

## Influência do extrato de capim limão (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) sobre a germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e verificação da atividade moluscicida sobre *Achatina fulica* Bowdich

Marcelo Santos Sell<sup>1</sup>  
Ingrid Roth de Souza<sup>1</sup>  
Ana Carolina Leandro<sup>1</sup>  
Alanna Inis Belligoli Serafini<sup>1</sup>  
Daiane Fagundes Paiva<sup>1</sup>  
Mayara Pereira Reis<sup>1</sup>  
Priscila Souza Moisés<sup>1</sup>  
Rosimar Camillo<sup>1</sup>  
Fabio Silveira Fernandes<sup>1</sup>  
Gabriel Araujo Girardi<sup>1</sup>  
Luiz Silveira Lopes<sup>1</sup>  
Larissa Paula Silva<sup>1</sup>  
Paula Ferreira de Abreu<sup>2</sup>  
Fernando Teixeira Gomes<sup>3</sup>

### RESUMO

O potencial alelopático de espécies vegetais tem sido avaliado em diversos estudos. Dentre estas espécies, o capim limão destaca-se por possuir óleos essenciais com potencial estimulante ou inibidor, que identificados podem ser utilizados como precursores de herbicidas, inseticidas e fungicidas. O objetivo deste trabalho foi verificar a atividade alelopática do capim limão sobre a germinação inicial de plântulas de alface e também a atividade moluscicida sobre moluscos terrestres da espécie *Achatina fulica*. O extrato de folhas secas foi obtido na proporção de 25 g 250 mL<sup>-1</sup> (p/v) e posteriormente realizadas diluições nas seguintes concentrações 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10,0%. Para o controle foi utilizado apenas água destilada. Os testes foram constituídos de cinco repetições de 25 sementes de alface, distribuídas em placas de Petri contendo papel filtro com 5 mL de extrato. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento

<sup>1</sup> Discentes do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF).

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências Biológicas, Biologia e Comportamento Animal (UFJF). Docente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF). E-mail: paulaabreu@cesjf.br

<sup>3</sup> Doutor em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa; Docente do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF). E-mail: fernandogomes@cesjf.br

radicular (CR). Para verificação da atividade moluscicida foram utilizados no total 30 indivíduos da espécie *Achatina fulica*, com dez animais por concentração e três repetições, sendo estes separados em duplas com cinco repetições por concentração. Foi borrifado 30mL do extrato vegetal nas diferentes concentrações diretamente sobre os moluscos, e deixados em contato durante 24, 48 e 72h. As sementes de alface foram afetadas pelo extrato aquoso de capim limão em todos os parâmetros avaliados. Estes resultados demonstram a grande sensibilidade desta espécie aos componentes presentes nos óleos essenciais do capim limão. Não houve atividade moluscicida em nenhuma das concentrações testadas.

**Palavras-chave:** Alelopatia. Inibição. Molusco. Planta medicinal.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo alelopatia em botânica descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo, sugerindo que o efeito é realizado por biomoléculas do metabolismo secundário ou especial produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (RIZVI et al., 1992).

A alelopatia é reconhecida como um mecanismo ecológico que influencia na sucessão vegetal primária e secundária, na formação de comunidades vegetais e na dinâmica entre diferentes formações (RIZVI et al., 1992), na dominância de certas espécies vegetais, afetando a biodiversidade local, e na agricultura, alvo da maioria dos estudos (SAUSEN et al., 2009).

Os compostos aleloquímicos mais comuns produzidos pelas plantas medicinais e aromáticas são os ácidos graxos de cadeia longa e óleos essenciais, que são constituídos de complexas misturas de substâncias voláteis, cujos componentes incluem hidrocarbonetos, taninos, ácidos fenólicos, terpenos, alcaloides e derivados de cumarina (ALVES et al., 2011). Estes compostos têm sido encontrados em todos os órgãos vegetais: raiz, caule, folha, flor e fruto, mas em geral em maior concentração nas folhas,

podendo ser liberado para o ambiente por exsudação radicular, lixiviação ou volatilização, como também na decomposição de resíduos da planta no solo (DE OLIVEIRA, 2018). Os efeitos alelopáticos provocados pelas culturas em desenvolvimento e aqueles provocados por seus resíduos podem ser utilizados para reduzir a população de plantas espontâneas ao interferir a germinação e a emergência dessas plantas ou afetar seu crescimento (ALTIERI, 2002).

