

ALELOPATIA DE EXTRATOS VEGETAIS NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO

Cristhian Alves Lorenzi¹, Bruna Rocha Passamani², Mariza Moraes Ponce³, Luciana Zago Ethur⁴

1 Bacharel em Ciência e Tecnologia e Graduando no Curso Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (Cristhian.bict@gmail.com) -Itaqui-Rio Grande do Sul – Brasil

2 Graduanda no Curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Pampa -Itaqui- Rio Grande do Sul – Brasil

3 Graduanda no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Pampa - Itaqui- Rio Grande do Sul - Brasil

4 Professora Doutora do Campus Itaqui da Universidade Federal do Pampa (luethur@gmail.com) Rio Grande do Sul - Brasil

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017
DOI: 10.18677/EnciBio_2017A3

RESUMO

Extratos vegetais são utilizados no meio agrícola para estimular o crescimento vegetal, a produção e o controle de doenças. O trabalho objetivou avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de boldo brasileiro (*Plectranthus barbatus*) e babosa (*Aloe vera*) sobre a germinação e o crescimento inicial do tomateiro. Os extratos aquosos foram obtidos a partir das folhas do boldo brasileiro e da babosa, nas concentrações de 0, 2, 4, 8 e 16%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 (extratos vegetais) x 5 (concentrações dos extratos), com 4 repetições. Foi analisada a influência dos extratos na germinação das sementes de tomate sobre papel *germitest* umedecido com os respectivos extratos. Foi avaliada a percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Para o experimento de emergência utilizaram-se sementes embebidas nos extratos, semeadas em substrato próprio para mudas. Avaliou-se: emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento de parte aérea e raiz dos tomateiros. Os resultados mostraram que ocorre alelopátia dos extratos aquosos de boldo brasileiro e babosa na germinação e crescimento inicial do tomateiro. O extrato de babosa estimula a germinação, o índice de emergência e comprimento de parte aérea do tomateiro. A concentração de 16%, dos extratos de babosa e boldo brasileiro inibe a germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de raiz e comprimento de parte aérea do tomateiro. Portanto, os extratos de babosa e boldo brasileiro em menores concentrações podem ser utilizados como estimulantes na germinação e no crescimento inicial do tomateiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Aloe vera*, *Plectranthus barbatus*, *Solanum lycopersicum*.

ALLELOPATHY OF PLANT EXTRACTS ON GERMINATION AND INITIAL GROWTH OF TOMATO

ABSTRACT

Plant extracts are used in agriculture in order to stimulate the development, production and disease control. The work aimed to evaluate the allelopathic activity of aqueous extracts of leaves *Plectranthus barbatus* and *Aloe vera* on germination and initial growth of tomato plants. Aqueous extracts were obtained from the leaves of *P. barbatus* and *A. vera*, at concentrations of 0, 2, 4, 8 and 16%. The experimental design was completely randomized design in factorial scheme 2 (plant extracts) x 5 (concentrations of extracts), with 4 repetitions. It was analyzed the influence of extracts on germination of tomato seeds on *germitest* paper moistened with respective extracts, in air-conditioned Chamber. It was evaluated the germination and germination speed index. For the experiment used emergency seeds imbibed in the extracts, sown in substrate suitable for seedlings. The evaluation consisted of emergency, emergency speed index and length of shoot and root of tomato plants. With the obtained results it is observed that occurs the aqueous extracts of *P. barbatus* and *A. vera* on germination and growth of tomato plants early. Aloe extract stimulates germination, emergence and length of aerial part of the plant. The highest concentration of 16%, of extracts of *A. vera* inhibit germination, germination speed index, root length and length of aerial part of the plant. Therefore, the extract of *A. vera* and *P. barbatus* in low concentrations, can be used as stimulants on germination and initial growth of tomato plants.

KEYWORDS: *Aloe vera*, *Plectranthus barbatus*, *Solanum lycopersicum*.

INTRODUÇÃO

Extratos vegetais são utilizados no meio agrícola, com objetivo de estimular o desenvolvimento das plantas, aumentar a produção e auxiliar no controle de doenças. Porém, os extratos vegetais na sua maioria apresentam efeitos alelopáticos que podem interferir auxiliando ou inibindo o cultivo das plantas, devido à diversidade de metabólitos produzidos pelos vegetais (GUIDOTTI et al., 2013).

