das células.

CONCLUSÃO

O extrato de boldo em suas diferentes concentrações apresentou bons resultados, sendo que a concentração 15% do extrato

expressou melhor germinação e massa seca de plântulas de quiabeiro, podendo ser uma boa alternativa para se ter uma boa homogeneidade num *stand* de sementes de quiabo valência.

O extrato de louro, além de evitar o aparecimento de fungos no momento da germinação, apresenta metabólitos secundários que ajudam de maneira significativa na germinação de sementes (5%

e 10% do extrato), com destaque para a concentração 10% que favoreceu a germinação (90%), índice de velocidade de germinação (12,75), comprimento de raízes (5,18cm), parte aérea (7,89cm) e matéria seca de plântulas (0,561g).

Porém, novos estudos são necessários com a cultura de quiabo variedade Valência, a fim de possibilitar sua expansão junto ao mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

- (1) VILELA, H. **Agronomia: o portal da ciência e tecnologia.** 2009. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_alelopatia_e_os_agros_sistemas.html>. Acesso em: 05 out.2018.
- (2) PUTNAM, A. R.; DE FRANK, J. Use of allelopathy cover to inhibit weeds. In: CONGRESS PLANT PROT, 1981, Mineapolis. **Proceedings...** Mineapolis, v.102, n.2, p.508-582, 1981.
- (3) INSTITUTO BIOLÓGICO. **Alelopatia.** 2009. Disponível em: <<http://www.oocities.org/~esabio/interacao/alelopatia.htm>> Acesso em: 07 out.2018.
- (4) PEREIRA, R. **Alelopatia.** 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAeyWkAD/alelopatia>>. Acesso em: 05 jan. 2018.
- (5) WALLER, G.R.; FEUG, M.C. & FUJII, Y. **Biochemical analysis of allelopathic compounds:** plants, microorganisms, and soil secondary metabolites. In: INDERJIT; Boca Raton: CRC Press, 1999. p. 75-98.
- (6) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE HORTICULTURA. 2017. **Todo o sabor do quiabo.** Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/Dicas/Default.asp?id=4839>>. Acesso em: 05 jan.2018.
- (7) MATHIAS, J. Quiabo: aprenda cultivar e eliminar a baba. 2012. Disponível em: <<http://http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI301547-18291,00 QUIABO+APRENDA+CULTIVAR+E+ELIMINAR+A+BABA.html>>. Acesso em: 29 set.2018.
- (8) NASSIF, S.M.L; VIEIRA, I.G ; FERNANDES, G.D. **Fatores Externos (ambientais) que Influenciam na Germinação de Sementes.** 1985. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.asp>> Acesso em: 03 jan.2018.
- (9) SANTORE, S. **Atividade alelopática de extratos de plantas medicinais na germinação de corda de viola.** 2013. 56f. Monografia apresentada ao curso de Tecnologia em Biotecnologia. Universidade Estadual do Pará. Pará. 2013.
- (10) BRASIL. **Regras para análises de sementes.** Brasília: MAPA, 2009.
- (11) NETO, E. N. A. **Potencial alelopático de leucena e de sabiá na germinação, na emergência e no crescimento inicial de sorgo.** 2010. 29 f. Monografia apresentada á Universidade Federal de Campina Grande para obtenção do grau de Engenheiro Florestal. Universidade Federal de Campina Grande Campus Patos. Pernambuco. 2010.
- (12) MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **CropScience**, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- (13) CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência tecnologia e produção.** Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.
- (14) CHON, S.U.; J ANG, H.G.; KIM, D.K.; KIM, Y.M.; BOO, HO; KIM, Y.-J. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. **Scientia Horticulturae**, v.106, n.3, p.309–317, 2005.
- (15) FERREIRA, A.G; AQUILA, M.E.A. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia.** In: VII Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, Julho, 1999, Brasília, DF.
- (16) SALES, S.C.M; SANTOS, G.C. **Efeito alelopático de boldo, capim cidreira e hortelã sobre germinação e**

- crescimento de plântulas de alface.**
Minas Gerais: UFMG, 2003.
- (17) PAVANELO, L.B, TEDESCO, M.; KUHN, A.W; BARBOSA, F.M; FRESCURA, V.D.S; SILVA, A.C.F; TEDESCO, S.B. **Efeito dos extratos de louro-pardo sobre sementes de alface.** 2012 (Apresentação de Trabalho/Simpósio).

- (18) PACHECO, F.P. Efeitos alelopáticos em sementes de alface e tomate com extratos aquoso-alcólicos de funcho, louro e pimenta. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.2, n.1, p.37-45, 2013.

Enviado: 01/03/2018

Revisado: 05/06/2019

Aceito: 20/08/2019