

Influência do extrato de trigo mourisco sobre o desenvolvimento inicial do girassol

José Admilton Nunes do Rosário¹ e Ana Paula Mourão Morais Simonetti²

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. jose_admil@yahoo.com.br

² Professora Doutora do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG. anamourao@fag.edu.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do extrato de trigo mourisco sobre o desenvolvimento inicial de sementes de girassol. O experimento foi conduzido em duas fases: a primeira fase no Laboratório de Sementes - FAG, em Cascavel – PR, no período do mês de maio/2018. A segunda fase ocorreu no mês de agosto de 2018, e foi executada em ambiente protegido na cidade de Corbélia – PR. O delineamento experimental consistiu de Delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos e 6 repetições: T1: Testemunha; T2: Extrato da raiz de trigo mourisco, T3: extrato da parte aérea de trigo mourisco; T4: extrato da semente de trigo mourisco. Para o experimento realizado em laboratório, foi adotado o método de germinação sobre papel em gerbox com 20 sementes cada. Os parâmetros avaliados foram: Porcentagem de Germinação – PG; IVG – Índice de Velocidade de Germinação; Comprimento da Parte Aérea (cm); Comprimento Parte Radicular (cm); Massa Fresca (g). Na casa de vegetação, em cada vaso, foram colocadas, a 0,03m de profundidade, 3 sementes, em seguida aplicados os tratamentos com os extratos de cada tratamento. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat®. Os resultados obtidos no tratamento com extrato de sementes de trigo mourisco influenciou negativamente o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de germinação; enquanto o extrato da parte aérea do trigo mourisco influenciou positivamente, estimulando o comprimento da parte aérea e a massa fresca do girassol.

Palavra-chave: Alelopatia, Germinação. Crescimento. Produção.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the influence of buckwheat extract on the initial development of sunflower seeds. The experiment was conducted in two phases: the first phase in the Seed Laboratory - FAG, in Cascavel - PR, during the period of May / 2018. The second phase occurred in August 2018, and was carried out in a protected environment in the city of Corbélia - PR. The experimental design consisted of a completely randomized design with 4 treatments and 6 replicates: T1: Witness; T2: Extract from the buckwheat root, T3: extract from the aerial part of buckwheat; T4: buckwheat seed extract. For the experiment carried out in the laboratory, the germination method was adopted on paper in gerbox with 20 seeds each. The evaluated parameters were: Germination Percentage - PG; IVG - Rate of Germination Speed; Airline Length (cm); Length Radicular (cm); Fresh Pasta (g). In the greenhouse, in each vase, 3 seeds were placed at 0.03m depth, then the treatments with the extracts of each treatment were applied. The results were submitted to analysis of variance and the means were compared with the Tukey test at 5% probability using the Assistat® program. The results obtained in the treatment with buckwheat seeds extract negatively influenced the rate of germination and the percentage of germination; while the extract of the aerial part of the buckwheat influenced positively, stimulating the length of the aerial part and the fresh mass of the sunflower.

Key-word: Allelopathy, Germination. Growth. Production.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.), uma dicotiledônea anual da ordem *Asterales*, pertencente à família das *Asteraceae*, é uma planta alógama. Destaca-se por se adaptar as diferentes condições edafoclimáticas em função de sua baixa sensibilidade fotoperiódica. É uma cultura comum em todos os continentes, no Brasil, a cultura pode ser amplamente cultivada na faixa que vai do Rio Grande do Sul a Roraima, durante todo o ano e em todas as regiões produtoras de grãos (OLIVEIRA, 2013).

Conforme Melo (2012), a planta do girassol demonstra grande diversidade de características fenotípicas, a planta possui um caule robusto e ereto, com ou sem pêlos, normalmente sem ramificações, apresentando caules com diâmetros que variam entre 15 e 90 mm. As plantas apresentam variação de altura, entre 0,5 a 4,0 m, usualmente oscilando entre 1,0 m e 2,5 m. Possui folhas alternas e pecioladas, com um número de folhas por caule entre 8 e 70, no entanto este número fica entre 20 e 40. O sistema radicular da planta é do tipo pivotante o que facilita uma considerável reciclagem de nutrientes, bem como o aumento da matéria orgânica do solo quando deixado após a colheita.