Os metabólitos podem ser naturalmente liberados no meio ambiente por diferentes vias de eliminação, quais sejam: volatilização, exsudação radicular, lixiviação e decomposição de resíduos. Os aleloquímicos liberados no ambiente podem afetar a germinação, o crescimento, a fisiologia e até mesmo os fatores genéticos de plantas vizinhas (HARUN et al., 2014). Estes alteram vários processos fisiológicos e bioquímicos, como a utilização da água, a expansão foliar, a fotossíntese, o metabolismo dos aminoácidos e síntese protéica, a glicólise, a respiração mitocondrial e a síntese de ATP entre outros (GUIDOTTI et al., 2013).

As plantas, falso boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) e babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. F.) são amplamente utilizadas na medicina popular, na região de Itaquí – RS, e já foram testadas com relação ao efeito alelopático no crescimento inicial de alface (NARIAL et al., 2013) e em outros estudos. O uso destas plantas está disseminado nas culturas locais, possibilitando fácil obtenção. Geralmente o uso da babosa e do falso boldo está associado como fitoterápicos, tendo suas propriedades medicinais regulamentadas pela ANVISA. As plantas com atividade alelopática podem ser úteis em várias práticas agrícolas, tais como: estímulo ao desenvolvimento de plantas, produtividade, fitossanidade e cultivo em consórcio. Essas plantas utilizadas na produção de extratos vegetais precisam ser amplamente

estudadas, pois não podem produzir metabólitos tóxicos aos animais, incluindo o homem.

Nesse sentido, existem estudos que buscam por plantas condimentares e medicinais que exerçam alelopatia sobre outras olerícolas, para melhoria no desenvolvimento e produção. Devido a questões econômicas e a busca por alternativas que viabilizem as pequenas produções, um dos exemplos de aplicação seria na agricultura familiar, utilizando essa alternativa de custo relativamente baixo para beneficiar o cultivo local de tomate. O tomateiro é uma olerícola conhecida e apreciada na mesa dos brasileiros, sendo um dos mais importantes cultivos no Brasil, com utilização muito variada e com grande diversidade de frutos (GUSMÃO et al., 2000).

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de boldo brasileiro (*Plectranthus barbatus*) e babosa (*Aloe vera*) sobre a germinação e o crescimento inicial do tomateiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia do Solo da Universidade Federal do Pampa/Campus Itaqui. Para os experimentos foram utilizadas sementes de tomateiro, variedade rasteiro, da marca ISLA, sem tratamento com agroquímicos. A escolha das plantas babosa e boldo brasileiro para elaboração dos extratos ocorreu devido as propriedades medicinais serem aprovadas pela ANVISA, sendo assim, não oferecem risco de intoxicação na sua manipulação.

Para a produção dos extratos foram utilizadas duas espécies de plantas: boldo brasileiro (*Plectranthus barbatus*) e babosa (*Aloe vera*), coletadas no município de Itaqui/RS. As folhas das plantas acrescidas de água destilada passaram pelo processo de turbólise (emprego do liquidificador industrial na trituração de partes vegetais) por 3 min em temperatura ambiente (± 25 °C) para a preparação dos extratos aquosos. As porções utilizadas nos extratos foram de 2, 4, 8 e 16 g para 98, 96, 92 e 86 mL de água destilada para constituir extratos brutos nas concentrações 2, 4, 8 e 16% e um tratamento controle, constituído somente água destilada (0%).

Para a verificação da germinação, as sementes de tomateiro foram semeadas sobre duas folhas de papel *germitest* (próprio para germinação), esterilizadas e dispostas dentro de caixas do tipo gerbox. O papel foi previamente umedecido com 7 mL dos extratos aquosos e água destilada e esterilizada como tratamento controle.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 (extratos vegetais) x 5 (concentrações dos extratos), com 4 repetições. Os tratamentos constituíram-se das concentrações 0, 2, 4, 8 e 16% dos extratos aquosos de babosa e boldo brasileiro. Cada tratamento foi composto por 100 sementes, com quatro repetições de 25 sementes de tomateiro distribuídas em fileiras. Todas as gerbox foram colocadas em câmara climatizada do tipo BOD, a 23 °C, com fotoperíodo de 12 h. As gerbox foram envolvidas em sacos plásticos para que não ocorresse o ressecamento dos papéis umedecidos com os extratos.

