

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (5)

October 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=571&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio

Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals

Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



Alelopatia de feijão guandu sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de cenoura

Pigeon bean allelopathy on the germination and development of carrot seedlings

L. Dotto, V. N. Silva, G. Ribeiro, I. K. Severo

Universidade Federal do Pampa
Universidade Federal da Fronteira Sul

Author for correspondence: vanessaneumann83@gmail.com

Resumo: a cenoura é uma hortaliça de raiz tuberosa que possui alto valor econômico para o Brasil. As sementes de cenoura podem apresentar germinação desuniforme devido à presença de inibidores no epitélio. A presença de plantas de cobertura na área de cultivo pode gerar formação de compostos alelopáticos, com potencial de inibição ou estímulo a germinação das espécies cultivadas. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de níveis de extrato de feijão guandu na germinação e desenvolvimento de plântulas de cenoura. A pesquisa foi realizada em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 (cultivares, Danvers, Gigante de Flakker e Nantes Milena e concentrações do extrato, 0, 25, 50, 75 e 100%). Foram avaliados: germinação (primeira contagem, velocidade e porcentagem final), comprimento de parte aérea e de raiz de plântulas e massa seca de plântulas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão. O extrato de feijão guandu possui efeito alelopático sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de cenoura. A resposta ao processo alelopático é condicionada pelo genótipo da cultivar de cenoura. Os efeitos mais expressivos ocorrem no crescimento de plântulas, com redução em função do aumento da concentração do extrato de guandu.

Palavras-chave: *Cajanus cajan*, *Daucus carota*, alelopáticos

Abstract: Carrot is an edible tuberous root with high economic value in Brazil. Carrot seeds may present uneven germination due to the presence of inhibitors in the epithelium. The presence of cover crops in the growing area may generate allelopathic compounds, with the potential to inhibit or stimulate germination of cultivated species. The work objective was verifying effect of pigeon bean extract levels on germination and development of carrot seedlings. The research was conducted in a completely randomized design, in a 3x5 factorial scheme (cultivars, Danvers, Flakker Giant and Nantes Milena and extract concentrations, 0, 25, 50, 75 and 100%). Were evaluate germination (first germination count, speed and final percentage), seedling root length and seedling dry mass. The data obtained were submitted to variance and regression analysis.

Keywords: *Cajanus cajan*, *Daucus carota*, allelopathics.

Introdução

A cenoura é uma planta de raiz tuberosa que possui alto valor econômico para o Brasil, e está entre as 10 hortaliças mais cultivadas no país. O sucesso da produção de hortaliças depende, dentre outros aspectos, do estabelecimento de plântulas no campo, fator esse diretamente relacionado com a germinação. Considerando-se que o estabelecimento de cenoura deve ser realizado a partir de sementeira direta, o uso de sementes de alta qualidade é essencial para obtenção de um

estande de plantas adequado (MIRANDA et al., 2017).

Alguns fatores podem interferir na capacidade germinativa das sementes, dentre estes a alelopatia, processo fisiológico que causa efeitos inibitórios ou estimulativos, resultantes da liberação de substâncias químicas no ambiente, os quais podem ser diretos ou indiretos. No modo de ação indireto o composto produzido altera primeiramente as propriedades químicas do solo, já no efeito direto, interfere no metabolismo vegetal. Nos últimos

anos, o uso de plantas de cobertura no cultivo de hortaliças, vem se mostrando como alternativa ecológica para a redução de plantas espontâneas. Entretanto, com o uso de espécies para cobertura do solo, podem ocorrer processos de alelopatia. Skinner et al. (2012) verificou efeito alelopático de plantas de *Crotalaria juncea* em sementes de cenoura, com redução de 28% na capacidade de germinação, em solo com resíduos da planta; Arowosegbe; Afolayan (2012) estudando o potencial alelopático de *Aloe ferox* Mill. em diferentes espécies cultivadas, constataram que a cenoura foi a mais sensível, com inibição de crescimento de plântulas variando entre 29,1 a 100%. Por sua vez, Baličević; Ravlić (2015) verificaram que extratos de *Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz tiveram maior efeito inibitório no crescimento de plântulas e acúmulo de massa seca em cenoura, comparado à germinação, sendo que o crescimento das raízes foi a variável mais afetada, e a taxa de redução dependente da concentração do extrato e parte da planta utilizada.