Segundo Souza *et al.* (2015), em franca expansão de área de cultivo a cultura do girassol vem sendo utilizada para diferentes destinações, como a produção de óleo comestível, biodiesel, ornamentação, ração para animais, entres outras. O girassol demonstra um desempenho germinativo ótimo quando semeado entre agosto-setembro, de forma a anteceder as culturas do milho ou da soja para região Sul.

Até 2004, o cultivo de girassol tinha basicamente três objetivos, como a produção de aquênios destinados para alimentação de pássaros; a produção de óleo comestível e alimentação animal. No entanto, a partir de 2005, a cultura gerou um crescente interesse por parte dos agricultores, técnicos e empresas, em função do possível uso do óleo feito com as sementes de girassol destinadas a fabricação de biodiesel (BACKES *et al.*, 2008).

Segundo observam Silva, Amaral e Castilho (2013), o rendimento da cultura do girassol sofre baixa influência tanto da latitude, longitude e do fotoperíodo, desta forma a sua adaptação se mostra bem-sucedida em diferentes pontos do globo terrestre, a cultura apresenta faixas de desenvolvimento que variam em torno de 11 a 35 °C.

Um dos principais componentes da fertilidade dos solos é afetado pela degradação da matéria orgânica em razão principalmente do uso intensivo e inadequado dos solos acelerando este processo de degradação. É fundamental que o solo tenha qualidade e para tal este deve ter uma atividade biológica intensa, com populações específicas de cada região. Desta maneira, quando em mudanças na qualidade deste solo os microrganismos que habitam e utilizam a

fração disponível desta matéria orgânica que são sensíveis podem ser extintos (LOURENTE *et al.*, 2010).

Ferreira e Áquila (2000) ressaltam que a prática da rotação de cultivos na agricultura é amplamente utilizada no Brasil. A rotação de culturas é muito recomendada como manejo, no entanto, pode ocorrer uma limitação em função da incorporação de restos da cultura anterior no solo, pois estas podem exercer uma função alelopática em função dos compostos químicos liberados. Os efeitos da rotação podem ser prejudiciais de forma acentuada, com a diminuição do crescimento e produtividade da cultura plantada.

As espécies vegetais escolhidas para a rotação de culturas devem primeiramente não ser hospedeiras comuns dos patógenos das culturas cultivadas anteriormente nesta mesma área de cultivo. Pois com relação à sequência de culturas, observa-se um aumento significativo na intensidade de diversas doenças, pois em consequência ao cultivo sequencial de espécies de plantas com as mesmas susceptibilidades e patógenos (REIS; CASA e BIANCHIN, 2011).

Dentre as opções para o rotacionamento de culturas o trigo mourisco se mostra como potencial sucessora de culturas como soja, milho e sorgo, em razão de sua capacidade de desenvolvimento e adaptação aos vários tipos de solo. Os grãos do trigo mourisco são amplamente utilizados na alimentação animal, bem como a sua parte aérea pode ser utilizado tanto na forma de feno como em silagem para ruminantes, pois tem elevado teor nutritivo que muito se assemelha ao das gramíneas. A parte aérea pode ser utilizada como forragem a partir dos 30 dias de idade, e vai até o início do florescimento aos 60 dias (GÖRGEN, 2016).

Popularmente conhecido como trigo sarraceno, preto, mouro ou buckwheat o Trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum* Möench L), é uma dicotiledônea, da família Polygonaceae e não possui qualquer parentesco com o trigo comum (*Triticum* spp.). O trigo mourisco é conhecida também como pseudo-cereal, pois seus grãos possuem composição química semelhante aos cereais, no entanto a farinha derivada do trigo mourisco não possui glúten o que cresce a sua recomendação para pessoas com intolerância ou alergia a esta proteína (ALENCASTRO, 2014).

Oriunda das regiões centrais da Ásia, o trigo mourisco é cultivado em uma maior escala no Paraná, o principal objetivo deste cultivo é a produção de grãos que é destinada a produção de farinha, e exportação para o Japão e os países europeus. O Trigo Mourisco se caracteriza por ser uma planta rustica, com ciclo curto, e utilizada de inúmeras formas com potencial de alimento nutracêutico, dietético e medicinal (FAO, 2011).

