

## **Efeitos alelopáticos de extrato de tiririca na germinação de milho-doce, alface, pepino e corda-de-viola**

<sup>1</sup> Caio César Deomedesse, <sup>2</sup> Natalia Barreto Meneses, <sup>2</sup> Geslanny Oliveira Sousa, <sup>3</sup> Tatiane Severo Silva, <sup>3</sup> Gisellya de Araújo Cruz

<sup>1</sup> Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior "Dr. Aristides de Carvalho Schlobach" (ITES), Praça Doutor Horácio Ramalho, 159, CEP 15900-000, Taquaritinga, SP, Brasil. E-mail: Caio\_od@outlook.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Rua Godofredo Viana, 1300, Centro, CEP 65900-000, Imperatriz, MA, Brasil. E-mails: nbmeneses@yahoo.com.br, geslannyoliveira1@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural do Semiárido, Avenida Francisco Mota, 572, Presidente Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró, RN, Brasil. E-mails: Tatiane.severosilva@gmail.com, gisellyaa92@gmail.com

**Resumo:** Conhecer a ação alelopática das plantas e as substâncias produzidas podem oferecer novas e importantes alternativas para o manejo de espécies de plantas daninhas e cultivadas. Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito do extrato aquoso de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) na germinação das sementes e no desenvolvimento inicial das plântulas de milho-doce (*Zea mays* var. *saccharata*), alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*) e a planta daninha corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*). O experimento foi desenvolvido em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), contendo 4 repetições, com 50 sementes em cada parcela. Os tratamentos foram organizados em esquema fatorial 4x2, em que quatro foram as espécies vegetais e duas foram as condições de germinação (com e sem extrato de tiririca). Para tal, realizaram-se testes de germinação e determinação dos parâmetros: Porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação (dias), comprimento de raiz (cm) e comprimento da parte aérea (cm) de sementes e plântulas cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca. Observou-se que o extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.), apresentou potencial alelopático na germinação e no vigor das sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola.

**Palavras chave:** Alelopatia, *Cyperus rotundus* L., Plântula.

## **Allelopathic effects of purple nutsedge on germination of sweet corn, lettuce, cucumber and viola rope**

**Abstract:** Knowing the allelopathic action of plants and the substances produced can offer new and important alternatives for the management of weed species and cultivated plants. This work was developed with the objective of evaluating the effect of the aqueous extract of nutsedge tubers (*Cyperus rotundus* L.) on seed germination and early development of sweet corn seedlings (*Zea mays* var. *Saccharata*), lettuce (*Lactuca sativa*), cucumber (*Cucumis sativus*) and viola rope (*Ipomoea grandifolia*). The experiment was developed in a completely randomized design with 4 replications, with 50 seeds in each plot. The treatments were organized in a 4x2 factorial scheme, in which four were the plant species and two were the germination conditions (with and without nutsedge extract). For this, germination tests and determination of the parameters were performed: Germination percentage, Germination speed index, Mean germination time (days), Root length and Length shoot of seeds (cm) and seedlings grown with and without extract of purple nutsedge tubers. It was observed that the tubers extract of *Cyperus rotundus* L., presented allelopathic potential in germination and vigor of lettuce, cucumber, sweet corn and viola rope seeds.

**Key words:** Allelopathy, *Cyperus rotundus* L., Seedling.

## Introdução

Algumas plantas possuem a capacidade de produzir substâncias químicas que contribuem para sua sobrevivência. Essas substâncias são metabolicamente ativas, e conhecidas como aleloquímicos, oriundos do metabolismo secundário e podem interferir nas atividades de germinação, crescimento ou desenvolvimento de outros vegetais e microrganismos (Gomes et al., 2013).

As substâncias químicas podem ser produzidas em diferentes órgãos da planta, como raízes, folhas, flores e frutos, e sua concentração nos tecidos depende de diversos fatores, como temperatura, pluviosidade, luminosidade, entre outros. A liberação dos aleloquímicos no meio se dá por diferentes formas, tais como volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos (Gusman et al., 2011).

No ambiente, os metabólitos podem ocasionar interferência em outras plantas, de modo a prejudicá-las ou favorecê-las, direta ou indiretamente. Quando os metabólitos agem negativamente, a germinação das sementes e o crescimento das plantas são as etapas mais afetadas.