Os efeitos alelopáticos nas plantas podem ocorrer sobre a regulação do crescimento (divisão celular, síntese orgânica, interação com hormônios, efeito sobre enzimas, metabolismo respiratório); a abertura estomática e fotossíntese; a absorção de nutrientes; a inibição da síntese de proteínas; as mudanças no metabolismo lipídico (MEINERZ et al., 2015).

O uso de diversas espécies para a avaliação de potenciais alelopáticos vem se tornando cada dia mais comum. Dentre estas plantas o capim limão destaca-se por possuir efeitos alelopáticos, que uma vez identificados podem ser utilizados para a extração de moléculas de interesse agrônômico pois são precursoras de herbicidas, inseticidas, fungicidas e outra moléculas com potenciais de uso (FERREIRA; AQUILA, 2000).

O *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf é originário da Índia e pertence à família Poaceae. É popularmente conhecido como capim-cidreira, capim-limão, capim-cheiroso, erva-cidreira, capim-santo e capim-cidró (CORRÊA JÚNIOR; MING; SCHEFFER, 1994; LORENZI; MATOS, 2008). Esta planta é conhecida por possuir óleos essenciais que apresentam expressivo potencial estimulante ou inibidor do desenvolvimento de outros vegetais (MAGALHÃES; ARAÚJO; MELHORANÇA FILHO, 2012).

Os compostos produzidos pelo metabolismo especial de diversas plantas também vem sendo estudados como substâncias moluscicidas. Estes, podem ser biodegradáveis, seletivos e menos tóxicos para o ambiente (FERREIRA et al., 2009; 2010; 2011; SILVA et al.; 2012; SILVA-JÚNIOR; TOLEDO; ABREU, 2018) e desta forma, podem contribuir para o controle de algumas espécies invasoras de moluscos terrestres.

No Brasil, temos atualmente uma espécie exótica *Achatina fulica* conhecida como caramujo africano ou gigante africano, que ocorre em 23 dos 26 Estados. É um potencial hospedeiro de vários parasitos de interesse médico-veterinário, praga agrícola, praga urbana e compete diretamente com a malacofauna nativa, que tem levado ao desequilíbrio ambiental nas áreas de infestação (COLLEY; FISCHER, 2009).

O objetivo deste trabalho foi verificar a atividade alelopática da infusão de folhas secas de capim limão sobre a germinação inicial de plântulas de alface e também a atividade moluscicida sobre moluscos terrestres da espécie *Achatina fulica*.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ENSAIO I - INFLUÊNCIA DE EXTRATOS DE CAPIM LIMÃO (*Cymbopogon citratus*) SOBRE A GERMINAÇÃO DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.)

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia Vegetal e de Bioquímica do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Campus Arnaldo Janssen, Juiz de Fora, MG.

As plantas de capim limão foram coletadas no Horto de Plantas Medicinais do CESJF, secas em estufa à 45° por 72h. Após a secagem as folhas foram trituradas em liquidificador e pesadas na proporção de 25g de folhas em um becker e em seguida transferidas para um erlenmeyer, contendo 250mL de água destilada fervida a 100 °C (adaptado de GUSMAN; BITTENCOURT; VESTENA, 2008). Em seguida, o frasco foi vedado com plástico filme PVC (TOLEDO et al., 2016) e mantido por 10 minutos em repouso, à temperatura ambiente. A infusão foi filtrada em funil forrado com papel filtro para obtenção da concentração equivalente a 10% (p/v). A partir desta concentração foram realizadas diluições em água destilada para obter as

seguintes concentrações (v/v): 7,5%, 5,0% e 2,5%. Como testemunha (0%) foi utilizada água destilada.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos em cinco repetições (5x5), montado em placas de Petri forradas com papéis filtro e umedecidas com 5 mL do extrato, equivalente a cada tratamento. Cada placa de Petri recebeu 25 sementes de alface, variedade Lisa, que foram mantidas no laboratório sobre uma bancada com lâmpadas fluorescentes e fotoperíodo de 24 horas durante o período de 72 horas (SOARES; VIEIRA, 2000).