O uso de culturas antecessoras pode ajudar ou prejudicar a cultura principal. Segundo Carvalho (2009), a alelopatia é a influência positiva ou negativa que um indivíduo pode exercer sobre outro, que ocorre em função de biomoléculas ou aleloquímicos que são produzidas por uma planta e lançadas ao ambiente, podendo ser na fase aquosa do solo ou substrato por meio de substâncias gasosas que são volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres.

Segundo Fracasso (2016), a alelopatia pode influenciar o manejo de diferentes espécies, envolvendo a produção de aleloquímicos ou compostos secundários que agem interferindo na germinação ou mesmo no desenvolvimento de outras espécies. Rosado *et al.* (2009), salienta que a alelopatia pode ocorrer entre plantas cultivadas ou não, desta maneira, os produtos gerados pelo metabolismo secundário de uma planta podem prejudicar tanto a germinação e o desenvolvimento de plantas.

Podendo interferir na sucessão vegetal primária e secundária a alelopatia, pode interferir também na estrutura e composição de comunidades vegetais, bem como na dinâmica entre diferentes formações e na dominância de certas espécies vegetais. Diferentes estudos foram realizados sobre o tema, e a maioria dos trabalhos envolvem espécies de interesse econômico, pois os compostos alelopáticos, tendem a influenciar no crescimento das culturas agrícolas, de forma a alterar tanto a densidade populacional quanto o desenvolvimento das plantas (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do extrato de trigo mourisco sobre o desenvolvimento inicial de sementes de girassol.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas fases: a primeira fase no Laboratório de Sementes - FAG, em Cascavel – PR, no mês de maio e a segunda no mês de agosto de 2018 em ambiente protegido em Corbélia – PR. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) sendo composto de quatro tratamentos e seis repetições, totalizando 24 parcelas experimentais. Os tratamentos foram os seguintes: T1: testemunha; T2: extrato da raiz de trigo mourisco (16%), T3: extrato da parte aérea de trigo mourisco (16%); T4: extrato da semente de trigo mourisco (20%).

Para os extratos, foram separadas: sistema radicular de trigo mourisco, a parte aérea de trigo mourisco, semente de trigo mourisco. As partes do sistema radicular, e parte aérea foram

colhidas e secadas em estufa de circulação forçada a 40 °C para que a mesma atingisse o peso de massa seca constante, a semente de trigo mourisco foi feita a assepsia da mesma. Após este procedimento as amostras foram moídas em liquidificador industrial. Após a conclusão desse procedimento, foi realizado o preparo do extrato aquoso, que para extrato do sistema, radicular e sementes foi resultante da mistura do material seco em uma proporção de 15 % em água destilada (massa/volume), os extratos foram preparados com 24 horas de antecedência para aplicação seguindo a metodologia de Boehm e Simonetti (2015).

Para o experimento realizado em laboratório, foi adotado o método de germinação sobre papel germitest em caixa gerbox com 20 sementes por caixa. A assepsia das sementes foram realizadas com hipoclorito de sódio a 1% por 3 min., e das caixas e pinças foram realizadas com álcool a 70%.

Os parâmetros avaliados foram: Porcentagem de Germinação – PG; IVG – Índice de Velocidade de Germinação; Comprimento da Parte Aérea; Comprimento Parte Radicular; Massa Fresca. As avaliações ocorreram 10 dias após a implantação do experimento, as avaliações foram realizadas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Os testes utilizados para avaliação das sementes foram executados conforme metodologia descrita na sequência.

Para a avaliação da Germinação – PG foi feito a contagem das sementes germinadas aos 10 dias após a semeadura. O Comprimento da Parte aérea, Comprimento da parte radicular, foi determinado por meio de medição com régua graduada e os valores foram expressos em centímetros. A massa fresca foi determinada utilizando-se as plântulas normais provenientes da contagem final do teste de germinação.