A avaliação consistiu do número de plântulas germinadas até oito dias após a semeadura e o índice de velocidade de germinação. As plântulas foram consideradas germinadas com 2 mm de protusão de radícula. O cálculo do índice de velocidade de germinação foi de acordo com MAGUIRE (1962) citado por PANIAGO et al. (2014). $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$, em que: IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas

computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda, terceira e última contagem.

Para a verificação da emergência, 20 gerbox foram preenchidas com 270g de substrato próprio para a produção de mudas, onde as sementes de tomateiro foram semeadas em fileiras. Previamente as sementes foram embebidas por 10 minutos em placas de Petri contendo os extratos de boldo brasileiro e babosa, nas cinco concentrações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 (extratos vegetais) x 5 (concentrações dos extratos), com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das concentrações 0, 2, 4, 8 e 16%. O substrato foi irrigado diariamente, com 10 mL de água por gerbox.

A avaliação constou de emergência, índice de velocidade de emergência e comprimento de parte aérea e de raiz do tomateiro. A contagem da emergência foi diária até ser constante, considerando plântulas emergidas as que apresentaram exposição dos hipocótilos acima do substrato. A emergência foi avaliada durante 8 dias, calculando-se o índice de velocidade de emergência, de acordo com o da germinação (citado anteriormente) e a emergência total. Ao final dos 8 dias foi realizada a medição do comprimento da raiz e parte aérea dos tomateiros. Antes de medir as raízes, ocorreu a retirada do substrato aderido às mesmas.

Para a análise estatística os dados percentuais originais foram transformados em arco seno da raiz quadrada de $x/100$ e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT 7.6. Os gráficos foram confeccionados através do programa microsoft excel 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito alelopático na germinação do tomateiro

Constatou-se que não ocorreu interação entre os fatores, extratos vegetais e concentrações, para a germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) do tomateiro. Porém, ocorreu diferença significativa para os diferentes extratos na germinação do tomateiro (Tabela 1) e as diferentes concentrações dos extratos vegetais resultaram em equações lineares para germinação (Figura 1) e IVG (Figura 2).

TABELA 1 – Germinação do tomateiro com extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro.

| Extrato vegetal | Germinação |
|------------------|------------|
| Babosa | 9,8 a* |
| Boldo brasileiro | 9,7 b |
| CV (%) | 2,38 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Médias transformadas ($x = \arcsen$ da raiz de $x/100$).