Segundo Farias et al. (2013), dentre as plantas que podem ser utilizadas para a cobertura de solo, o feijão guandu (*Cajanus cajan* L.) se destaca por apresentar sistema radicular profundo, com bom potencial na absorção de água e possibilidade de reciclagem de nutrientes das camadas mais profundas (ALVARENGA et al., 1995). Contudo, apesar dos efeitos benéficos desta espécie, pode ocorrer a produção de compostos alelopáticos, que em alguns casos, podem prejudicar o desenvolvimento das plantas cultivadas. Bulegon et al. (2015) verificaram que extratos de feijão guandu reduziram a germinação de alface, retardando e diminuindo a emergência das plântulas.

No entanto, são escassas referências na literatura sobre o efeito alelopático de guandu em áreas de cultivo de cenoura. Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi verificar o efeito de níveis de extrato de feijão guandu na germinação e desenvolvimento de plântulas de cenoura.

Métodos

A pesquisa foi realizada em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x5 (cultivares e concentrações do extrato). As cultivares utilizadas foram Danvers, Gigante de Flakker e Nantes Milena; as concentrações do extrato aquoso de feijão guandu foram 0, 25, 50, 75 e 100%.

O extrato aquoso foi obtido das raízes de feijão guandu (*Canajus cajan*), com 330 dias de idade, no estádio de enchimento de grãos, cultivadas em condições de campo. Após a obtenção do material a campo, o mesmo foi lavado em água destilada e seco com papel toalha, em seguida as raízes foram embaladas em sacos de papel e levadas à secagem em estufa com ventilação forçada de ar a 55°C ± 2 por 96 horas até massa constante (CORSATO, 2010).

Para a preparação do extrato, foi adotada a metodologia proposta por Bulegon et al. (2015); o mesmo foi preparado visando a concentração de 5%, por meio da infusão de 5 gramas do material seco e moído em 100 mL de água destilada à 80°C. A solução permaneceu em repouso até atingir a temperatura ambiente, após esse período, o soluto foi submetido à filtração simples obtendo-se o extrato aquoso bruto (100%). A partir do extrato bruto, foi realizada a diluição, para obtenção das concentrações de 0 (testemunha), 25, 50, 75 e 100%.

Para avaliar o efeito do extrato sobre o desempenho fisiológico de sementes, crescimento e desenvolvimento de plântulas de cenoura, foram realizados os seguintes testes:

Teste de germinação: quatro repetições de 50 sementes foram colocadas sobre duas folhas de papel germitest umedecidas na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, com as diferentes concentrações do extrato. As avaliações foram efetuadas aos sete e 14 dias após a semeadura (DAS) de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação: conjuntamente ao teste de germinação, determinando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas ao sete DAS (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): número de sementes germinadas a cada dia, calculando-se a velocidade conforme fórmula proposta por Maguire (1962).

Comprimento de parte aérea e de raiz de plântulas: 20 plântulas, por repetição, foram retiradas, ao acaso, do teste de germinação e mensuradas com régua graduada, sendo os resultados expressos em cm (ISTA, 2014).

Massa seca de plântulas: 20 plântulas, por repetição, foram retiradas, ao acaso, do teste de germinação, acondicionadas em envelopes de papel e submetidas à secagem em estufa de circulação de ar forçado sob temperatura de 70 °C, por 72 horas (ISTA, 2014). Os dados obtidos foram verificados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias, e após submetidos à análise de variância, e quando o teste F foi significativo foi realizada análise de regressão.

Resultados e discussões

Os tratamentos utilizados influenciaram a germinação de sementes nas três cultivares avaliadas, com efeitos na velocidade, primeira contagem e porcentagem final (Figura 1). Houve resposta diferencial em função do genótipo avaliado, com efeitos mais expressivos na porcentagem final de germinação (figura 1C), comparativamente as demais variáveis apresentadas na figura 1. Nas cultivares Danvers e Nantes Milena, a redução de germinação foi de 13 e 10%, respectivamente, na maior dose de extrato de guandu, comparativamente a testemunha. Na maioria dos casos, houve redução linear da capacidade germinativa com o aumento da dose de extrato.

