

**POTENCIAL ALELOPATICO DO EXTRATO AQUOSO DOS TUBÉRCULOS DE TIRIRICA**  
(*Cyperus rotundus* L.) **NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES E DESENVOLVIMENTO DE**  
**PLÂNTULAS DE COUVE** (*Brassica oleracea* L.) **var. Acephala D.C.**

**ALLELOPATHIC POTENCIAL OF THE AQUEOS EXTRAT OF THE TUBERS OF TIRIRICA**  
(*Cyperus rotundus* L.) **ON SEED GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF**  
**CABBAGE SEEDINGS** (*Brassica oleracea* L.) **var. Acephala D.C.**

Kelly Barbosa Lamego<sup>1\*</sup>, Jéssica da Silva<sup>2</sup>

1. Graduanda do curso de Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA).

2. Bióloga, graduada pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Mestre em Produção Vegetal (Agronomia) pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"/ UNESP/FCAV, Docente do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI-ULBRA),

\*Autor correspondente: kellylamego@gmail.com

Recebido: 12/06/2017; Aceito 10/11/2017

## RESUMO

Diante da busca de utilização de produtos naturais para melhor qualidade e controle biológico no sistema agrícolas, o estudo dos metabólitos existentes nas plantas se faz cada vez mais presente. Diante disto, a atividade alelopática refere-se à interação existente entre duas plantas, onde uma possui a capacidade de interferir sobre o metabolismo da outra. Com base nisto, o presente estudo teve por finalidade avaliar os possíveis efeitos alelopáticos do extrato aquoso dos tubérculos da tiririca, sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de couve var. Acephala D.C. Para o preparo do extrato bruto foram utilizadas 50g de tubérculos frescos de tiririca triturados em 1L de água destilada. A partir do extrato bruto foram realizadas as diluições, as quais constituíram os tratamentos: 10, 25, 50 e 100, além da testemunha apenas com água destilada. Cada tratamento constou de 4 repetições de 25 sementes. Foram avaliados a porcentagem de germinação, tempo e velocidade média de germinação e comprimento médio de parte aérea e raiz. Os dados obtidos foram submetidos ao Teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Verificou-se a presença de potencial alelopático do extrato aquoso dos tubérculos de tiririca devido às alterações na germinação das sementes de alface e, em relação ao efeito alelopático, foi verificado aumento no comprimento médio das plântulas de couve.

**Palavras-chave:** alelopatia, metabolismo secundário, crescimento inicial, aleloquímicos

## ABSTRACT

Faced with the search for the use of natural products for better quality and biological control in the agricultural system, the study of metabolites in plants is becoming more and more present. In view of this, allelopathic activity refers to the interaction between two plants, where one has the ability to interfere with the metabolism of the other. Based on this, the present study had the purpose of evaluating the possible allelopathic effects of the aqueous extract of the tubers of Tera, on the germination and development of cabbage seedlings var. Acephala D.C. For the preparation of the crude extract 50g of fresh tubers of paprika crushed in 1L of distilled water were used. From the crude extract the dilutions were performed, which

were the treatments: 10, 25, 50 and 100, besides the control with distilled water only. Each treatment consisted of 4 replicates of 25 seeds. The percentage of germination, time and average speed of germination and average length of shoot and root were evaluated. The data were submitted to the F test and the means were compared by the Tukey test at 5% probability. It was verified the presence of allelopathic potential of the aqueous extract of the tubers of tereza due to the changes in germination of lettuce seeds and, in relation to the allelopathic effect, an increase in the average length of cabbage seedlings was verified.

**Key words:** allelopathy, secondary metabolism, initial growth, allelochemicals

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Molisch (1937) a palavra Alelopatia provém do grego *allelon* = de um para o outro e *pathós* = sofrer, sendo esta compreendida como a influência que os metabólitos vegetais exercem sobre outros organismos. Esta interação pode ser benéfica ou não, dependendo da atividade dos aleloquímicos, produzidos e lançadas ao meio, seja por meio aquoso do solo/substrato ou por substâncias gasosas volatilizadas no ar [1].