O IVG – Índice de Velocidade de Germinação: Foi calculado pela fórmula $IVG = \sum (n_i / t_i)$, em que: n_i = número de sementes que germinaram no tempo ‘i’; t_i = tempo após instalação do teste (MANGUIRE, 1962).

Para o experimento que foi realizado em casa de vegetação, em cada vaso, foram colocadas, a 0,03 m de profundidade, 10 sementes, sendo logo em seguida aplicados os tratamentos com os extratos (50ml) com o uso de borrifador em cada tratamento.

Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de sementes emergidas; porcentagem de sementes mortas; IVE – índice de velocidade de emergência; comprimento da parte aérea; comprimento da parte radicular e massa fresca. As avaliações ocorreram 30 dias após a emergência das plântulas.

A partir da obtenção dos dados, os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat® 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Os resultados das médias obtidas para os diferentes tratamentos utilizando-se partes da planta do trigo mourisco são apresentados na Tabela 1. Observou-se que os resultados para os diferentes tratamentos testados não foram significativos para CPR. As médias GERM. IVG, CPA e MF apresentaram diferença significativa ao teste de Tukey.

Tabela 1 - Médias obtidas na avaliação do efeito alelopático de diferentes partes do trigo mourisco sobre a comprimento da parte aérea (cm), comprimento da parte radicular (cm) e massa fresca (g) de girassol, em condições de laboratório.

Tratamentos

	CPA (cm)	CPR (cm)	MF (g)
T1 - Testemunha	17,23b	9,35a	4,56b
T2 – Extrato da raiz de trigo mourisco	18,60b	9,87a	5,98ab
T3 – Extrato da parte aérea de Trigo Mourisco	26,84a	10,95a	9,34a
T4 – Extrato da Semente de trigo mourisco	21,26ab	11,12a	6,74ab
F	6,65**	2,05 ^{ns}	3,58*
DMS	6,53	2,35	4,20
CV %	19,24	14,10	39,00

Notas: * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < .05$); ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$). Médias de tratamentos seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste Tukey a 5% de significância. Cv= Coeficiente de variação; DMS= Diferença Mínima Significativa.

Os coeficientes de variação (Tabela 1), de comprimento de parte aérea e de comprimento parte radicular apresentaram valores na faixa de 10 a 20%, o IVG ficou na faixa de 20 a 30% e massa fresca com valor superior a 30%, que segundo Gomes (2000), quando o CV (%) for inferior a 10% são considerados dados homogêneos, do percentual de 1- a 20% são considerados médios e tem boa precisão, o percentual entre 20 e 30% são de baixa precisão, e os acima de 30% a precisão é muito baixa.

