

Bioatividade de plantas medicinais sobre germinação e vigor de sementes de picão (*Bidens pilosa* L.): análise de ação herbicida

Bioactivity of medicinal plants on germination and vigor of picão seeds (*Bidens pilosa* L.): Action Analysis Herbicide

DOI:10.34117/bjdv9n2-016

Recebimento dos originais: 02/01/2023

Aceitação para publicação: 02/02/2023

Ineilian Bruna Correa da Costa

Mestre em Agronomia

Instituição: Instituto Federal do Pará (IFPA) - Campus de Conceição do Araguaia
Endereço: Av. Couto Magalhães, 1649, Universitário, Conceição do Araguaia - PA,
CEP: 68540-000

E-mail: ineilianbruna2@gmail.com

Filipe Pereira Giardini Bonfim

Doutor em Fitotecnia

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Botucatu
Endereço: Av. Universitária, Nº 3780, Altos do Paraíso, Botucatu - SP, CEP: 18610-034
E-mail: ineilianbruna2@gmail.com

Felipe Augusto Lameirinha Lins

Graduado em Agronomia

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Botucatu
Endereço: Av. Universitária, Nº 3780, Altos do Paraíso, Botucatu - SP, CEP: 18610-034
E-mail: ineilianbruna2@gmail.com

Gabriela Fernandes Oliveira

Graduada em Agronomia

Instituição: Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Botucatu
Endereço: Av. Universitária, Nº 3780, Altos do Paraíso, Botucatu - SP, CEP: 18610-034
E-mail: ineilianbruna2@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se, neste estudo, avaliar o potencial alelopático de diversas plantas medicinais, com princípios ativos diferenciados, sobre a germinação e vigor de sementes de *Bidens pilosa* L. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com dez tratamentos e quatro repetições, cada unidade experimental constituída por 25 sementes. Sendo os tratamentos, macerados de: alecrim, arruda, assa peixe, babosa, boldo, calêndula, capim cidreira, confrei, eucalipto e testemunha. As variáveis avaliadas foram: Porcentagem de germinação (PG), porcentagem de plantas anormais (PA), índice de velocidade de germinação (IVG), massa fresca (MF), massa seca (MS), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da radícula (CR). Verificou-se as menores médias para os tratamentos capim cidreira, alecrim e calêndula, indicando uma potencial resposta alelopática negativa comparada aos demais tratamentos e a testemunha, do qual o capim cidreira diferiu estatisticamente para todas as variáveis. Quanto à ação estimulante apesar dos tratamentos assa peixe e eucalipto indicarem as maiores médias, apenas o assa peixe

registrou médias superiores para todas as variáveis diferindo estatisticamente da testemunha no IVG, MF, CPA e CR. Dados como estes ressaltam as diferentes respostas dos extratos de plantas medicinais como produtos de potencial ação inibitória e estimulante sobre as plantas daninhas.

Palavras-chave: efeito alelopático, germinação, vigor.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the allelopathic potential of various medicinal plants with different active ingredients on the germination and vigor of seeds of *Bidens pilosa* L. The experimental design was completely randomized. Each experimental unit consisted of 25 seeds that were subjected to ten different treatments with four replicates. The treatments comprised the following extracts macerated: rosemary, rue, bakes fish, aloe vera, bilberry, marigold, lemongrass, comfrey, eucalyptus and witness. The variables evaluated were: percentages of germinated plants (PG), percentages of abnormal seedlings (PA), germination speed index (GSI), fresh matter (FM), dry matter (DM), overground length (OL) and radicle length (RL). Treatments with lemongrass presented slightly lower averages treatment differed statistically from the witness and roast fish presented high averages with statistical differences for GSI, FM, RL and OL when compared to witness. Our data highlight the inhibitory and stimulating potential of herbal extracts products on weeds.

Keyword: allelopathic effect, germination, vigor.

1 INTRODUÇÃO

O valor das plantas medicinais e aromáticas é determinado pelos princípios ativos, que são compostos químicos diferenciados, elaborados por elas. Esses compostos elaborados são posteriormente liberados para o meio ambiente, do qual, passa a exercer várias funções, como a de atuar na interação direta ou indireta planta-planta (Souza Filho, 2006). Esta interação bioquímica pode ocasionar respostas estimulantes ou inibitórias, do qual, chamamos de efeito alelopático.