A temperatura média durante o experimento e a umidade relativa do ar foram aferidas a cada 24 horas com o auxílio de um termo higrômetro digital.

Os parâmetros utilizados para avaliação do efeito alelopático foram: porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de germinação (IVG) e comprimento da radícula (CR). A porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação foram mensurados a cada 24 horas, considerando-se germinadas as sementes que apresentaram comprimento radicular de no mínimo 2 mm. O comprimento da raiz foi mensurado com uma régua milimetrada no último dia de avaliação do experimento (72 horas).

Para o cálculo do índice de velocidade de germinação, foi utilizada a fórmula:  $IVG = [N1/1 + N2/2 + N3/3 + \dots + Nn/n]$ , em que N é o número de sementes germinadas e n o número de dias da semeadura, sugerido por (MAGUIRE, 1962).

Os dados porcentagem de germinação, comprimento da raiz e IVG foram submetidos ao teste ANOVA e comparados pelo teste Tukey ( $p < 0,001$ ), usando o programa computacional software estatístico BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

### 2.2 ENSAIO II - VERIFICAÇÃO DA ATIVIDADE MOLUSCICIDA DE EXTRATOS DE CAPIM LIMÃO (*Cymbopogon citratus*) SOBRE *Achatina fulica*

Para verificação da atividade moluscicida foram utilizados no total 30 indivíduos da espécie *Achatina fulica*, com dez animais por concentração e três repetições com dois animais em cada recipiente. Os animais foram separados em duplas com cinco repetições por concentração. As concentrações testadas, para verificação da atividade moluscicida, foram as mesmas descritas acima.

O extrato vegetal nas diferentes concentrações foram aspersas diretamente sobre os moluscos, utilizando 30mL em cada recipiente e deixados em contato durante 24, 48 e 72h, períodos em foi observado a mortalidade (SILVA-JÚNIOR; TOLEDO; ABREU, 2018).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de alface foram afetadas pelo extrato aquoso de capim limão em todos os parâmetros avaliados. Estes resultados demonstram a grande sensibilidade desta espécie aos componentes presentes nos óleos essenciais do capim limão. Segundo Nascimento et al. (2003) o principal componente do óleo essencial de *C. citratus* é o citral, sendo este constituído de uma mistura de isômeros, geranial (a-citral) e neral (b-citral).

A porcentagem de germinação apresentou diferença significativa no tratamento de 2,5% em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Nos demais tratamentos não ocorreu a germinação demonstrando que o extrato utilizado inibiu o desenvolvimento do embrião presente na semente.

Tabela 1: Porcentagem de germinação (%), comprimento da radícula (cm) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de alface submetidas a diferentes concentrações do extrato de folhas secas de capim limão

Tratamento (Extrato vegetal)	Porcentagem de germinação (%)	Comprimento da radícula (cm)	Índice de velocidade de germinação (IVG)
0%	100,0 a	1,7 a	24,2 a
2,5%	72,0 b	0,3 b	10,7 b
5,0%	-	-	-
7,5%	-	-	-
10,0%	-	-	-

Médias acompanhadas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste Tukey-kramer ( $p < 0,001$ ).

Sausen et al. (2009) observaram a inibição significativa no percentual de germinação de plântulas de alface sob influência dos extratos aquosos de folhas de *Acca sellowiana* e *Eugenia involucrata*. A germinação foi reduzida nas concentrações de 7,5 e 10,0%, sendo o efeito mais acentuado para folhas de *Acca sellowiana*, inibindo em 28 a 42% a germinação, comparada às folhas de *Eugenia involucrata*, em que a redução foi de apenas 13%.