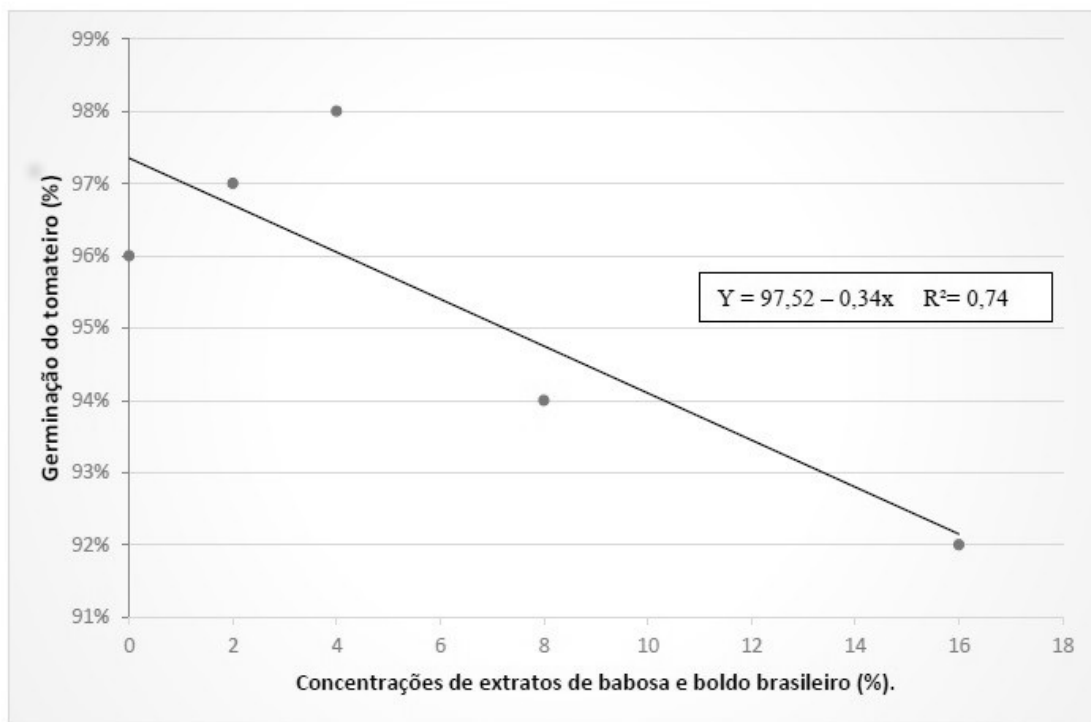


FIGURA 1 - Germinação do tomateiro (%) em diferentes concentrações de extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro. (CV% = 2,38)

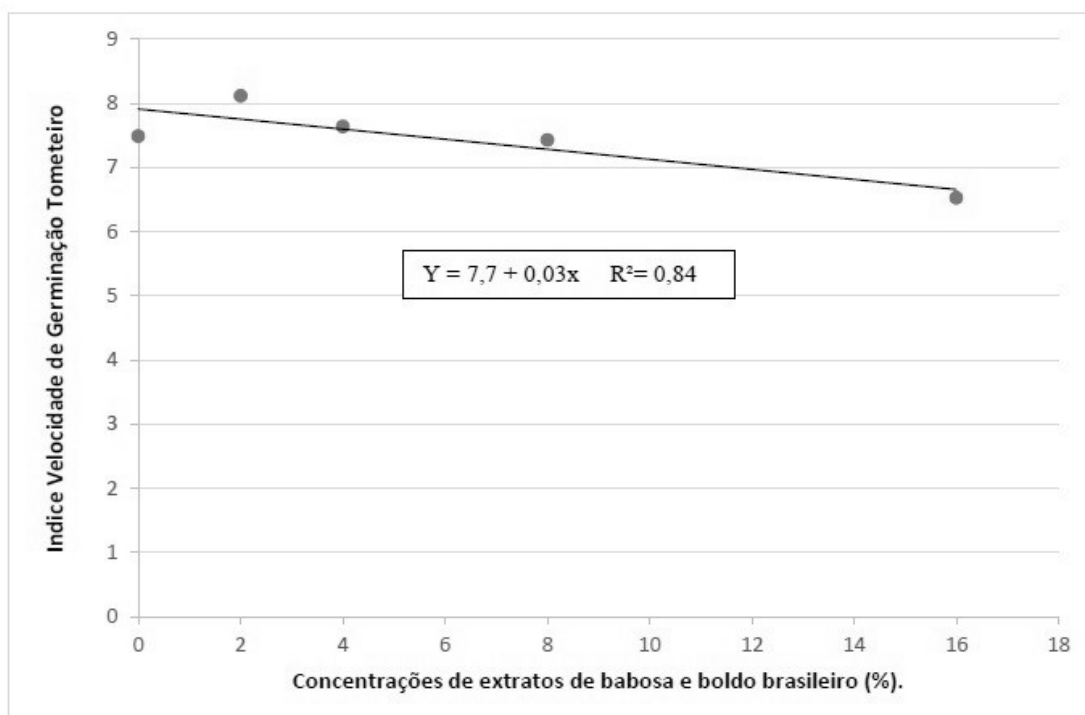


FIGURA 2 - IVG do tomateiro em diferentes concentrações de extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro. (CV% = 11,89).