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma planta daninha, muito conhecida devido a sua capacidade de multiplicação e ampla distribuição. É uma planta de difícil controle e, portanto, causa sérios prejuízos em várias culturas comerciais (Andrade et al., 2009). A espécie produz substâncias alelopáticas, como aleloquímicos fenólicos, ácido hidroxibenzóico, cafeico, ferúlico, clorogênico e vanílico (El-Rokiek et al., 2010) que podem afetar a germinação e o desenvolvimento de outras espécies. Sob diversas formas de aplicação e concentrações, extratos de tiririca podem exercer efeito alelopático negativo e, em alguns casos, efeitos positivos estimulantes sobre plantas de espécies distintas (Dias et al., 2012, Scheren et al., 2014, Câmara et al., 2016 & Cavalcante et al., 2018)

Conhecer a ação alelopática das plantas pode oferecer novas e importantes alternativas para o manejo de plantas daninhas (Gusman et al., 2012). Além disso, conhecer o efeito alelopático sobre as espécies cultivadas também é importante, uma vez que esses compostos têm grande influência na germinação e no desenvolvimento de plântulas, causando perdas de qualidade na formação dos estandes de

muitas espécies (Gusman et al., 2011 & Rastegar et al., 2016). Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do extrato aquoso de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) na germinação das sementes e no desenvolvimento inicial das plântulas de milho-doce (*Zea mays* var. *saccharata*), alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*).

## Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Solos do Instituto Taquaritinguense de Ensino Superior de Taquaritinga [ITES] de 5 a 20 de março de 2017. Os tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*) utilizados no preparo do extrato aquoso foram retirados de plantas coletadas no Campus Experimental da Faculdade ITES, em área homogênea.

Para a preparação do extrato aquoso, os tubérculos de tiririca foram limpos e lavados com água corrente, previamente secos e em seguida foram triturados em liquidificador com água destilada, na concentração de 1 g para 10 mL<sup>-1</sup> (m/v) (1 g de tubérculos de tiririca para 10 mL de água destilada), constituindo as soluções estoque (Villa et al., 2016). As soluções estoque foram colocadas em Erlenmeyers de 500 mL, previamente limpos e deixadas em repouso por 48 horas em geladeira à temperatura de 6 °C, para posterior filtragem.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições de 50 sementes cada sob esquema fatorial 4x2. O primeiro fator consistiu das espécies vegetais: milho-doce (*Zea mays* var. *saccharata*), pepino (*Cucumis sativus*), alface (*Lactuca sativa*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), e o segundo fator consistiu das condições de germinação (com e sem extrato de tiririca).

Para os testes de germinação utilizou-se placas de Petri forradas com dois discos de papel germitest. A bancada onde realizou-se à análise foi desinfetada com Lisoform e coberta com papel, a fim de proteger as placas de contaminação. Os discos de papel foram umedecidos com 3 mL dos extratos de tubérculos ou água destilada (testemunha), de acordo com os tratamentos pré-estabelecidos.

Posteriormente, as placas com as sementes foram mantidas em câmara BOD à temperatura de 25 °C.

A interpretação dos testes de germinação foi realizada diariamente até que se observasse uma constante. As plantas foram avaliadas quanto ao desenvolvimento da parte aérea e da raiz e classificadas em normais ou anormais para serem contabilizadas (Brasil, 2009). Foi calculada a porcentagem total de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) (Maguire, 1962) e o tempo médio de germinação (TMG). Na última contagem (sétimo dia) da germinação foi realizada a medição do comprimento da raiz, e da parte aérea em 10 plântulas de cada repetição dos tratamentos.

Os dados, obtidos em cada teste, foram analisados pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de significância. Em todas as análises foi utilizado o *Software* estatístico *AgroEstat* (Barbosa & Maldonado, 2010).

## Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da análise de variância dos dados referentes à porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação, comprimento de raiz e comprimento da parte aérea de sementes e plântulas de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola, cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