Como o conhecimento da natureza química dos compostos é de elevada importância para o entendimento da alelopatia, pesquisadores tem procurado isolar e identificar suas estruturas químicas, para ser usado pelo homem de diversas formas, como colocar à disposição da agricultura os componentes com potencial para o controle de plantas daninhas (Alves & Santos, 2002).

Tais compostos em geral, são produtos de metabolismos secundários pertencentes a diversos grupos químicos classificados com terpenos, fenóis, alcalóides, etc. Aparentemente de acordo com Alves et al. (2002), todas as partes das plantas podem

conter compostos secundários com atividades alelopáticas. Porém com uma tendência de acúmulo dos aleloquímicos nas folhas (Cruz et al. 2000).

Como é de interesse reduzir as infestações de plantas consideradas invasoras, que representam um dos principais problemas da produção agrícola. (Cruz et al. 2000). A busca por produtos que não agridam o meio ambiente e ao mesmo tempo traga uma resposta eficiente ao controle das plantas daninhas vêm contribuindo para as pesquisas com uso de herbicidas naturais, já que é sabido que os compostos químicos liberados pelas plantas, segundo Alves et al. (2002) proporciona um tempo de permanência e toxicidade menor no ecossistema.

Ademais, Dalmolin et al. (2012) comentam que pesquisas que buscam avaliar a atividade alelopática de plantas medicinais sobre o desenvolvimento de plantas daninhas vêm cada vez mais apontando seu potencial no controle dessas plantas.

Dentre as atuais técnicas usadas na agricultura, os herbicidas sintéticos são os mais aplicados, porém em função do processo evolutivo, muitas plantas daninhas passaram a apresentar certa resistência aos produtos sintéticos (Christoffoleti, et al. 1994). Além disso, a dependência de insumos químicos por parte de produtores, contaminação ambiental e desequilíbrio ecológico, são fatores preocupantes (Cruz et al. 2000).

Partido dessas informações, pesquisas com o uso de extratos de plantas medicinais tornam se uma possível alternativa na busca de bioherbicidas. O *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim) pertencente à família Lamiaceae, possui em sua composição química óleo essencial rico em terpenos (alfa-pineno, cineol, cânfora, canfeno, borneol, eucaliptol, acetato de isobornila, valerianato de isobornila), além de saponinas, flavonóides, ácidos (cítrico, glicólico, glicínico, rosmarínico), nicotinamida, colina, pectina, taninos e rosmaricina (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Ruta graveolens L. (Arruda) pertencente à família Rutaceae, possui em sua composição alcalóides (rutamina, rutilidina, cocusaginina, esquiamianina e ribalinidina), óleo essencial rico em metilcetonas, glicosídeos (rutina), alfa – pineno, limoneno, cineol. Entre outros compostos. (Corrêa et al. 2008).

Vernonia polyanthes Less. (Assa peixe), pertencente a família Asteraceae, possui em sua composição a presença de alcalóides, flavonóides (velutina, genkwantina) glicosídeos e óleos essenciais. (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Aloe vera (L.) Burm.f. (Babosa) pertencente à família Liliaceae, em sua composição química há antraquinonas (barbaloina, aloína, socaloina, aloemodina, capalaína), mucilagem e taninos (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Plectranthus barbatus Andrews. (Boldo), pertencente à família Lamiaceae, quanto sua composição química há barbatusina, ciclobarbatusina, cariocal, além dos triterpenóides e esteróides. (Lorenzi & Mattos 2002).