Do mesmo modo, a alelopatia pode ocorrer não somente entre plantas, mas também entre micro-organismos, plantas e micro-organismos, plantas cultivadas, plantas daninhas e entre plantas daninhas e plantas cultivadas. Além disto, é considerada também como uma forma de defesa química adaptativa das plantas e um fator de estresse ambiental para outras. No ambiente, demonstra um papel de dominância, sucessão e até mesmo formação de comunidades vegetais, sendo observada também estratégias de colonização de muitas plantas exóticas sobre a comunidade natural [2].

Os aleloquímicos são provenientes do metabolismo secundário das plantas, durante o seu ciclo de vida, quando liberadas em determinada quantidade, pode proporcionar alguns benefícios, tais como ação contra micro-organismos, vírus, insetos, patógenos ou predadores e inibição ou estimulação no crescimento ou desenvolvimento de outras plantas [1].

Cada espécie pode produzir diferentes tipos desses aleloquímicos de acordo com o ambiente em que se encontra, embora todas as plantas possuam capacidade de produzi-los, os quais podem ser encontrados em diversas partes da planta, como folhas, caules, raízes, flores, frutos e sementes [2]. Portanto, para que ocorra a liberação desses metabólitos, as plantas utilizam processos como decomposição, lixiviação das superfícies foliares pela chuva e/ou neblina, volatilização pelas folhas e exsudação pelas raízes, as quais são muito influenciadas por fatores ambientais. Sabe-se que inúmeros fatores interferem na atividade dos aleloquímicos sobre determinada planta ou organismo, dentre eles a retenção dos mesmos por absorção das partículas no solo [3].

A utilização dos aleloquímicos na agricultura vem crescendo gradativamente devido a ampliação do conhecimento, com objetivo de uma produção mais ecológica e sustentável, ao invés da utilização de defensivos agrícolas sintéticos. Entre as vantagens apresentadas encontra-se o controle de micro-organismos, vírus, insetos e outros patógenos ou predadores, seja inibindo ou estimulando a sobrevivência, crescimento e desenvolvimento desses organismos, bem como de plantas, uma vez que podem ser utilizados no controle biológico de plantas daninhas [4].

Se for confirmado o potencial alelopático inibidor de uma espécie sobre a outra, seja por testes em laboratório ou em campo, esta pode servir como uma opção vantajosa no controle de plantas infestantes, trazendo grandes benefícios, tais como a redução no uso de herbicidas sintéticos, manejo e controle de espécies daninhas, entre outros [2].

Diante disso, surge a possibilidade de solução de um dos principais problemas vivenciados pelos agricultores, a existência de plantas invasoras tem causado muitos transtornos, ocasionando interferências nessas culturas que variam desde o atrasado no desenvolvimento das plantas cultivadas até redução da produtividade [3].

Dentre tantas espécies invasoras, destaca-se a *Cyperus rotundus* L., popularmente conhecida com tiririca. Esta planta pertence à família Cyperaceae, apresenta-se como planta

herbácea de ciclo perene, possui bulbos, rizomas e tubérculos subterrâneos, podendo chegar até 60 cm de altura, sendo esta extremamente difícil de ser controlada e podendo ser encontrada em todos os tipos de solos [5].

Além disto, possui um estabelecimento muito rápido em ambientes com muita luminosidade e temperatura elevada, sendo os tubérculos seu principal meio de dispersão, pois ficam dormentes no solo por longos períodos. A tiririca possui várias características indesejáveis, podendo interferir na germinação e crescimento de plântulas de várias espécies, sendo apontada também como fator de prejuízo em áreas de produção [6].

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático do extrato aquoso dos tubérculos da tiririca e sua influência na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de Couve (*Brassica oleracea* L. Var. Acephala D.C.).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Botânica do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA), entre março e maio de 2017.