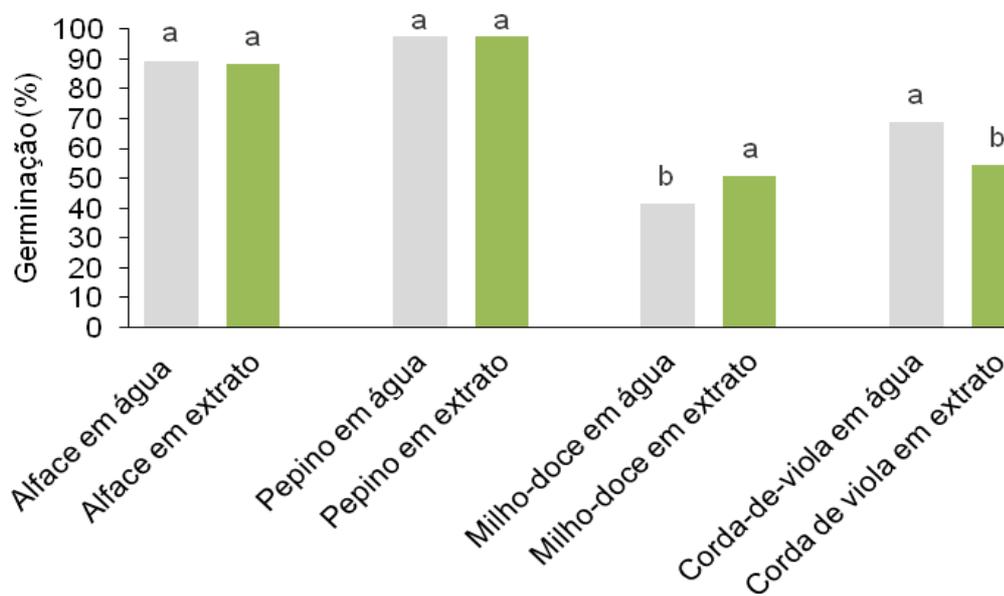
O extrato de tubérculos de tiririca mostrou efeito significativo na germinação do milho-doce e da corda-de-viola. A porcentagem de germinação do milho-doce foi maior no tratamento com o extrato de tiririca. Por outro lado, a germinação da corda de viola diminuiu no tratamento com o extrato de tiririca. Não houve diferença significativa na porcentagem de germinação de alface e pepino nos tratamentos com e sem o extrato (Figura 1).

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação (G), Índice de velocidade de germinação (IVG), Tempo médio de germinação (TMG), comprimento de raiz (CR) e comprimento da parte aérea (CPA) de sementes e plântulas de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola, cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus*).

Fator de variação	GL	G (%)	TMG (dias)	IVG	CR (cm)	CPA (cm)
Extrato	1	0,97 <sup>ns</sup>	1,65 <sup>ns</sup>	2,07 <sup>ns</sup>	33,00*	20,65*
Espécie	3	227,51*	39,37*	286,48*	145,87*	268,38*
Extrato x Espécie	3	9,52*	5,11 <sup>ns</sup>	2,32 <sup>ns</sup>	5,87*	3,97*
Resíduo	24					
Total	31					
Média geral		73,44	55,61	0,77	2,82	3,58
CV		6,10	13,56	8,78	17,03	10,67

Em que: \* = valor significativo pelo teste "F" ( $p \leq 0,05$ ); <sup>ns</sup> = não significativo

**Figura 1** - Porcentagem de germinação de sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-violão cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).



Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

A porcentagem de germinação das sementes de corda de violão foi afetada negativamente (Figura 1), pois os aleloquímicos que são produzidos pela tiririca reduziram a capacidade germinativa e conseqüentemente a velocidade em que estas poderiam emergir, diferenciando significativamente da testemunha. Este resultado é importante, pois essa inibição química exercida por uma planta sobre a germinação ou desenvolvimento de outra, representa uma importante ferramenta para o manejo de plantas daninhas em sistemas de base ecológica e em pequenas propriedades de cultivo (Ferreira & Aquila, 2000).

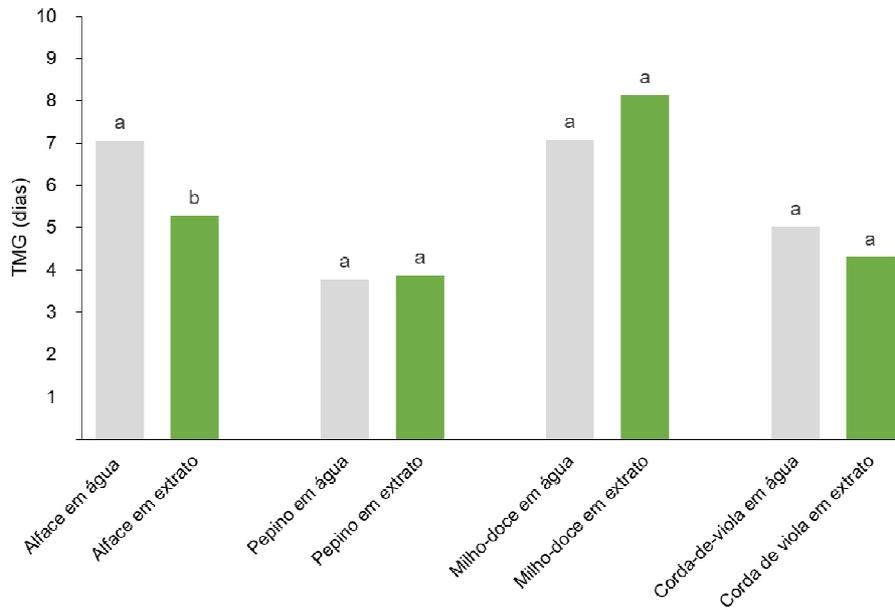
Em hortaliças, Andrade et al. (2009) observaram redução no percentual de germinação de sementes de alface e tomate, resultado distinto ao deste trabalho, possivelmente pelas diferentes concentrações do extrato utilizados nos trabalhos. Gusman et al. (2012) verificaram que doses acima de 30% de extrato aquoso de tiririca causaram diminuição no