Calendula officinalis L. (Calêndula) pertencente à família Asteraceae, contém óleo essencial rico em carotenóides (caroteno, calendulina, licopina), flavonóides, saponinas, cumarinas, triterpenos, resinas e mucilagens (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Cymbopogon citratus (Capim Cidreira) pertencente à família Poaceae, contém óleo essencial rico em terpenos (citrál, geraniol, cânfora, terpineóis, 1-canfeno, nerol, eugenol, eleniol, acetato de geranila, cardinol, cimbopol, chavicol, neral, acetato de nerila e geranil-acetato). Possui sesquiterpenos e triterpenos, havendo também trianometanol, mirceno, farsenol, geranial e neril-acetato. (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Symphytum officinale L. (Confrei) pertencente à família Boraginaceae, contém alcalóides (sinfitina, sinfitocinoglossina, senquirquina, enquimidina), saponinas, taninos, alontoína, terpenos. (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

O *Eucalyptus grandis* W. Colina (Eucalipto) pertence à família Myrtaceae, possui terpenos (alfa-pineno, beta-pineno, alfa-terpinol, pineno, eucalipto (1,8-cineol), canfeno, limoneno, mirtenol, borneol, pinocarveol, fencheno, eudesmo, mirteno, globulol), álcool isoamílico, flavonóides, cetonas, aldeídos e taninos (Lorenzi & Mattos 2002; Corrêa et al. 2008).

Como planta daninha a espécie *Bidens pilosa* L. (Picão) pertencente à família Asteraceae, é uma planta herbácea anual, ramificada, suas folhas são compostas pinadas, lanceoladas com bordos serrados. As flores são pequenas reunidas em capítulos terminais. Os frutos são aquênios alongados de cor preta com ganchos aderentes numa das extremidades (Lorenzi & Mattos 2002).

Assim com base nas informações citadas a cima, este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial alelopático de diversas plantas medicinais, algumas com princípios ativos diferenciados, sobre a germinação e vigor de sementes de *Bidens pilosa* L., na busca por um herbicida alternativo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Plantas Medicinais do Departamento de Horticultura, da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, no município de Botucatu, Estado de São Paulo, de 22°52'47" latitude S, 48°25'12" longitude W e altitude de 810 m, Brasil, no mês de maio de 2014.

Os macerados foram realizados com as seguintes espécies: alecrim, arruda, assa-peixe, babosa, boldo, calêndula, capim cidreira, confrei e eucalipto foram obtidos da parte aérea fresca triturada em liquidificador, durante cinco minutos, na proporção de 100g de folhas frescas em 1 litro de água destilada, conforme Barreiro et al. (2005), sendo então filtrado. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com dez tratamentos e quatro repetições, cada parcela experimental constituída por 25 sementes. Os tratamentos foram: testemunha (água destilada, caracterizada por concentração de 0%) e o extrato aquoso das demais plantas medicinais maceradas.

As sementes de Picão - preto (*Bidens pilosa* L.), foram coletadas próximas ao horto medicinal da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, no município de Botucatu. Estas foram colocadas em caixas do tipo “gerbox” com papel germitest umedecido com 8 mL de cada do extrato (tratamentos), mantidas a 20°C, fotoperíodo de 12 horas luz e 12 horas escuro, por 14 dias. Os testes de germinação e vigor seguiram recomendações e critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura (Brasil, 1992).

As variáveis analisadas foram: Porcentagem de Germinação, Comprimento da Parte Aérea, Comprimento da Raiz, Matéria Fresca da Planta, Matéria Seca da Planta, Porcentagem de Plantas Anormais e Índice de velocidade de germinação, essa como um índice de vigor.

A porcentagem de germinação foi determinada ao 14º dia após a semeadura, avaliando-se o número de plântulas normais. A determinação foi dada pelo somatório da razão entre o número de sementes germinadas cada dia sobre o dia da avaliação. $IVE = E_1/N_1 + E_2/N_2 + E_3/N_3 + \dots + E_n/N_n$

Onde: $E_1, E_2, E_3, \dots, E_n$ = número de sementes germinadas no dia da observação.
 $N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias após a semeadura.

Os dados de todas as variáveis foram transformados para $\sqrt{X+0,5}$. Os resultados foram submetidos à análise no programa ASSISTAT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados, foram observadas diferenças estatísticas em função dos tratamentos (alecrim, arruda, assa-peixe, babosa, boldo, calêndula, capim-cidreira, confrei, eucalipto e testemunha), vista através da análise de variância obtida por meio das variáveis determinadas (IVG, PA, PG, MF, MS, CPA e CR). (Tabela 1 e 2).