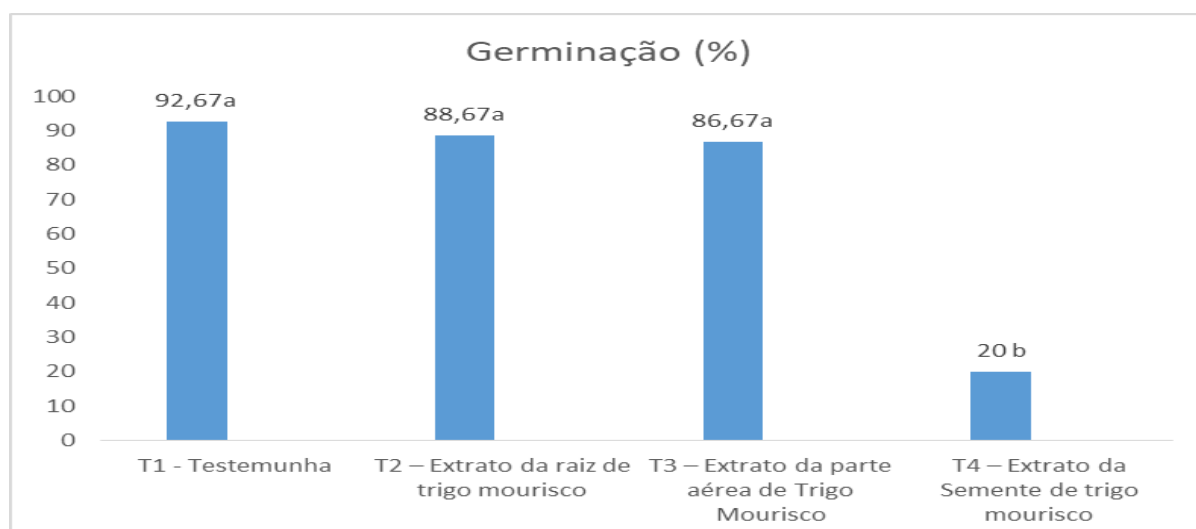


Figura 1 – Porcentagem das médias obtidas na avaliação do efeito alelopático de diferentes partes do trigo mourisco sobre a germinação semente de girassol, em condições de laboratório. Fonte: Os Autores (2018).

A média de germinação de girassol sob os diferentes tratamentos apresentou maior germinação para os tratamentos T1 - Testemunha, T2 – Extrato da raiz de trigo mourisco e T3 – extrato da parte aérea de trigo mourisco com médias superiores não apresentando interferência alelopática das partes testadas sobre a germinação do girassol. No entanto o teste de alelopatia demonstrou que o T4 – Extrato da semente de trigo mourisco apresentou a menor média de germinação, o que demonstra que a semente do trigo mourisco acarretou um efeito alelopático negativo sobre a germinação da semente de girassol. Estes resultados são semelhantes aos observados por Wendler e Simonetti (2016), que avaliando o efeito do extrato aquoso de semente de trigo mourisco sobre a germinação e desenvolvimento inicial das sementes de soja, observaram que o extrato de semente de trigo mourisco apresentou efeito alelopático inibitório no sistema radicular da soja.

Na figura 2 é apresentado o IVG das médias obtidas na avaliação do efeito alelopático de diferentes partes do trigo mourisco sobre a semente de girassol, em condições de laboratório.

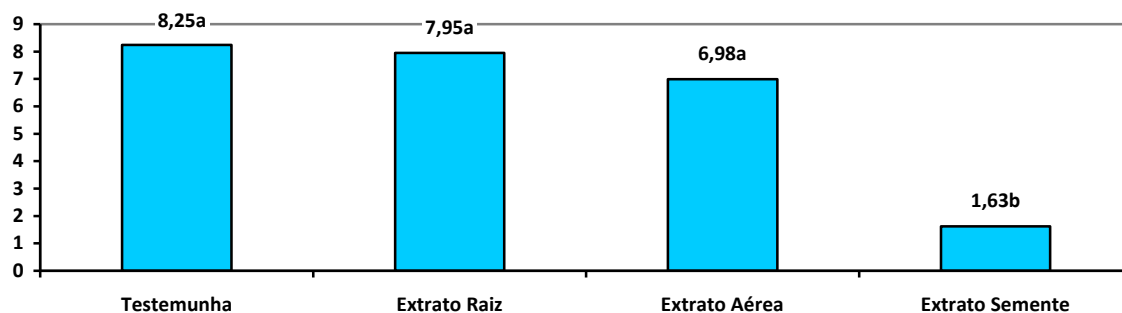


Figura 2 – IVG – Índice de Velocidade de Germinação das médias obtidas na avaliação do efeito alelopático de diferentes partes do trigo mourisco sobre a semente de girassol, em condições de laboratório. Fonte: Os Autores (2018).

O IVG apresentou médias significativas entre os tratamentos testados, os tratamentos T1 - Testemunha, T2 – Extrato da raiz de trigo mourisco e T3 – extrato da parte aérea de trigo mourisco demonstrou medias superiores, enquanto o T4 demonstrou uma média inferior as médias testadas. A obtenção desses valores demonstra que o extrato de sementes de trigo mourisco também interferiu negativamente no IVG. Estes resultados divergem dos resultados observados por Trevizan (2014), os resultados obtidos não afetaram ou atrasaram a velocidade de germinação da soja, pois não ocorreram diferenças significativas entre as concentrações nem entre as cultivares utilizadas no experimento.