Extratos aquosos de folhas de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia* DC.), jaborandi (*Pilocarpus pennatifolius* Lem.), amora (*Morus rubra* L.), guaçatonga (*Casearia sylvestris* Sw.) e falso-boldo (*Plectranthus barbatus* Andr.), nas concentrações de 1, 3, 5, 7, 9 e 10% reduziram e/ou inibiram a porcentagem de germinação das sementes das hortaliças *Lactuca sativa* L., *Brassica oleracea* L. cv. capitata, *B. oleracea* L. cv. italica, *B. pekinenses* L., *B. campestris* L., *Lycopersicum esculentum* Miller e *Eruca sativa* L., sendo essa redução proporcional ao aumento das diluições dos extratos aquosos utilizados (GUSMAN; VIEIRA; VESTENA, 2012).

Segundo Formigheiri (2018) as alterações induzidas por determinados compostos na germinação e desenvolvimento de plântulas, podem resultar em diversos efeitos como alterações na permeabilidade das membranas, na transcrição e tradução do DNA, na atividade de mensageiros secundários, na respiração e na atividade de enzimas e receptores ou ainda pela combinação destes fatores. Estas alterações causadas pelos aleloquímicos presentes no extrato das folhas de capim limão, provavelmente, afetou diretamente a germinação das sementes de alface neste ensaio.

A média do comprimento radicular do tratamento 2,5% apresentou redução significativa em comparação com o tratamento controle. Como não foi observada a germinação nos demais tratamentos, não se pode avaliar este parâmetro nos tratamentos 5,0; 7,5, e 10% (Tabela 1). Estudos demonstram que a radícula é o órgão mais sensível à ação dos aleloquímicos, porque seu alongamento depende de divisões celulares, que se inibidas interferem no crescimento e desenvolvimento normal (FORMIGHEIRI et al., 2018; GRISI et

al., 2013; HOFFMANN et al., 2007). Além disso, os compostos fenólicos podem aumentar a atividade de enzimas oxidativas afetando a permeabilidade das membranas e formação de lignina que promove a redução do alongamento celular (CARVALHO et al., 2014).

O índice de velocidade de germinação (IVG) dos tratamentos com Capim limão nas concentrações 2,5% apresentou diferença significativa em relação ao controle (Tabela 1), sugerindo a presença de aleloquímicos e sua influência sobre o vigor e na germinação das sementes.

Segundo Pelegrini; Cruz-Silva (2012) houve decréscimo no índice de velocidade de germinação da alface de acordo com o aumento das concentrações do extrato foliar do falso-boldo. No entanto, Araújo et al. (2017) verificaram que o índice de velocidade de germinação de três espécies nativas não foi afetado pelo extrato de folhas frescas de *Cryptostegia madagascariensis* na concentração de 10%. Contudo, neste mesmo ensaio os autores verificaram que o IVG da *L. sativa* apresentou redução significativa em relação ao tratamento controle. Esta redução demonstra a sensibilidade desta espécie a presença de aleloquímicos (CORBETT; MORRISON, 2012; NEGI et al., 2016). Outros estudos também observaram que nem sempre os compostos alelopáticos interferem significativamente em todas as variáveis analisadas, podendo variar conforme a espécie, a origem e a concentração do extrato (JANDOVÁ; DOSTÁL; CAJTHAML, 2015; PISULA; MEINERS, 2010).

Apesar do *C. citratus* apresentar atividade alelopática sobre as sementes de alface, não foi verificada a atividade moluscicida para a espécie *A. fulica*. Em nenhuma das concentrações testadas houve mortalidade. No entanto, é muito importante que estudos que utilizem princípios ativos extraídos de plantas continuem a ser pesquisados, pois estes extratos podem representar uma forma mais segura, seletiva e eficaz de controle.