TABELA 1: Resumo da análise de variância do índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de germinação (%PG) e Porcentagem de plantas anormais (%PA) de sementes de alface submetidas a tratamentos alelopáticos ou não (testemunha) com macerados das plantas medicinais de alecrim, arruda, assa-peixe, babosa, boldo, calêndula, capim-cidreira, confrei, eucalipto e testemunha.

Fonte de variação	Quadrados médios			
	Grau de liberdade	IVG	PA	PG
Tratamento	9	8,64 **	865,11 **	750,93 **
Resíduo	30	0,52	86,80	97,86
Coefficiente de variação (%)		18,23	43,33	14,94

** - Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

TABELA 2: Resumo da análise de variância índice de comprimento de radícula (CR) e comprimento da parte aérea, massa seca (MS) e massa fresca (MF) de sementes de alface submetidas a tratamentos alelopáticos ou não (testemunha) com macerados das plantas medicinais de alecrim, arruda, assa-peixe, babosa, boldo, calêndula, capim-cidreira, confrei, eucalipto e testemunha.

Fonte de variação	Quadrados Médios				
	Grau de liberdade	MS	MF	CPA	CR
Tratamento	9	0,00005 **	0,03 **	3,14**	3,78 **
Resíduo	30	0,000	0,001	0,19	0,53
Coefficiente de variação (%)		16,71	23,04	14,83	23,91

** - Significativo a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Os tratamentos promoveram diferenças significativas nas variáveis referentes à germinação e vigor de sementes. De acordo com tabela 3, para porcentagem de germinação (PG), observou-se médias inferiores nos tratamentos calêndula e capim cidreira, promovendo menores taxas de germinação que os demais tratamentos e em comparação a testemunha das quais diferiram estatisticamente, indicando efeito alelopático negativo para esses extratos, resultados semelhantes foram descritos por demais autores (Fortes et al 2009, Dalmolin et al. 2012, Lousada et al 2012, Teodorovic e Silva, 2012; Alves et al 2004 entre outros), que constataram em seus experimentos o potencial de inibição do extrato de *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. na germinação do *Bidens pilosa* L. e em alguns casos com efeito similar para inibição na *Lactuca sativa* L. Assim, respostas como estas tendem a reforçar o potencial inibidor encontrado no extrato do *C. citratus* durante a presente pesquisa.

Já para os tratamentos eucalipto e assa peixe, apesar de apresentarem as maiores médias, não diferiram estatisticamente da testemunha. Ferraz et al (2012) também ao realizar bioensaios com extrato aquoso de folhas frescas de eucalipto (*Corymbia citriodora*) em diferentes concentrações (0, 20, 40, 60, 80 e 100%) observou que o extrato não afetou negativamente a germinação e o vigor das sementes de tomate; Souza e Cardoso (2013) corroborando com os dados citados, também registraram o não efeito inibitório do extrato aquoso do *E. grandis* sobre as sementes de *Phaseolus vulgaris* L., porém nas concentrações de 50%, 75% e 100% inibiram a germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. Goetze e Thomé (2004), também observaram o efeito inibitório dos extratos de *E. grandis*, sobre a germinação de sementes de alface, brócolis e repolho. O que comprova que a ação alelopática de uma determinada espécie varia de acordo com a espécie alvo.

Esses mesmo resultados discrepantes também são descritos por Pardócimo e Vestena (2006) que averiguaram que os extratos aquosos do *E. globulus* apresentaram um efeito inibitório sobre a germinação e o desenvolvimento das plântulas de alface, repolho e nabo; Ferreira et al (2007) ao avaliar os extratos etanólicos de *E. citriodora* Hook. na germinação e no crescimento do picão-preto e alface observaram que o *E. citriodora* reduziu o IVG do picão comparada a testemunha (0%) em todas as concentrações (0,25; 0,50; 1,0 e 2,0 %). Com a concentração em 2,0% promovendo uma maior redução na velocidade de germinação.

Porém, deve-se salientar que os resultados adversos ao obtido na presente pesquisa, foram oriundos de metodologias em que boa parte dos extratos foi elaborada a partir de folhas secas, que segundo Goetze e Thomé (2004) através de seu trabalho constataram que os resultados mais expressivos foram elaborados a partir das mesmas.