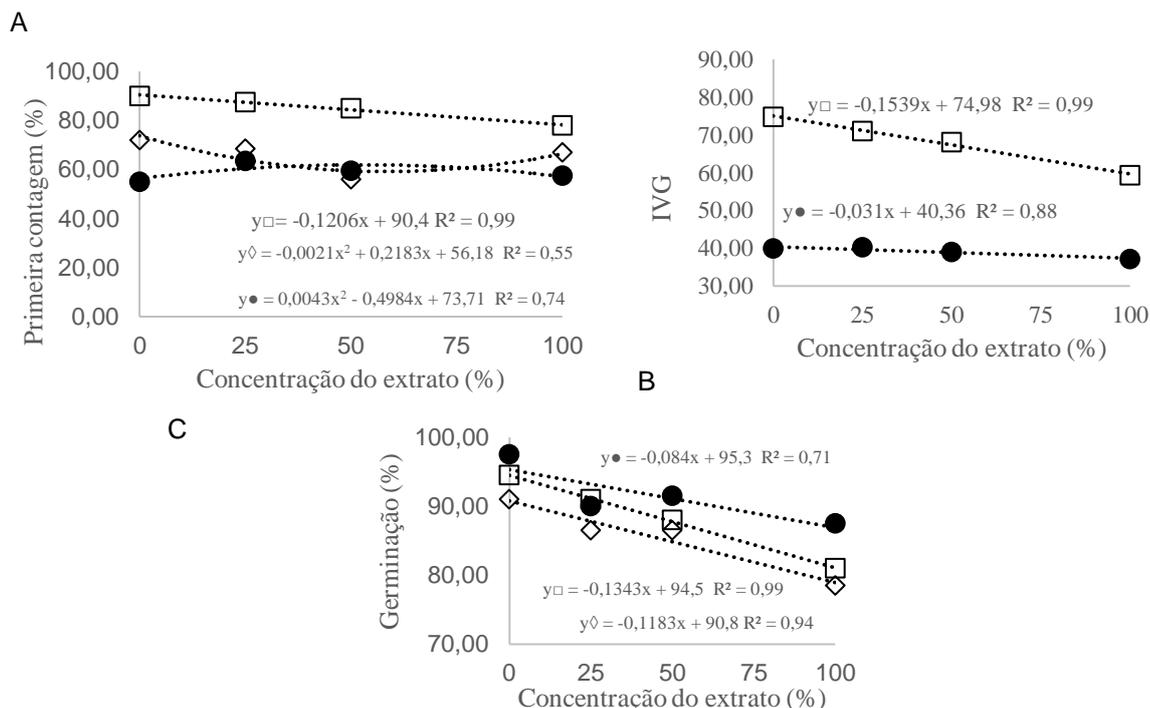


Figura 1. Primeira contagem (A), velocidade (B) e porcentagem final de germinação (C), de sementes de cenoura, cultivares Gigante de Flakker (●), Nantes Milena (□) e Danvers (◇), em função de diferentes concentrações de extrato de plantas de *Cajanus cajan*.

Na primeira contagem de germinação, observa-se que para a cultivar Danvers, a concentração do extrato de 56% foi a mais prejudicial, diminuindo o número de sementes germinadas aos sete dias após a semeadura (DAS). Contudo, na cultivar Gigante de Flakker, a concentração de 25% de extrato aumentou o potencial de germinação, e doses maiores causaram redução desta variável.

Um aspecto fundamental a se considerar em estudos dessa natureza é a que a atividade de compostos alelopáticos pode causar efeitos inibidores ou estimulatórios, dependendo da sua concentração e disponibilidade no solo/água da rizosfera (WESTON et al., 2013). Segundo Pal et al. (2011) as raízes de guandu possuem flavonóides como as isoflavonas genisteína e genistina, pinostrobin, entre outros compostos. Santos et al. (2011) estudando o potencial alelopático de metabólitos secundários em extratos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), o qual possui o flavonóide genisteína, verificaram inibição de germinação de sementes de *Cassia tora* (matapasto), *Mimosa pudica* (malícia) e *Cassia occidentalis* (fedegoso). A genisteína é uma isoflavona, bem conhecida como constituinte de grãos/sementes de soja (YIN et al., 2014), considerada uma potente inibidora de α -glucosidase (LEE & LEE, 2001), enzima que está diretamente relacionada com aumento da concentração de giberelinas (SIMPSON & NAYLAR, 1962), importantes reguladores de crescimento envolvidos na germinação de sementes (BEWLEY et al., 2013).