#### 4 CONCLUSÃO

O extrato de capim limão afetou de forma negativa a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e comprimento da radícula das plântulas de alface.

A partir da concentração de 5,0 % não houve germinação das sementes. Não houve atividade moluscicida em nenhuma das concentrações testadas.

### ABSTRACT

The allelopathic potential of plant species has been evaluated in several studies. Among these species, lemongrass stands out for having essential oils with stimulating or inhibitory potential, which can be used as precursors of herbicides, insecticides and fungicides. The objective of this work was to verify the allelopathic activity of lemon grass on the initial germination of lettuce seedlings and also the molluscicidal activity on terrestrial molluscs of the *Achatina fulica* species. The dried leaves extract was obtained in the proportion of 25 g 250 mL<sup>-1</sup> (w / v) and subsequent dilutions were carried out at the following concentrations 0; 2.5; 5.0; 7.5 and 10.0%. For the control, only distilled water was used. The tests consisted of five replicates of 25 lettuce seeds, distributed in Petri dishes containing filter paper with 5 mL of extract. The parameters evaluated were: germination percentage (PG), germination speed index (IVG) and root length (CR). To verify the molluscicidal activity, a total of 30 individuals of the *Achatina fulica* species were used, with ten animals per concentration and three replicates, being separated into doubles with five replications per concentration. It was sprinkled 30mL of the plant extract at different concentrations directly on the molluscs, and left in contact for 24, 48 and 72h. The lettuce seeds were affected by the aqueous extract of lemon grass in all evaluated parameters. These results demonstrate the great sensitivity of this species to the components present in the essential oils of lemon grass. There was no mollusk activity at any of the concentrations tested.

**Keywords:** Allelopathy. Inhibition. Mollusc. Medicinal plant.

## REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.
- 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**, Botucatu, v. 13, n. 3, p. 328-336, 2011.
- ARAÚJO, H. T. N. et al. A alelopatia aumenta o potencial invasor de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.? **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 14 n. 25; p. 1-12, 2017.
- AYRES, M. et al. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Sociedade Civil Mamirauá, 2007.
- CARVALHO, W. P. et al. Alelopatia de extratos de adubos verdes sobre a germinação e crescimento inicial de alface. **Bioscience Journal**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 1-11, 2014.
- COLLEY, E.; FISCHER, L. M. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Zoologia**, Curitiba, v. 26, n. 4, p. 674–683, 2009.
- CORBETT, B. F.; MORRISON, J. A. The allelopathic potentials of the non-native invasive plant *Microstegium vimineum* and the Native *Ageratina altissima*: two dominant species of the eastern forest herb layer. **Northeastern Naturalist**, Steuben, v. 19, n. 2, p. 297-312, 2012.
- CORRÊA JÚNIOR, C.; MING, L. C.; SCHEFFER, M. C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- DE OLIVEIRA, S. G. Alelopatia de capim-cidreira na germinação, vigor de sementes e no desenvolvimento inicial do tomate-cereja. **Caderno de Ciências Agrárias**, Belo Horizonte, v. 10, n. 1, p. 07-12, 2018
- FERREIRA, A. G; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v. 12 (Edição Especial), p. 175-204, 2000.
- FERREIRA, P. et al. The influence of caffeine and thymol on the survival, growth and reproduction of *Subulina octona* (Brugüière, 1789) (Mollusca, Subulinidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 52, n. 4, p. 945-952, 2009.

FERREIRA, P. et al. A influência da cafeína sobre a sobrevivência, crescimento e reprodução de *Bradybaena similaris* (Férussac, 1821) (Mollusca, Xanthonychidae), com diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, v. 12, n. 2, p. 47-53, 2010.

FERREIRA, P. et al. The influence of thymol+DMSO on survival, growth and reproduction of *Bradybaena similaris* (Mollusca: Bradybaenidae). **Zoologia**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 145-150, 2011.