Assim é de suma importância compreender que conforme a metodologia adotada, as respostas podem ser diferenciadas, ademais segundo Ferraz et al (2012), os resultados variam de espécie para espécie, pois algumas apresentam maior sensibilidade aos compostos alelopáticos.

Souza Filho et al. (1996) reforçam essa fala quando examinam o potencial alelopático do assa peixe sobre diferentes espécies de braquiária, notando que a espécie *Brachiaria humidicola* evidenciou menor sensibilidade ao extrato de assa peixe, com as sementes não sendo afetadas na porcentagem de germinação e as espécies *B. decumbens* e a *B. brizantha* sendo afetadas negativamente.

TABELA 3: Valores médios de porcentagem de germinação (PG), porcentagem de plantas anormais (PA) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes picão - preto com tratamento alelopático ou não (testemunha).

Tratamentos	PG	PA	IVG
Alecrim	58 b	24 c	2,24 d
Arruda	67 a	13 c	2,63 d
Assa-peixe	81 a	6 c	6,27 a
Babosa	58 b	20 c	3,69 c
Boldo	73 a	15 c	4,39 b
Calêndula	47 b	54 a	2,69 d
Capim-cidreira	47 b	38 b	2,28 d
Confrei	72 a	15 c	5,14 b
Eucalipto	87 a	7 c	5,55 a
Testemunha	73 a	23 c	4,87 b

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Para a variável planta anormal (PA) as menores médias observadas correspondem aos mesmos tratamentos em que a porcentagem de germinação foi maior, ou seja, assa peixe e eucalipto. Seguindo o mesmo padrão as médias superiores observadas corresponderam aos tratamentos com menor porcentagem de germinação, calêndula e capim cidreira, no entanto, também pode se notar diferenças estatísticas destas com os demais tratamentos, entre si e com a testemunha.

No índice de velocidade de germinação (IVG) os tratamentos alecrim e capim cidreira apresentaram a menor média diferindo também estatisticamente da testemunha, do qual comprova o efeito alelopático negativo para ambos os extratos, ademais essa similaridade nos resultados para diferentes espécies provém da semelhança do grupo químico que ambos pertencem, com óleos essenciais ricos em terpenos. (Corrêa et al . 2008).

Já os tratamentos assa peixe e eucalipto indicaram as maiores médias, diferindo da testemunha (0%). Conforme Rice (1984) o termo alelopatia, não está apenas relacionado com as interações em que são expressos os efeitos inibitórios, mas também os estimulantes. A partir desta premissa e dos resultados obtidos é possível notar o efeito estimulante do assa peixe e do eucalipto no picão para a variável IVG.

Já na tabela 4, quanto à massa fresca, as menores médias ocorreram nos tratamentos arruda e alecrim, que assim como na calêndula e no capim cidreira diferiram estatisticamente da testemunha promovendo menor quantidade de matéria fresca em comparação a testemunha e aos demais tratamentos. Já o tratamento assa peixe indicou a maior média diferindo dos demais tratamentos e da testemunha, dado este que indica um possível efeito estimulante do extrato sobre as sementes de *B. pilosa*.

Para a massa seca, as médias inferiores foram observadas nos tratamentos calêndula, alecrim e capim cidreira que diferiram também da testemunha. Já a média superior tendeu a ser covalente com o resultado da massa fresca, com o assa peixe apresentando a maior média, no entanto para esta variável não houve diferença estatística com a testemunha.

Quanto ao comprimento da parte aérea os tratamentos alecrim e capim cidreira indicaram as menores médias. Com a superior sendo registrada no tratamento assa peixe diferindo dos demais tratamentos e testemunha. Para o comprimento da raiz, observou-se média inferior no tratamento capim cidreira e média superior no tratamento assa peixe.

Tabela 4: Valores médios de Massa fresca (MF), massa seca (MS), comprimento da parte aérea (CPA) e comprimento da radícula (CR) de sementes alface com tratamento alelopático ou não (testemunha).