Entretanto, para sementes de feijão, Guajardo Flores et al. (2012) detectaram genisteína

após três dias do início da germinação, em concentrações entre 0,12 a 0,31 mg/100g, e afirmam que isso evidencia o papel desse flavonóide, como estimulante da germinação. Andor et al. (2016) observaram que em duas semanas de duração do teste de germinação de *Lupinus albus* houve significativo aumento da concentração de genisteína. Em sementes de soja, por exemplo, a germinação induz o aumento de isoflavonas, cinco vezes mais, após uma semana de germinação, mecanismo que pode ser explicado pela ativação de β -glucosidase, enzima que durante a embebição participa do metabolismo de germinação (CHIARELLO et al., 2006). Portanto, dependendo da espécie cultivada em questão, da espécie com potencial alelopático e da quantidade de compostos alelopáticos, a resposta pode ser diferenciada.

Em relação ao crescimento de plântulas, observa-se efeito dos extratos em todos os parâmetros avaliados, com respostas diferentes em função do genótipo das cultivares testadas (Figura 2). O comprimento de parte aérea de plântulas foi reduzido linearmente com o aumento da concentração do extrato para a cultivar Danvers; já para a cultivar Gigante de Flakker a concentração de 55% foi a mais prejudicial (Figura 2a). Em relação ao comprimento de raízes, observou-se também redução linear com aumento da concentração do extrato na cultivar Gigante de Flakker; já para a cultivar Nantes Milena, o comportamento foi diferente, com redução de desempenho nas concentrações iniciais, aumentando aos 50% e reduzindo após, em doses maiores (Figura 2B).