FORMIGHEIRI, F. B. Alelopatia de *Ambrosia artemisiifolia* na germinação e no crescimento de plântulas de milho e soja. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 729-739, 2018.

GRISI, P. U. et al. Efeito do extrato etanólico de *Serjania lethalis* no controle de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 239-248, 2013.

GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 119-126, 2008.

GUSMAN, G. S.; VIEIRA, L. R.; VESTENA, S. Alelopatia de espécies vegetais com importância farmacêutica para espécies cultivadas. **Biotemas**, Florianópolis, v. 25, n. 4, p. 37-48, 2012.

HOFFMANN, C. E. F. et al. Allelopathic activity of *Nerium Oleander* L. and *Dieffenbachia picta* schott in seeds of *Lactuca sativa* L. and *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 6, n. 1, p. 11-21, 2007.

JANDOVÁ, K.; DOSTÁL, P.; CAJTHAML, T. Searching for *Heracleum mantegazzianum* allelopathy in vitro and in a garden experiment. **Biological Invasions**, Nova Iorque, v. 17, n. 4, p. 987-1003, 2015.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544p.

MAGALHÃES, A. C. M.; ARAÚJO, M. L.; MELHORANÇA FILHO, A. L. Avaliação do potencial alelopático de *cymbopogon citratus* e *cyperus rotundus* L. sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas de *Cordia goeldiana*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NA ERA DA BIOTECNOLOGIA. 28., 2016. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

MEINERZ, C. C. et al. Interferência alelopática na germinação de alface e tomate por derivados de avenca (*Adiantum capillus-veneris* L.), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* R.) e guaco (*Mikania glomerata* S.) **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, Campo Mourão, v. 10, n. 1, p. 15-22, 2015.

NEGI, A. et al. Allelopathic effect of leaves of invasive tree *Broussonetia papyrifera* against some crop plants. **Annals of Plant Sciences**, v. 5, n. 1, p. 1261-1264, 2016.

NASCIMENTO, I.B. et al. Efeito do horário de corte no óleo essencial de capim-santo. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 34, n. 2, p. 169-172, 2003.

PELEGRINI, L. L.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Variação sazonal na alelopatia de extratos aquosos de *Coleus barbatus* (A.) Benth. sobre a germinação e o desenvolvimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 376-382, 2012.

PISULA, N. L.; MEINERS, S. J. Relative allelopathic potential of invasive plant species in a young disturbed woodland. **Journal of the Torrey Botanical Society**, Washington, v. 137, n. 1, p. 81–87, 2010.

RIZVI, S. J. H. et al. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S. J. H.; RIZVI, H. (Eds.) **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, Chapman; Hall, 1992. p.1-10.

SAUSEN, T. I. et al. Avaliação da atividade alelopática do extrato aquoso de folhas de *Eugenia involucrata* DC. e *Acca sellowiana* (O. BERG) BURRET. **Polibotânica**, Colonia Santo Tomás, n. 27, p. 145-158, 2009.

SILVA-JÚNIOR, V. O.; TOLEDO, A. M. O.; ABREU, P. F. Uso de extrato aquoso de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens* L.) em testes de sobrevivência sobre *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) (Mollusca, Gastropoda). **Revista Brasileira de Zociências**, Juiz de Fora, v. 19, n. 1, p. 142-150, 2018.

SILVA, L. et al. Effect of successive applications of the sublethal concentration of *Solanum paniculatum* in *Subulina octona* (Subulinidae). **Journal of Natural Products**, v. 5, p. 157-167, 2012.

SOARES, G. L. G.; VIEIRA, T. R. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. "Grand Rapids") por extratos aquoso de cinco espécies



## IV SEMINÁRIO DE EXTENSÃO E PESQUISA

05 A 07 DE NOVEMBRO DE 2018



de Gleicheniaceae. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 7, p. 180-197, 2000.

TOLEDO, A. M. O. et al. Interferência alelopática do chá de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina, Monimiaceae) sobre sementes de alface e pepino. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 15, n. 3, p. 180-187, 2016.