Tratamentos	MF	MS	CPA	CR
Alecrim	0,09 c	0,008 c	1,71 d	2,11 b
Arruda	0,07 c	0,010 b	2,41 c	3,47 a
Assa – peixe	0,36 a	0,017 a	4,60 a	4,48 a
Babosa	0,20 b	0,011 b	3,47 b	3,97 a
Boldo	0,22 b	0,014 a	3,94 b	3,71 a
Calêndula	0,10 c	0,007 c	2,57 c	2,98 a
Capim – cidreira	0,10 c	0,009 c	2,04 d	1,07 c
Confrei	0,21 b	0,012 b	3,02 c	2,99 a
Eucalipto	0,27 b	0,016 a	3,35 b	3,04 a
Testemunha	0,22 b	0,014 a	2,57 c	2,60 b

- As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade

No geral trabalhos voltados ao controle de plantas daninhas através do uso de plantas medicinais são descritos na literatura em ensaios realizados por Alves et al. (2011) que ao avaliar o potencial alelopático das plantas medicinais *Eclipta alba*, *Gomphrena globosa*, *Tabernaemontana catharinensis* e *Tithonia diversifolia*, sobre a *Bidens pilosa*, notou, de forma geral, com exceção da *E. alba* que estimulou a germinação e o crescimento das plântulas de *B. pilosa*, os demais extratos apresentaram um efeito inibidor sobre o picão. Assim como este, França et al. 2008; Rickli et al. 2011; Oliveira et al 2013, entre outros, constataram o mesmo potencial negativo de diversas plantas medicinais como inibidoras do *Bidens pilosa*.

No entanto, bioensaios também com plantas não medicinais com foco na busca de inibidores alternativos para o *B. pilosa* L. foram registrados por Mano (2006) no uso de extrato aquoso bruto preparado a partir da farinha de sementes de *Amburana cearensis* S. (Cumarú) e da cumarina pura, do qual indicou efeito negativo nas concentrações 1,56,

3,13 e 6,25mg/mL, ademais a cumarina pura mostrou-se bastante fitotóxica; Borella e Pastorini (2009) no uso do extrato aquoso das folhas de *Phytolacca dióica* L. (Umbu), onde observaram que os efeitos negativos sobre o picão foram crescentes a medida que a concentração aumentava (1%, 2%, 4% e 8%); Corsato et al. (2010) com extrato aquoso de folhas frescas de *Helianthus annuus* L. (Girassol), notaram que o efeito inibidor sobre as sementes de picão ocorria a partir de 40% da concentração. Entre outros.

Assim, a partir das informações citadas é possível observar que o uso de plantas em bioensaios com foco no controle alternativo de plantas daninhas são constantemente testados na tentativa de se obter um produto final eficiente e promissor.

Portanto, conclui-se para a presente pesquisa que os tratamentos capim cidreira e alecrim que possuem óleos essenciais ricos em terpenos e o tratamento calêndula, com óleo essencial rico em carotenóides, indicaram uma potencial resposta alelopática negativa na germinação e no vigor das sementes de picão preto quando comparada aos demais tratamentos e a testemunha, além disso, o extrato aquoso do capim cidreira foi o único que diferiu estatisticamente da testemunha para todas as variáveis analisadas. Quanto à ação estimulante apesar dos tratamentos assa peixe e eucalipto indicarem as maiores médias, apenas o assa peixe registrou médias superiores para todas as variáveis diferindo estatisticamente da testemunha no IVG, MF, CPA e CR. Tais resultados permitem concluir a ação individual de cada espécie, mesmo que estas pertencentes ao mesmo grupo metabólico. Investigações mais amplas, incluindo outras metodologias experimentais, principalmente testes em condições de campo, que evidenciem os efeitos de espécies com potencial alelopáticos são necessárias.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.L. et al. Atividade alelopática de extratos aquosos de plantas medicinais na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.3, p.328-336, 2011.
- ALVES, M.C.S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n.11, p. 1083-1086, 2004.
- ALVES, S.M.; ARRUDA, M.S.P.; SOUZA FILHO, A.P.S. Biossíntese e distribuição de substâncias alelopáticas. In: SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia: Princípios básicos e aspectos gerais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p.79 – 109.
- ALVES, S.M.A.; SANTOS, S.L. Natureza química dos agentes alelopáticos. In: SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia: Princípios básicos e aspectos gerais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p.25 – 47.
- AZAMBUJA, N. et al. Potencial alelopático de *Plectranthus barbatus* Andrews na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. e de *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.9, n.1, p. 66-73, 2010.
- BARREIRO, A.P; DELACHIAVE, M.E.A.; SOUZA, F.S. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n.1, p. 4-8, 2005.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L.H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Revista Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, Divisão de Sementes e Mudanças, 1992. 365p.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; VICTORIAFILHO, R.; SILVA, C.B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, v. 12, n.1, p. 13-20, 1994.
- CORRÊA, A.D.; BATISTA, R.S.; QUINTAS, L.E.M. **Plantas medicinais: Do cultivo a terapêutica**. 7.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. 247 P.
- CORSATO, J.M. et al. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p. 353-360, 2010.
- CRUZ, M.E.S.; NOZAKI, M.H.; BATISTA, M.A. Plantas medicinais e alelopatia. **Biotecnologia Ciências e desenvolvimento**, v. 3, n. 15, p.28-34, 2000.
- DALMOLIN, S.F.; PERSEL, C.; CRUZ-SILVA, C.T.A. Alelopatia de capim-limão e sálvia sobre a germinação de picão preto. **Cascavel**, v. 5, n. 3, p.176 – 189, 2012.