Ocorreu diferença significativa para os diferentes extratos vegetais, mostrando que a babosa estimulou em 1,02% a germinação do tomateiro (Tabela 1). Para MAIRESSE et al. (2007) os extratos de babosa na concentração de 33% não afetaram significativamente a germinação em alface. Assim como para DORNELES et al. (2014), não ocorreu significância na germinação do meloeiro usando extrato de boldo a 2 e 8%. De acordo com FERREIRA & AQUILA (2000), a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula, porém isso pode variar de espécie para espécie. Essa variação também foi observada por FERRAZ et al. (2014), onde o tomateiro cv. Super Marmande mostrou-se mais resistente do que os demais quanto aos efeitos alelopáticos dos extratos de folhas de eucalipto.

Observou-se que a germinação (Figura 1) e o índice de velocidade de germinação (Figura 2) do tomateiro diminuíram conforme aumentaram as concentrações dos extratos de babosa e boldo brasileiro. Resultados semelhantes foram encontrados por GUSMAN et al. (2012) que avaliando diferentes concentrações de extratos aquosos de falso boldo na germinação do tomateiro, encontraram inibição total da germinação nas concentrações de 90 e 100%. Os mesmos autores observaram que quanto maior as concentrações dos extratos de falso boldo, menor a germinação do tomateiro. NARAI et al. (2013) observaram que o aumento na concentração de extrato de folhas de hortelã (25, 50 e 100%) inibiram o processo germinativo, sendo condizente com ZORTÉA et al. (2015) onde as concentrações de 50%, 75% e 100% causaram maior redução da germinação. Portanto, pode-se inferir que quanto maior a concentração dos extratos menor a germinação e índice de velocidade de germinação do tomateiro.

Efeito alelopático na emergência e crescimento inicial do tomateiro

Na emergência e crescimento inicial do tomateiro não ocorreu interação entre os fatores extratos e concentrações para emergência, IVE e comprimento de parte aérea e de raiz do tomateiro (Tabela 2).

TABELA 2 - Quadrado médio da emergência de plantas, índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea e raiz do tomateiro.

| FV | GL | Emergência | IVE | Comprimento PA | Comprimento Raiz |
|-------------|----|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| F1 | 1 | 9.20502 ^{ns} | 30.10225* | 1.60000** | 1.36900 ^{ns} |
| F2 | 4 | 20.88518 ^{ns} | 3.37787 ^{ns} | 0.49413 ^{ns} | 2.16437* |
| Int.F1 x F2 | 4 | 2.75709 ^{ns} | 8.42663 ^{ns} | 0.06688 ^{ns} | 1.57838 ^{ns} |
| Erro | - | 19.19347 | 6.63525 | 0.16200 | 0.93400 |
| CV (%) | - | 7.74 | 22.17 | 8.33 | 14.32 |

** e * = diferem estatisticamente pelo teste F a $p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente; ns: não significativo; F.V. = fontes de variação; G.L.= graus de liberdade; C.V. = coeficiente de variação; F1 = Extratos; F2 = concentrações.

Os extratos e as concentrações de boldo brasileiro e babosa não influenciaram na emergência do tomateiro (Tabela 2 e Tabela 3). O resultado encontrado para germinação na (Tabela 1), não foi o mesmo encontrado para emergência (Tabela 3). Porém, para OLIVEIRA et al. (2015) a percentagem de

emergência em alface diminuiu consideravelmente à medida que aumentaram as concentrações dos extratos aquosos de juazeiro.

TABELA 3 – Emergência do tomateiro com extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro.

| Extrato vegetal | Emergência (%) |
|------------------|---------------------|
| Babosa | 56,12 ^{ns} |
| Boldo brasileiro | 57,08 |
| CV (%) | 7,74 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. ns = não significativo.

O índice de velocidade de emergência apresentou diferença significativa para os diferentes extratos vegetais, mostrando que a babosa estimulou a velocidade de emergência em 14% (Tabela 4).

TABELA 4 – Índice de velocidade de emergência do tomateiro, em sementes tratadas com extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro.

| Extrato vegetal | IVE |
|------------------|----------|
| Babosa | 12,48 a* |
| Boldo brasileiro | 10,75 b |
| CV (%) | 22,17 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Médias transformadas ($x = \arcsen$ da raiz de $x/100$).