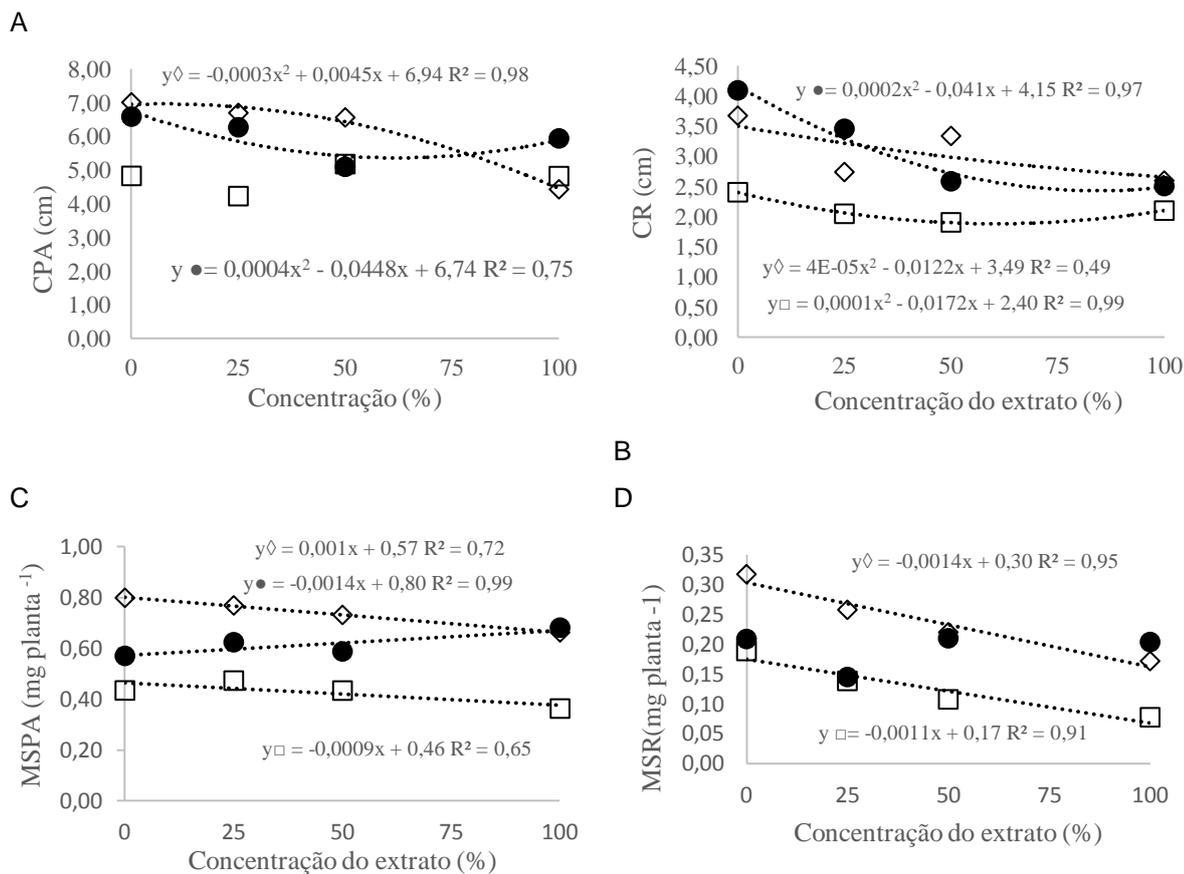


Figura 2. Valores médios de comprimento de parte aérea de plântulas (CPA), comprimento de raízes (CR), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raízes (MSR), de plântulas de cenoura, cultivares Gigante Flakker (●), Nantes Milena (□) e Danvers (◇), em função de diferentes concentrações de extrato de plantas de *Cajanus cajan*.

Quanto ao acúmulo de massa seca pelas plântulas de cenoura, observou-se nas cultivares Danvers e Nantes Milena redução linear com aumento da concentração do extrato, tanto para parte aérea (Figura 2 C) quanto para raízes (Figura 2 D); já para a cultivar Gigante de Flakker algumas concentrações aumentaram o acúmulo de biomassa de parte aérea, comparativamente à testemunha, contudo, no crescimento de raízes houve uma resposta diferente, com redução de desempenho nas concentrações de 25 e 100%, e apenas no tratamento com 50% de extrato houve incremento nessa variável, comparando-se com a testemunha.

Em relação ao crescimento de plântulas, de forma geral, observou-se maiores efeitos inibitórios, que estimulatórios, pelo uso do extrato de guandu. Considerando que as plantas dessa espécie, produzem relativa quantidade de compostos fenólicos, e que estes podem causar alelopatia pela redução ou inatividade dos hormônios vegetais, podendo assim inibir processos fisiológicos na planta (LI et al., 2010), é plausível que ocorra essa resposta em redução de crescimento e de acúmulo de biomassa das plântulas. No que diz respeito às interações entre hormônios vegetais e outras moléculas bioativas durante a fase de formação de

raízes, tem sido observado que a quercetina e os isoflavonoides formamonetina e genisteína causam redução severa na formação de raízes in vitro na leguminosa modelo *Medicago truncatula*. Este efeito está relacionado a uma inibição de transporte de auxina e/ou uma regulação do estado da célula redox (PEER & MURPHY, 2007).

Em síntese, observa-se que o extrato de plantas de guandu possui potencial alelopático, que pode interferir na germinação, no crescimento e no acúmulo de biomassa em plântulas de cenoura, sendo a resposta altamente influenciada pelo genótipo da cultivar. Essa informação deve ser observada, na escolha do feijão guandu para esquemas de rotação de culturas, para o cultivo de cenoura.

Conclusão

O extrato de feijão guandu possui efeito alelopático sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de cenoura. A resposta ao processo alelopático é condicionada pelo genótipo da cultivar de cenoura. Os efeitos mais expressivos ocorrem no crescimento de plântulas, com redução em função do aumento da concentração do extrato de guandu.