FERRAZ et al. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial do tomate. **Horticultura Brasileira**, v.30, n. 2, p. 2253-2260, 2012.

FERREIRA, M.C.; SOUZA, J.R.P; FARIA, T.J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, 2007.

FORTES, A.M.T. et al. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Maringá**, v. 31, n. 2, p. 241-246, 2009.

FRANÇA, A.C.; SOUZA, I.F.; SANTOS, C.C. Atividades alelopáticas de nim sobre o crescimento de sorgo, alface e picão-preto. **Ciência e agrotecnologia**, v. 32, n.5, p. 1374-1379, 2008.

GOETZE, M.; THOMÉ, G.C.H. Efeito alelopático de extratos de *Nicotiana tabacum* e *Eucalyptus grandis* sobre a germinação de três espécies de hortaliças. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 1, p. 43-50, 2004.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: Nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 512 P.

LOUSADA, L.L. et al. Bioatividade de extratos hidroalcoólicos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. sobre picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n.2, p. 282-286, 2012.

MANO, A.R.O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**. 2006. 102. Dissertação (Mestrado – Área de concentração em Fitotecnia) – Departamento de Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, L.G.A. et al. Atividade alelopática de extrato acetato-etílico de folhas de *Solanum cernuum* Vell. **Revista Ciência Agrônômica**, v.44, n.3, p. 538-543, 2013.

PARDÓCIMO, E.M.; VESTENA, S. Alelopatia de extratos aquosos de *Eucalyptus globulus* Labill. na germinação e no crescimento de três espécies de hortaliças. **Revista Científica da Faminas** – v. 2, n. 3, p. 19-26, 2006.

RICE E. L. **Allelopathy**. 2. ed. New York: Academic Press, 1984. 422 P.

RICKLI, H.C. et al. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. em alface, soja, milho, feijão e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n. 2, p. 473-484, 2011.

SOUZA FILHO, A.P.S. **Alelopatia e as plantas**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 159 P.

SOUZA FILHO, A.P.S. Alelopatia: das primeiras observações aos atuais conceitos. In: SOUZA FILHO, A.P.S.; ALVES, S.M. **Alelopatia: Princípios básicos e aspectos gerais**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002 p.15-23..

SOUZA FILHO, A.P.S.; RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Efeitos de extratos aquosos de assa-peixe sobre a germinação de três espécies de braquiária. **Planta daninha**, v.14, n. 2, p. 93-101, 1996.

SOUZA, V.M.; CARDOSO, S.B. 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**, v. 3, n. 2, p. 01-06, 2013.

TEODOROVICZ, F.; SILVA, C.A.T. Efeito alelopático do capim cidreira na germinação e desenvolvimento das plântulas de alface. **Journal of Agronomic Sciences**, v.1, n.1, p. 155-165, 2012.