Os tubérculos de tiririca, utilizados para preparo do extrato aquoso, foram coletados em uma propriedade urbana localizada no bairro Parque São Pedro, nesta cidade de Ji-Paraná-RO, coordenadas 10°51'50.2"S 61°56'21.2"W.

O extrato foi preparado a partir da metodologia de Fanti (2008), utilizando-se 50g de tubérculos frescos, os quais foram lavados, secos em papel toalha, e em seguida triturados em liquidificador com 1L de água destilada e autoclavada. Posteriormente, o extrato foi peneirado e então compostos os tratamentos de acordo com as concentrações: 10 (T<sub>2</sub>), 25 (T<sub>3</sub>), 50 (T<sub>4</sub>) e 100% (T<sub>5</sub>), e tratamento testemunha (T<sub>1</sub>), no qual utilizou-se apenas água destilada.

A fim de verificar a existência do potencial alelopático dos tubérculos da tiririca, utilizou-se as sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Gloriosa, como espécie bioindicadora, pois é altamente sensível, de fácil aquisição e de germinação rápida e uniforme [7].

Após a confirmação do potencial alelopático, foi realizado o experimento para análise do efeito alelopático do extrato aquoso dos tubérculos da tiririca na germinação e crescimento inicial de couve (*Brassica oleracea* L.) var. Acephala D.C. Da mesma forma que para a alface, foram aplicados os mesmos tratamentos e suas respectivas concentrações provenientes do extrato bruto.

Tanto para alface, quanto para couve, utilizou-se 4 repetições de 25 sementes para cada, as quais foram acondicionadas em placas de Petri contendo 3 folhas de papel filtro, devidamente autoclavadas e desinfectadas, sendo o substrato umedecido com 7 mL de extrato ou água destilada, de acordo com o tratamento, posteriormente submetidas a câmara de

germinação a 25°C de forma inteiramente casualizada.

Os experimentos foram avaliados por 10 dias, sendo as avaliações realizadas diariamente, com início 24 horas após a semeadura. Ao 10º dia, foram mensurados a porcentagem de germinação (%), sendo consideradas germinadas aquelas que apresentaram radículas no mínimo 2mm [8], tempo médio de germinação (TMG - dias) [9], velocidade média de germinação (VMG - dias<sup>-1</sup>) [10], comprimento médio de raiz (CMR - cm) e parte aérea (CMPA) [10].

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado, os dados submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, a partir do software Assistat 7.7. [11].

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados do teste do potencial alelopático do extrato aquoso dos tubérculos de tiririca sobre a germinação das sementes de alface são apresentados na Tabela 1. Para os resultados de porcentagem de germinação, foram verificadas alterações significativas, com destaque para os extratos com concentração igual ou superior a 25%, uma vez que foi observado efeito inibitório na porcentagem de germinação dessas sementes (Tabela 1).

Com relação ao tempo e a velocidade média de germinação, verifica-se diferença significativa no extrato a 25%, no qual as

sementes germinaram de forma mais rápida, observado pela redução do tempo médio de germinação e, conseqüentemente, aumento da

velocidade média de germinação. Nos demais tratamentos, não houve diferença significativa em relação à testemunha (Tabela 1).

**Tabela 1.** Potencial alelopático do extrato aquoso de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. Ji-Paraná/RO, 2017.