Para a variável CPA, observou-se diferença significativa para os tratamentos testados, o T3 – Extrato da parte aérea do trigo mourisco demonstrou a melhor média de tamanho, demonstrando assim que o mesmo estimulou o desenvolvimento da parte aérea do girassol. Já o CPR não apresentou diferença significativa para os diferentes tratamentos testados, assim não influenciando o comprimento da raiz, diferente do observado por Wendler e Simonetti (2016), em que as autoras afirmam que o extrato do trigo mourisco afetou negativamente o comprimento da raiz.

A MF de girassol sob diferentes tratamentos de extratos do trigo mourisco demonstrou significância em seus resultados, em que o T3 – Extrato da parte aérea do trigo mourisco apresentou a maior média de MF, enquanto a menor média foi demonstrada pelo tratamento T1 – Testemunha. Estes resultados vão de encontro aos obtidos por Wendler e Simonetti (2016), em que a massa fresca demonstrou estatística significativa entre os tratamentos testados.

Os resultados das médias obtidas para os diferentes tratamentos são apresentados na Tabela 2. Observa-se que os resultados não foram significativos para GERM, CPA, CPR e MF; por outro lado, a variável IVG apresentou diferença significativa ao teste de Tukey.

Os extratos de trigo mourisco não terem influenciados significativamente os parâmetros GERM. CPA, CPR e MF, vão em direção contrária a afirmação de Savy Filho (2005) que enfatiza que a alelopatia tende a inibir ou ainda estimular a germinação de sementes.

Tabela 2 - Médias obtidas na avaliação do efeito alelopático de diferentes partes do trigo mourisco sobre a semente de girassol testada em laboratório.

Tratamentos	Variáveis analisadas				
	GERM. (%)	IVG (Un.)	CPA(cm)	CPR (cm)	MF (G)
T1 – Testemunha	95,00	1,62ab	2,10a	6,70a	61,13a
T2 – Extrato da raiz de trigo mourisco	93,33a	1,64ab	2,16a	7,44a	56,40a
T3 – Extrato da parte aérea de Trigo Mourisco	100,00a	1,76a	2,08a	6,41a	52,60a
T4 – Extrato da Semente de trigo mourisco	91,66a	1,41b	1,96a	6,56a	54,59a
F	2,75ns	3,40*	0,18ns	0,92ns	0,38ns
DMS	8,61	0,313	0,78	1,88	23,31
CV %	5,60	12,07	23,19	17,21	25,67

Notas: * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < .05$); ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$). Médias de tratamentos seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo Teste Tukey a 5% de significância. Cv= Coeficiente de variação; DMS= Diferença Mínima Significativa.

Observa-se na Tabela 2 que os valores de CV (%), que se mostraram entre 5,60 e 25,67%, o que segundo Pimentel (2000), são considerados valores homogêneos e de alta precisão quando inferior a 10%, os valores de CV de 10 a 20% são considerados médios demonstrando boa precisão, para os valores entre 20 e 30% são considerados de baixa precisão e os acima de 30% a precisão é muito baixa.

O parâmetro germinação não sofreu interferência alelopática do trigo mourisco, para nenhum dos tratamentos testados. Esses resultados também foram encontrados por Sutil e Nóbrega (2017), em seu trabalho analisando os efeitos alelopáticos do extrato aquoso de trigo mourisco sobre picão-preto, não observaram diferença significativa na porcentagem de germinação de picão preto, utilizando os extratos de caule do trigo mourisco. Entretanto, os autores enfatizam que o aumento das concentrações de caule e folha de trigo mourisco reduziu a porcentagem de germinação. Os autores destacam que isso é um fato muito comumente observado em estudos que testam a alelopatia, pois a germinação pode não sofrer o efeito, entretanto o desenvolvimento da plântula é posteriormente afetado.

Pesquisando diversos autores, Oliveira *et al.* (2014), nos dados obtidos verificaram que outros pesquisadores apontam a não existência de um padrão de germinação e, que muitas vezes uma maior ou menor concentração dos extratos influencia a germinação de forma diferente, na dependência da espécie testada.

O parâmetro IVG demonstrou médias significativas para os tratamentos testados, onde o tratamento T3 – Extrato da parte aérea de trigo mourisco apresentou a maior média de índice de velocidade de germinação, demonstrando que este tratamento não inibiu o IVG, enquanto observa-se que a menor média de IVG foi apresentada pelo T4 – Extrato da Semente de trigo mourisco que apresentou efeito alelopático negativo sobre o parâmetro avaliado.