Para o comprimento de raiz do tomateiro não ocorreu diferença significativa para os extratos de babosa e boldo brasileiro (Tabela 5). Para NARIAI (2013) o comprimento das raízes de alface na presença do extrato de babosa em concentração de 25 e 50% causou o aumento no comprimento, porém na concentração de 100% não diferiu do tratamento testemunha.

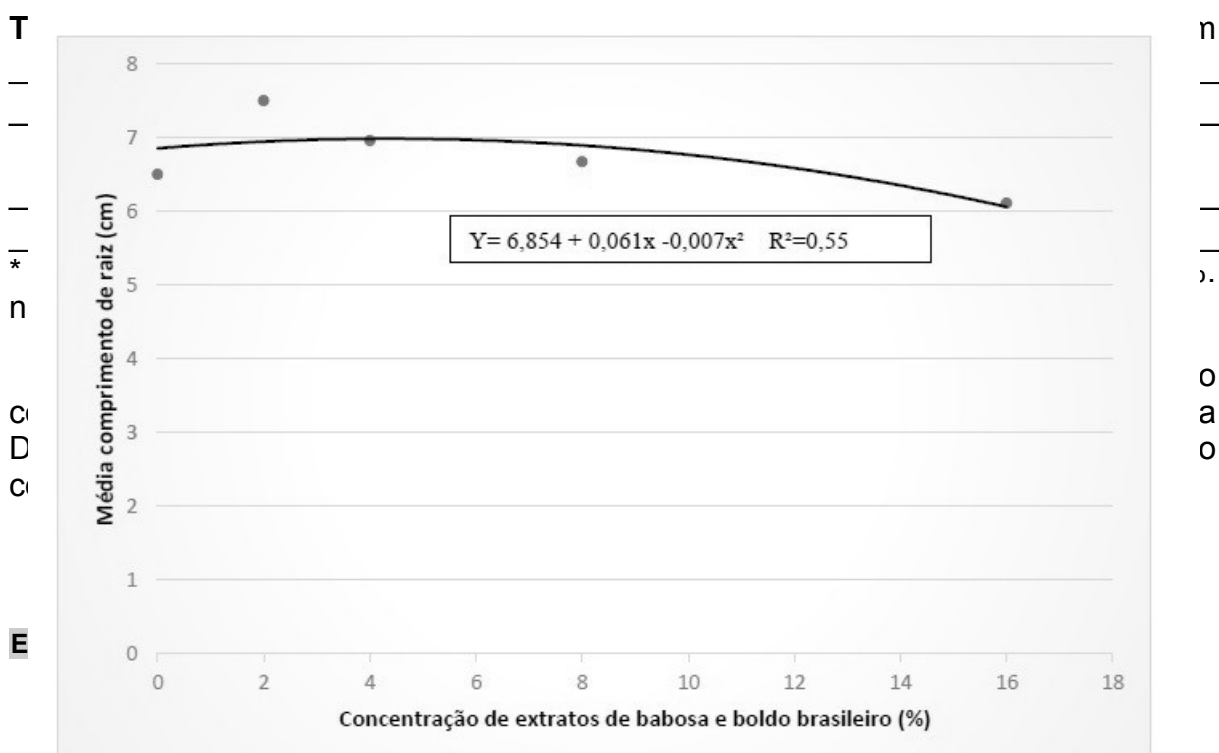


FIGURA 3 - Comprimento de raiz do tomateiro (cm) em diferentes concentrações de extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro. (CV% = 14,32).

O comprimento de parte aérea do tomateiro apresentou significância em relação aos extratos (Tabela 4), mostrando que a babosa estimulou em 7,9% o comprimento da parte aérea do tomateiro (Tabela 6). Para MAIRESSE et al. (2007) os extratos de babosa e boldo estimularam o crescimento de plântulas de alface. De acordo com BORELLA & PASTORINI (2011) extratos de folha de aroeira nas concentrações 2, 4 e 8% estimularam o comprimento do hipocótilo de rabanetes.

TABELA 6 – Comprimento de parte aérea (cm) do tomateiro, em sementes tratadas com extratos de babosa e boldo brasileiro.

| Extrato vegetal | Parte aérea (cm) |
|------------------------|-------------------------|
| Babosa | 5,03 |
| Boldo brasileiro | 4,63 |
| CV (%) | 8,33 |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Médias transformadas ($x = \arcsen$ da raiz de $x/100$).