Tratamentos	<sup>1</sup> %G	<sup>2</sup> TMG	<sup>3</sup> VMG
Testemunha	76,00 a	2,50 a	0,40 b
10% (T2)	70,00 a	4,04 a	0,26 b
25% (T3)	21,75 b	0,79 b	1,31 a
50% (T4)	21,00 b	2,72 a	0,37 b
100% (T5)	8,75 b	3,96 a	0,27 b
Teste F	34,93**	12,36**	37,53**
dms	22,98	1,64	0,31
C.V%	26,63	26,88	27,81

<sup>1</sup>%G: porcentagem de sementes germinadas; <sup>2</sup>TMG: tempo médio de germinação em dias; <sup>3</sup>VMG: velocidade média de germinação; <sup>ns</sup>: não significativo ( $P > 0,05$ ); <sup>\*</sup>: significativo ( $P < 0,05$ ); <sup>\*\*</sup>: significativo ( $P < 0,01$ ). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente segundo Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados obtidos em relação a germinação apresentam similaridade com autores como [7], a qual testou a influência de extrato aquoso de camelina (*Camelina sativa* L. Boiss) sobre sementes de soja e picão-preto, corroborando também com [3], que avaliou o potencial alelopático do extrato aquoso de 3 espécies invasoras *Cyperus rotundus* L., de *Bidens pilosa* L. e de *Euphorbia heterophylla* L. sob o crescimento inicial de hortaliças, sendo que ambos experimentos tiveram sua germinação reduzida conforme aumento da concentração do

extrato. Com relação ao tempo médio e velocidade média de germinação os resultados obtidos também foram semelhantes aos obtidos de [3].

O resultado do teste do potencial alelopático do extrato aquoso dos tubérculos de tiririca sobre a germinação das sementes de couve manteiga são apresentados na Tabela 2. Relacionado a germinação, o tempo e a velocidade média de germinação, não foi observada diferença significativa entre os extratos em relação a testemunha (Tabela 2).

**Tabela 2.** Potencial alelopático do extrato aquoso de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. na germinação de sementes de *Brassica oleracea* L. Var. Acephala D.C.. Ji-Paraná/RO, 2017.

Tratamentos	<sup>1</sup> %G	<sup>2</sup> TMG	<sup>3</sup> VMG
Testemunha	43,78 a	2,81 a	0,35 a
10% (T2)	44,46 a	3,75 a	0,27 a
25% (T3)	45,23 a	2,83 a	0,36 a
50% (T4)	45,49 a	3,10 a	0,33 a
100% (T5)	44,12 a	3,73 a	0,27 a
Teste F	0,07*	2,12 <sup>ns</sup>	1,84 <sup>ns</sup>
Dms	11,52	1,40	0,13
C.V%	11,82	19,73	19,60

<sup>1</sup>%G: porcentagem de sementes germinadas; <sup>2</sup>TMG: tempo médio de germinação em dias; <sup>3</sup>VMG: velocidade média de germinação; ns : não significativo (P > 0,05);\* : significativo (P < 0,05); \*\*: significativo (P < 0,01). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente segundo Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos neste experimento assemelham-se com experimento realizado por [7] comparando os mesmos, ambos não apresentaram alterações significativas, desde porcentagem de germinação, tempo médio de germinação e velocidade de germinação. Diferentemente do ocorrido em [12] com relação a velocidade média de germinação também obteve dados sem alterações, porém, a germinação foi reduzida conforme aumento da concentração do extrato aquoso.

A redução da germinabilidade, tempo médio e velocidade de germinação tanto na alface quanto na couve manteiga, está relacionada a

presença de compostos fenólicos existentes na tiririca, conforme [13] o qual verificou no extrato bruto de *Cyperus rotundus* L., os quais podemos citar o ácido caféico e ácido ferúlico, que uma vez liberados ao solo em quantidades significativas, proporcionam a inibição da germinação e/ou crescimento de outras de plantas [14].

Dito isto, observando as Tabelas 1 e 2, podemos afirmar que a tiririca possui efeito alelopático, tendo em vista que houve alterações na germinação conforme aumento das concentrações, assim como nos parâmetros de tempo e velocidade média de germinação.

Os resultados referentes ao crescimento inicial das plântulas de couve manteiga submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso dos tubérculos de tiririca são apresentados na Tabela 3. De acordo com a

tabela, verifica-se que os tratamentos com concentrações do extrato aquoso dos tubérculos possibilitaram melhor desenvolvimento tanto para crescimento da parte aérea quanto para raiz (Tabela 3).