índice de velocidade de germinação (IVG), sendo que, essa diminuição aumenta conforme o incremento na concentração do extrato em sementes de alface, tomate, repolho e rabanete.

Na variável Tempo Médio de Germinação (TMG), apenas as sementes de alface foram afetadas pela aplicação do extrato de tubérculos de tiririca, que tiveram germinação mais rápida quando comparadas com a aplicação de água (Figura 2), possivelmente esse estímulo ocorreu devido à baixa concentração do extrato utilizado.

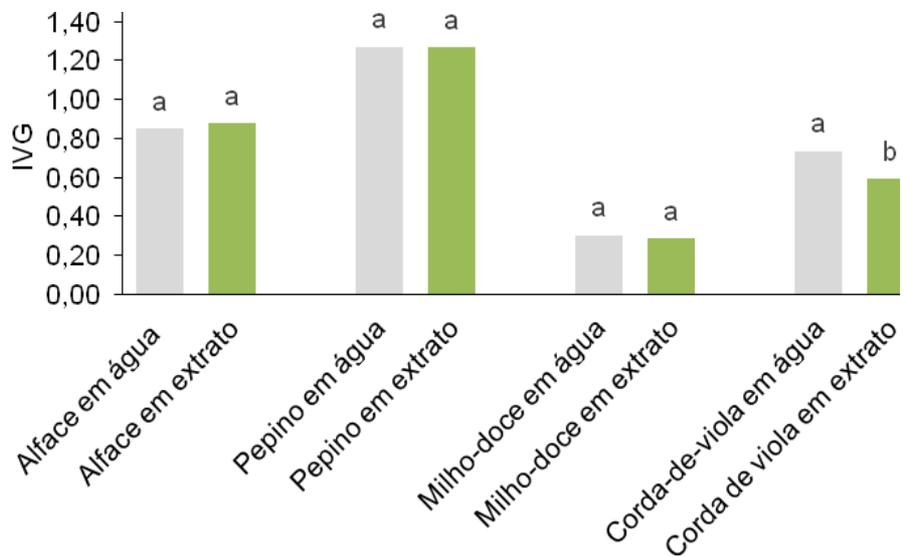
A corda-de-violão foi a única espécie avaliada que sofreu influência do uso do extrato de tubérculos quanto ao índice de velocidade de germinação (IVG) (Figura 3). Constatou-se que a concentração do extrato utilizado nesse trabalho pode retardar a emergência de plântulas de corda-de-violão, o que pode contribuir para diminuição da competição inicial dessas plantas com a cultura cultivada em condições de campo e facilitar o manejo.