Verificou-se que com o aumento das concentrações dos extratos, ocorreu redução no comprimento de parte aérea do tomateiro (Figura 4). Para DORNELES et al. (2014) o extrato de boldo a 8% apresentou redução da parte aérea de meloeiros em 74%. BRITO et al. (2016) verificaram que o extrato aquoso de jurema-preta na concentração de 75% reduziu o crescimento da parte aérea das plântulas de cebolinha. Para BORELLA & PASTORINI (2011) o estímulo está associado às concentrações mais baixas, uma vez que concentrações altas parecem exercer efeito fitotóxico capaz de reduzir o comprimento do hipocótilo.

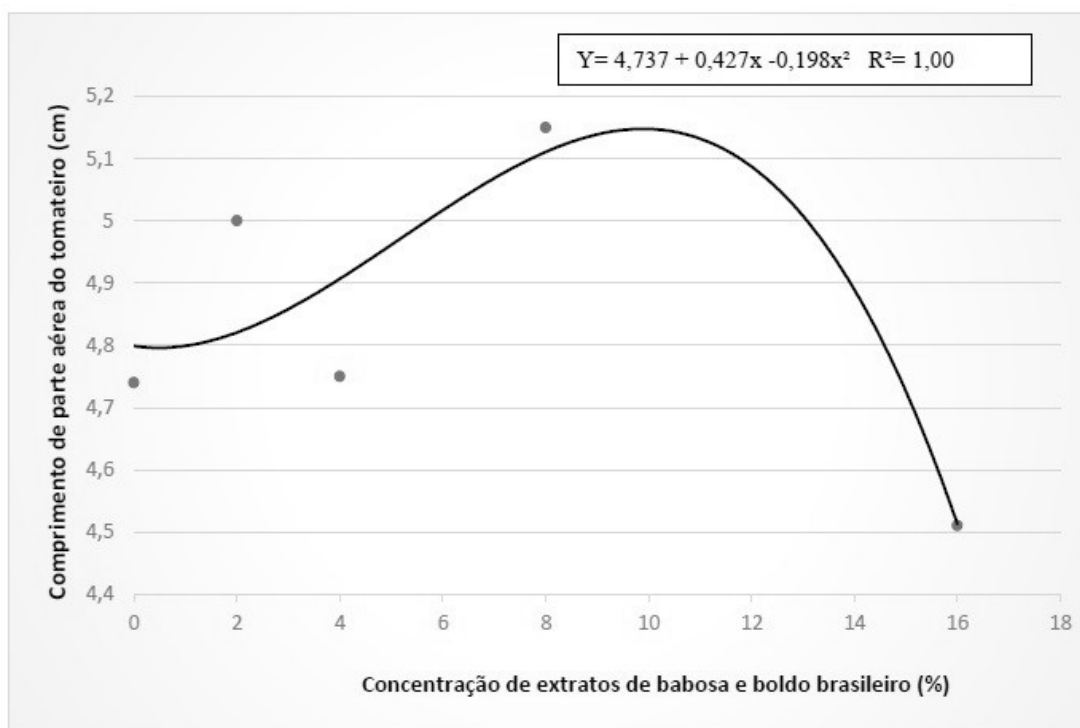


FIGURA 4 - Comprimento de parte aérea do tomateiro (cm) em diferentes concentrações de extratos vegetais de babosa e boldo brasileiro. (CV% = 8,33).

De acordo com revisão de literatura realizada por CREMONEZ et al. (2013), pode-se observar que trabalhos realizados com extratos do falso boldo em diferentes culturas, mostraram que altas concentrações de extrato causam efeitos alelopáticos inibidores, concordando com os resultados encontrados no presente trabalho.

CONCLUSÕES

Ocorre alelopátia dos extratos aquosos de boldo brasileiro e babosa na germinação e crescimento inicial do tomateiro.

Os extratos de babosa e boldo brasileiro em menores concentrações estimulam e em altas concentrações inibem a germinação e o crescimento inicial do tomateiro.

REFERÊNCIAS

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 67-75, jun. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/19528>>. DOI:<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n3p67>.