**Tabela 3.** Crescimento inicial de parte aérea e raiz de *Brassica oleracea* L. Var. Acephala D.C., sob diferentes concentrações de extrato aquoso dos tubérculos de *Cyperus rotundus* L. Ji-Paraná/RO, 2017.

Tratamentos	CM <sup>1</sup> PA <sup>2</sup> (cm)	CMR <sup>3</sup> (cm)
Testemunha	1,50 b	1,32 b
10% (T2)	3,11 a	2,82 a
25% (T3)	3,14 a	2,70 a
50% (T4)	3,14 a	2,56 ab
100% (T5)	2,82 a	2,56 ab
Teste F	6,13*	4,20*
dms	1,24	1,28
C.V%	20,77	24,84

<sup>1</sup>CMPA: comprimento médio; <sup>2</sup>PA: parte aérea; <sup>3</sup>R; raiz; <sup>ns</sup>: não significativo (P > 0,05);\*: significativo (P < 0,05); \*\*: significativo (P < 0,01). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente segundo Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados referentes ao crescimento inicial das plântulas de alface submetidas as diferentes concentrações do extrato aquoso dos tubérculos de tiririca são apresentados na Tabela

4. De acordo com a tabela, verifica-se que os tratamentos de concentrações entre 25% a 50% possibilitaram melhor desenvolvimento para crescimento da parte aérea e raiz (Tabela 4).

**Tabela 4.** Crescimento inicial de parte aérea e raiz de *Lactuca sativa* L., sob diferentes concentrações de extrato aquoso dos tubérculos de *Cyperus rotundus* L. Ji-Paraná/RO, 2017.

Tratamentos	CM <sup>1</sup> PA <sup>2</sup> (cm)	CMR <sup>3</sup> (cm)
Testemunha	0,98 ab	0,78 ab
10% (T2)	0,95 ab	0,81 a
25% (T3)	1,47 a	1,27 a
50% (T4)	1,42 ab	1,47 a
100% (T5)	0,86 b	0,66 a
Teste F	4,68*	4,25*
dms	0,57	0,74
C.V%	23,27	34,19

<sup>1</sup>CPMA: comprimento médio; <sup>2</sup>PA: parte aérea; <sup>3</sup>R: raiz; <sup>ns</sup>: não significativo (P > 0,05);\*: significativo (P < 0,05); \*\*: significativo (P < 0,01). Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente segundo Tukey a 5% de probabilidade.

Diferentemente do ocorrido em [15] o qual testou efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *Cyperus rotundus* na germinação e no crescimento de plântulas do gênero Brassica, *Lactuca sativa* cv. Grand rapids, *Lycopersicum esculentum* e *Raphanus sativus*, neste experimento o aumento de determinadas concentrações proporcionaram melhor crescimento de parte aérea e sistema radicular de ambas espécies, sendo observado diminuição nos tratamentos testemunha, 10% e 100% no teste com couve manteiga, e nas concentrações de 100% e testemunha no teste com alface.

Conforme observado nas Tabelas 3 e 4 acima, as concentrações entre 10% a 50%

proporcionaram melhor desenvolvimento tanto parte aérea quanto sistema radicular, não sendo observadas anormalidades nas plântulas. Isto deve-se ao fato da presença de auxina, hormônio vegetal presente em todas as plantas, responsável por vários processos, entre eles, formação de raízes e alongamento do caule [14]. Dentro do grupo das auxinas, na tiririca, temos a presença de AIB-Ácido indol-3-burítico, um dos principais utilizados para enraizamento, de acordo com [16], o qual avaliou o efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese.

Assim como em [16], os resultados obtidos neste experimento com relação ao crescimento da raiz e parte aérea quando

comparados ao tratamento testemunha, foi promissor diante algumas concentrações, uma vez que se o sistema radicular for bem desenvolvido, são grandes os benefícios para as plantas, como melhor absorção de nutrientes e fixação ao solo, por exemplo.