**Figura 2** - Tempo médio de germinação (TMG) de sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).



Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
**Fonte:** Dados

**Figura 3** - Índice de velocidade de germinação (IVG) sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).



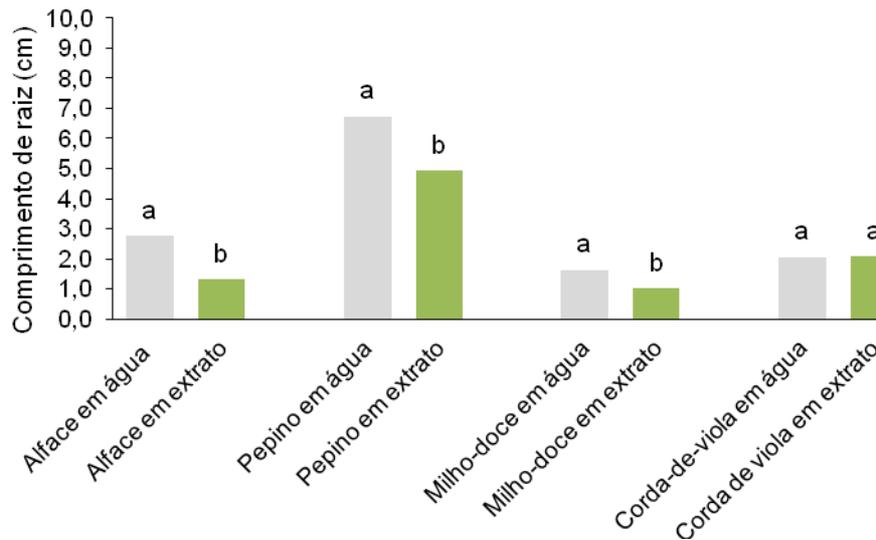
Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
**Fonte:** Dados da Pesquisa

Muniz et al. (2007) descrevem que os órgãos subterrâneos da tiririca produzem inibidores capazes de interferir na germinação e no crescimento de plântulas e de plantas de várias espécies, especialmente em plantas daninhas. Outros trabalhos realizados por vários autores como Arruda et al. (2009), Bach e Silva (2010) e Bedin et al. (2006) comprovam a eficácia da utilização de extratos de plantas como a

tiririca, como inibidores naturais de crescimento e germinação de plantas daninhas.

De forma geral, o extrato de tubérculos de tiririca afetou negativamente o comprimento de raiz (Figura 4), no entanto, a corda de viola não sofreu alterações em seu tamanho de raiz.

**Figura 4** - Comprimento de raiz (CR) de sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

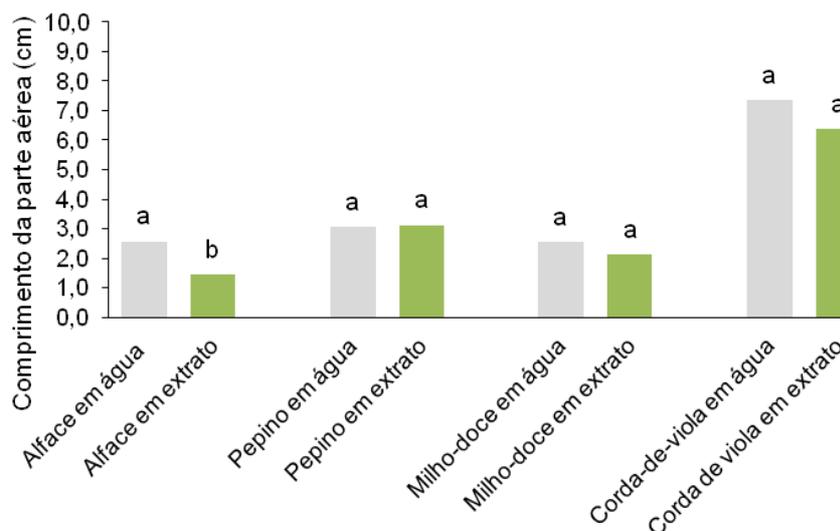


Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Meguro (1969) realizou testes de enraizamento, confirmando presença de ácido indolacético (AIA) nos tubérculos de *C. rotundus*, podendo manifestar efeito sinérgico, ou seja, estimular o efeito do IAA, quando aplicados em concentrações ótimas, pois concentrações muito altas poderiam provocar toxidez às plantas. Observa-se que quanto mais diluído o extrato aquoso de tiririca, maiores serão as médias das variáveis, mesmo não ocorrendo diferenças estatísticas.

O extrato de tubérculos agiu de forma negativa para comprimento da parte aérea (Figura 5) somente para a cultivar da alface, em relação ao poder alelopático da tiririca sobre sementes de alface. Melhoranca et al. (2008) relataram que o potencial alelopático da tiririca provocou significativa diminuição do tamanho de hipocótilo, expressão essa que em muito se deve ao fato da atuação do perfil alelopático da planta infestante sobre as sementes de alface.

**Figura 5** - Comprimento da parte aérea (CPA) de sementes de alface, pepino, milho-doce e corda-de-viola cultivadas com e sem extrato de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).



Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Conclusões

O extrato aquoso de tubérculos de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) apresenta potencial alelopático na germinação e no vigor das sementes de alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*), milho-doce (*Zea mays var. saccharata*) e corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*).