Referências

- ALVARENGA, R.C.; COSTA, L.M.; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A.J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.30, n. 2, p. 175-185, 1995.
- ANDOR, B.; DANCIU, C.; ALEXA, E.; ZUPKO, I.; HOGEA, E.; CIOCA, A.; CORICOVAC, D.; PINZARU, I.; PATRASCU, J.M.; MIOC, M.; CRISTINA, R.T.; SOICA, C.; DEHELEAN, C. Germinated and ungerminated seeds extract from two *Lupinus* species: biological compounds characterization and in vitro and in vivo evaluations. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v.2016, article ID 7638542, p. 1-8, 2016.
- AROWOSEGBE, S.; AFOLAYAN, A.J. Assessment of allelopathic properties of *Aloe ferox* Mill. on turnip, beetroot and carrot. Biological research, v.45, n.4, p. 363-368, 2012.
- BALIČEVIĆ, R.; RAVLIĆ, M. Allelopathic effect of scentless mayweed extracts on carrot. Herbologia, v. 15, n. 1, p.11-18, 2015.
- BEWLEY, D.; BRADFORD, K.; HILHORST, H.W.M.; NONOGAKI, H. Seeds: physiology of development germination and dormancy. 3ed. New York: Springer. 376p. 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA. 398p. 2009.
- BULEGON, L. G.; MEINERZ, C. C.; CASTAGNARA, D. D.; BATTISTUS, A. G.; NERES, M. A. Alelopatia de espécies forrageiras sobre a germinação e atividade de peroxidase em alface. Scientia Agraria Paranaensis, v. 14, n. 2, p. 94-99, 2015..
- CHIARELLO, M. D.; LE GUERROUÉ, J. L.; CHAGAS, C. M. S.; FRANCO, O. L.; BIANCHINI, E.; JOÃO, M. J. Influence of heat treatment and grain germination on the isoflavone profile of soy milk. Journal of Food Biochemistry, v. 30, n.2, p. 234–247, 2006.
- CORSATO, J.M.; FORTES, A.M.T.; SANTORUM, M.; LESZCZYNSKI, R. 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.
- FARIAS, L. N.; SILVA, E. M. B.; SOUZA, W. P.; VILARINHO, M. K. C.; SILVA, T. J. A.; GUIMARÃES, S. L. Características morfológicas e produtivas de feijão guandu anão cultivado em solo compactado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v 17, n. 5, p. 497-503, 2013.
- GUAJARDO FLORES, D.; GARCÍA-PATIÑO, M.; SERNA-GUERRERO, D.; GÚTIERREZ-URIBE, J.A.; SERNA-SALDÍVAR, S.O. Characterization and quantification of saponins and flavonoids in sprouts, seed coats and cotyledons of germinated black beans. Food Chemistry, v. 134, n.3, p. 1312–1319, 2012.
- ISTA- International Seed Testing Association. Handbook of vigour test methods, Zurich: ISTA; 2014.
- LEE, D.S.; LEE, S.A. Genistein, a soy isoflavone, is a potential α -glucosidase inhibitor. Federation of European Biochemical Societies, v.501, n.1, p. 84-86, 2001.
- LI, Z.H.; WANG, Q.; RUAN, X.; PAN, C.D.; JIANG, D.A. Phenolics and Plant Allelopathy. Molecules, v.15, p.8933-8952, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MIRANDA, R.M.; DIAS, D.C.F.S.; PICOLI, E.A.T.; SILVA, P.P.; NASCIMENTO, W.M. Physiological quality, anatomy and histochemistry during the development of carrot seeds (*Daucus carota* L.). Ciência e Agrotecnologia, v.41, n.2, p. 169-180, 2017.
- PAL, D.; MISHRA, P.; SACHAN, N.; GHOSH, A. Biological activities and medicinal properties of *Cajanus cajan* (L) Mill sp. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research, v. 2, n.4, p: 207–214, 2011.
- PEER, W.A.; MURPHY, A.S. Flavonoids and auxin transport: modulators or regulators? Trends in Plant Science, v.12, n.12, p.556-563, 2007.
- PEREIRA, M. D.; DIAS, D. C. F. S.; DIAS, L. A. S.; ARAÚJO, E. F. Hydration of carrot seed in relation to osmotic potential of solution and conditioning method. Revista Brasileira de Sementes, v. 29, n. 3, p. 144-150, 2007.
- SANTOS, S.; MORAES, M.L.L; REZENDE, M.O.O.; SOUZA FILHO, A.P.S. Potencial alelopático e identificação de compostos secundários em extratos de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) utilizando eletroforese capilar. Eclética Química, v.36, n.2, p. 51-68, 2011.
- SIMPSON, G.M. & NAYLOR, J.M. Dormancy studies in seed of *Avena fatua*. 3. A relationship between maltase, amylase and gibberellin. Canadian Journal of Botany, v.40, p.1659-1673, 1962.

SKINNER, E.M.; DÍAZ-PÉRES, J.C.; PHATAK, S.; SCHOMBERG, H.H.; VENCILL, W. Allelopathic effects of Sunnhemp (*Crotalaria juncea* L.) on germination of vegetables and weeds. Hortscience, v.47, n.1, p. 138-142, 2012.

WESTON, L.A.; MATHESIUS, U. Flavonoids: Their structure, biosynthesis and role in the rhizosphere, including allelopathy. Journal of Chemical Ecology, v.39, n.2, p.283-297.

YIN, Z.; ZHANG, W.; FENG, F.; ZHANG, Y. KANG, W. α -Glucosidase inhibitors isolated from medicinal plants. Food Science and Human Wellness , v.3, n.3/4, p. 136–174, 2014.