### 3. CONCLUSÃO

O extrato aquoso dos tubérculos de *Cyperus rotundus* L. apresenta potencial alelopático, uma vez que demonstrou interferência na germinação e no desenvolvimento inicial da *Lactuca sativa* L.

Da mesma forma, foi verificado efeito alelopático no extrato aquoso dos tubérculos de tiririca em virtude das alterações provocadas no crescimento das plântulas de couve.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FERREIRA, A. G; AQUILA, M. E. A; **Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia.** Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 12 (Edição Especial). Pg 175-204. 2000.
- [2] DALBOSCO, T. **Avaliação do potencial alelopático dos extratos foliares brutos do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) e Estudo do óleo essencial** (dissertação) mestrado em tecnologia de processos químicos e bioquímicos, do programa de pós-graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco, 2013.
- [3] GUSMAN, G. S.; VIEIRA, L. R.; VESTENA, S; Alelopatia de espécies vegetais com importância farmacêutica para espécies cultivadas; **Revista Biotemas**, Florianópolis, SC, v. 4, n. 25, p. 37-48, 2012.
- [4] SILVA, F. M; AQUILA, M. E. A; **Potencial Alelopático de espécies nativas na germinação de e crescimento inicial de *Lactuca Sativa* L.** (Asteraceae). Acta Botanica Brasil. Vol 20, n 1, São Paulo, Jan/Março 2006.
- [5] MUNIZ, F. R.; CARDOSO, M.G; PINHO, V; RESENDE, E. V; VILENA, R; **Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de tiririca.** Revista Brasileira de Sementes. Vol. 29, nº 2. pg 195-204, 2007.
- [6] FANTI, F. P. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L.** (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas nas **estarquia caulinar de *Durania repens* L.** (Verbenaceae). Curitiba, 85p. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná, 2008.
- [7] SILVA, J; FORTES, A.M.T; PINTO, T.T; BONAMIGO, T; BOIAGO, N. P; **Alelopatia de *Camelina sativa* Boiss. (Brassicaceae) sobre a germinação e desenvolvimento inicial de *Bidens pilosa* (L.) e *Glycine max* (L.) Merr.** Revista Biotemas, 24 (4), dezembro 2001.
- [8] HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 480-489, 1976.
- [9] EDMOND, J. B.; DRAPALHA, W. J. The effects of temperature, sand, soil, and acetone on germination of okra seeds. **American Society for Horticultural Science**, Itahaca, v. 71, p. 428-434, 1958.
- [10] LABORIAU, L. G. A. **A germinação de sementes.** Washington: Organização Dos Estados Americanos, 1983. 172 p.
- [11] SILVA FAS, Azevedo CAV (2016). **The Assistat Software Version 7.7** and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res. Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522.

[12] BORELA, J; PASTORINI, L.H; **Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto.** Revista Biotemas, 22 (3), setembro de 2009.

[13] SILVA, H.G.O; SILVA, M.B; PERES, R.L; **Padronização da obtenção do extrato bruto de *Cyperus rotundus* L.** Laboratório de Química da UNIVALE – Universidade Vale do Rio Doce, Campus Universitário II, Governador Valadares. MG. 2006.

[14] TAIZ, L; ZEIGER, E; **Fisiologia Vegetal.** 3º edição. Pag 311-329, Pag 474-478. 2006.

[15] ANDRADE, H.M; BITTENCOURT, A.H; VESTENA, S; **Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* L. sobre espécies cultivadas.** Ciência Agrotecnologia Lavras, v.33, edição especial, p.1984-1990, 2009.

[16] SOUZA, M. F; PEREIRA, E.O; MARTINS, M.Q; COELHO, R.I; PEREIRA, O.S. JR; **Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* na rizogênese.** Revista de ciências agrárias, Vol 35, jan/jun 2012.