## Referências

Andrade, H. M. D., Bittencourt, A. H. C., & Vestena, S. (2009). Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas. *Ciência e Agrotecnologia*, 33 (nsp.), 1984-1990.

Arruda, L., Xavier, A., Barros, A., Almeida, A., Alves, A., & Galdino, R. (2009). Atividade hormonal do extrato de tiririca na rizogênese de estacas de sapoti. In: *Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE-JEPEX*, 9.

Bach, F. T., & Silva, C. A. T. (2010). Efeito alelopático de extrato aquoso de boldo e picão preto sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de alface. *Cultivando o Saber*, 3 (2), 190-198.

Barbosa, J. C., & Maldonado Jr., W. (2010). *AgroEstat: sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

Bedin, C., Mendes, L. B., Trecento, V. C., & Silva, J. M. S. (2006). Efeito Alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, 5 (10).

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2009). *Regras para análise de sementes* (395p). Brasília, DF: Mapa/ACS.

Câmara, F. M. M., de Carvalho, A. S., Mendonça, V., da Cruz Paulino, R., & Diógenes, F. É. P. (2016). Sobrevivência, enraizamento e biomassa de miniestacas de aceroleira utilizando extrato de tiririca. *Comunicata Scientiae*, 7 (1), 133-138.

Cavalcante, J. A., Lopes, K. P., Pereira, N. A. E., Silva, J. G., Pinheiro, R. M., & Marques, R. L. L. (2018). Extrato aquoso de bulbos de tiririca sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de rabanete. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 13 (1), 39-44.

- Dias, J. R. M., Silva, E. D. A., Gonçalves, G. S., Silva, J. F., de Souza, E. F. M., Ferreira, E., & Stachiw, R. (2012). Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. *Coffee Science*, 7 (3), 259-266.
- El-Rokiek, K., El-Din, S., & Sharara, F. (2010). Allelopathic behaviour of *Cyperus rotundus* L. on both *Chorchorus olitorius* (broad leaved weed) and *Echinochloa crus-galli* (grassy weed) associated with soybean. *Journal of Plant Protection Research*, 50 (3), 274-279.
- Ferreira, A. G., & Aquila, M. E. A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12 (1), 175-204.
- Gomes, F. M., Fortes, A. M. T., da Silva, J., Bonamigo, T., & Pinto, T. T. (2013). Efeito alelopático da fitomassa de *Lupinus angustifolius* (L.) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *Zea mays* (L.) e *Bidens pilosa* (L.). *Revista Brasileira de Agroecologia*, 8 (1).
- Gusman, G. S., Vieira, L. R., & Vestena, S. (2012). Alelopatia de espécies vegetais com importância farmacêutica para espécies cultivadas. *Biotemas*, 25 (4), 37-48.
- Gusman, G. S., Yamagushi, M. Q., & Vestena, S. (2011). Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. *Iheringia. Série Botânica.*, 66 (1), 87-98.
- Maguire, J. D. (1962). Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2, 176-177.
- Meguro, M. (1969). Substâncias reguladoras de crescimento em rizoma de *Cyperus rotundus* L.: efeito do extrato de rizoma na germinação e crescimento de plantas superiores. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Botânica*, 24, 127-144.
- Melhorança Filho, A. L., Rocha Pereira, M. R., Martins, D., Castro, R. M., & Nascimento, M. S. (2008). Produtividade de alface cv Lucy Brown influenciada por períodos de convivência com plantas infestantes e potencial alelopático da tiririca. *Bioscience Journal*, 19-23.
- Muniz, F. R., Cardoso, M. D. G., Von Pinho, E. V. R., & Vilela, M. (2007). Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. *Revista brasileira de sementes*, 29 (2), 195-204.
- Rastegar, S., Ahmadzadeh, M., & Piroozy, H. (2016). Allelopathic Potential of the Extract From Six Ornamental Spices on Germination and Seedling Growth of Marigold (*Calendula officinalis*). *Iranian Journal of Seed Research*, 2 (2), 149-158.
- Scheren, M. A., Ribeiro, V. M., & Nobrega, L. H. (2014). Efeito alelopático de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) no desenvolvimento de plântulas de milho (*Zea mays* L.). *Varia Scientia Agrárias*, 4(1), 105-116.
- Villa, F., França, D. L. B., Rech, A. L., Moura, C. A., & Fuchs, F. (2016). Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 15 (1), 3-7.

Recebido em: 03/07/2018

Aceito em: 12/11/2019