CREMONEZ, F.E.; CREMONEZ, P.A.; CAMARGO, M.P. de; FEIDEN, A. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2, Suplemento, p. 70-88, 2013. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu>>.

DE BRITO, A. C. V.; DE ARAÚJO, A. V.; PINTO, M. A. D. DA S. C. Potencial alelopático de espécies arbóreas da caatinga sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de *Allium fistulosum* L. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, p.975-985, 2016. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/potencial%20alelopatico.pdf>>. DOI: 10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2016_084.

DORNELES, K.R.; POZZEBON, B.C.; ETHUR, L.Z.; ZEIST, A.R. Efeito alelopático de extratos de plantas medicinais e condimentares em meloeiro (*Cucumis melo* L.). **Revista Ciência e Natura**, v.37, n.2, p. 212 – 217, 2015. Disponível em: <<http://oaji.net/articles/2017/1602-1486378538.pdf> >. DOI:10.5902/2179460X14763.

FERRAZ, A. P. F.; PINTO, M. A. D. S. C.; COELHO JÚNIOR, L. F.; CALADO, T. B.; ARAÚJO, A. V. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de eucalipto na germinação e no crescimento inicial da cebola e do tomateiro. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 1493-1506, 2014. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014b/AGRARIAS/potencial%20alelopatico.pdf>>

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: Área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, Edição Especial, p. 175-204, 2000. Disponível em: < <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Gui-y-Alvez-1999.pdf>>.

GUSMAN, G.S.; VIEIRA, L.R.; VESTENA, S. Alelopatia de espécies vegetais com importância farmacêutica para espécies cultivadas. **Biotemas**, v. 25, n. 4, P. 37-48, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/issue/view/1876>>. DOI: 10.5007/2175-7925.2012v25n4p37.

GUSMÃO, S.A.L.; PÁDUA, J.G.; GUSMÃO, M.A.; BRAZ, L.T. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo “cereja”. **Horticultura Brasileira**, v.18, Suplemento, 2000.

GUIDOTTI, B.B.; GOMES, B.R.; SIQUEIRA-SOARES, R.C.; SOARES, A.R.; FERRARESE-FILHO, O. The effects of dopamine on root growth and enzyme activity in soybean seedlings. **Plant Signaling & Behavior**. v.8, n. 9, p.: 1-7, 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4002588/>>. DOI: 10.4161/psb.25477.

HARUN, M.A.Y.A.; JOHNSON, R.W.R.; UDDIN, M.Z. Allelopathic potential of *Chrysanthemoides monilifera* subsp. *monilifera* (boneseed): a novel weapon in the invasion processes. **South African Journal of Botany**, v.93, p.157-166, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629914000829> >. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2014.04.008>.

NARIAI, M.A.; BIDO, G.S.; ZONETTI, P.C. Ação alelopática do extrato aquoso de babosa (*Aloe vera* L.) e hortelã (*Mentha* sp.) sobre a alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Agronegócios e Meio Ambiente**, v.6, n.2, p. 337-347, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/viewFile/2556/1943>>.

MAIRESSE, L.A.S; COSTA, E.C.; FARIAS, J.R.; FIORIN, R.A. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista da FZVA**, v.14, n.2, p. 1-12. 2007. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/teo/ojs/index.php/fzva/article/view/2494/1953>>.

OLIVEIRA, A. S. L.; PINTO, M. A. D. S. C.; ARAÚJO, A.V.; NUNES, A. F.; BRITO, A.C.V. .Extratos de juazeiro e catingueira são alelopáticos às plântulas de alface?. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 230, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/atividade%20alelopatica.pdf>>.

PANIAGO, R. N.; ROCHA, S, A; PANIAGO, J.N. A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo. **Revista Ensaio**, v.16, n. 01, p. 171-188, 2014. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/1756/1403>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172014160111>.

ZORTEA, K. E. M.; FREITAS, E. J.; SIMAO, S. S.; SIMIONI, P. F.; ROSSI, A. A. B. Extratos de alecrim são alelopáticos à germinação de *Lactuca sativa* L.? **Enciclopédia Biosfera**, p. 3710-3718, 2015. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015c/agrarias/EXTRATOS%20DE%20ALECRIM.pdf>> DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_258.