O CPA avaliando os diferentes tratamentos não demonstraram valores significativos, observa-se que os valores obtidos para esta variável são relativamente parecidos para todos os tratamentos. Esses resultados estão em conformidade com os obtidos por Alves e Simonetti (2017), onde observaram que o comprimento da parte aérea demonstrou índices semelhantes nos tratamentos, os autores enfatizaram que os tratamentos com o extrato da semente afetaram o crescimento da parte aérea da soja.

De acordo com Oliveira *et al.* (2014), os diferentes resultados obtidos podem estar relacionados com a origem das plantas, assim como a época de coleta das folhas ou do órgão vegetal, pois esses são fatores que influenciam na presença e concentração dos aleloquímicos.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos conclui-se que o tratamento com extrato de sementes de trigo mourisco influenciou negativamente o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de germinação; enquanto o extrato da parte aérea do trigo mourisco influenciou positivamente, estimulando o comprimento da parte aérea e a massa fresca do girassol.

Referências

ALENCASTRO, R. B. G. **Produtividade e qualidade da forragem de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum* Möench L.) para a alimentação de ruminantes.** Tese Mestrado. UNB – Universidade Nacional de Brasília. Brasília – DF. Julho/2014. 58f. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16461/1/2014_RenataBatistaGomesdeAlencastro.pdf> Acesso em: 27 mar. 2018.

ALVES, J. N. F; SIMONETTI, A. P. M. M. Alelopatia de trigo mourisco sobre a cultura da soja. **Revista Cultivando o Saber.** v. 10, n. 1, p. 97 a 105, 2017.

- BACKES, R.L; SOUZA, A. M; BALBINOT JUNIOR, A. A; GALLOTTI, G. J. M; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.41-48, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/redalyc/html/9_95/995_1682_800_7/9951_6828007_5.html>. Acesso em: 26 mar. 2018.
- BOEHM, N. R; SIMONETTI, A. P. M. M. Interferência alelopática do extrato de crambe sobre sementes de capim-amargoso. **Cultivando o Saber**. Volume 7, n.1, p. 83 – 93, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARVALHO, R. B. Ocorrência de plantas nativas crescendo em uma área de reflorestamento por *Pinus* e *Eucalyptus* sem manejo comercial no município de Campina do Monte Alegre, SP. **Revista Eletrônica de Biologia**. V. 2, n. 2, 29-50, 2009.
- FERREIRA, A. G; AQUILA, M. E. A; Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**. 12(Edição Especial):175-204, 2000.
- FAO. **FAO Statistical Yearbook**. FAO Statistics Division. (2011). Disponível em: <www.faostat.fao.org>. Acesso em: 27 mar. 2018.
- FRACASSO, F. M; **Germinação de sementes e crescimento de plântulas de milho e soja afetados por palha e extrato aquoso de culturas de inverno**. Tese Mestrado. Universidade Estadual Santa Catarina. Lajes – SC. 2016. 86f. Disponível em: <http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/871/dissertacao_mirian_fracasso_fabiani.pdf> Acesso em: 26 mar. 2018.
- GÖRGEN, A. V. Produtividade e qualidade da forragem de trigo-mourisco (*Fagopyrum esculentum* Moench) e de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.BR). **Revista Brasileira de saúde produção animal**. v.17, n.4, 2016.
- INOMOTO, M. M; ASMUS, G. L; Culturas de cobertura e de rotação devem ser plantas não hospedeiras de nematoides. **Visão agrícola** nº 9 jul / dez 2009.
- MAGUIRE, J. D. Speed germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MELO, Y. L. **Desempenho agrônomo e caracterização de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) quanto a marcadores fenológicos, fisiológicos e bioquímicos em duas microrregiões edafoclimáticas do Rio Grande do Norte**. Tese de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012. 87f. Disponível em: <http://bdtd.ufersa.edu.br/bitstream/tede/74/1/YuriLM_DISSERT.pdf> Acesso em: 26 mar. 2018.
- LOURENTE, E. R. P; MERCANTE, F. M; MARCHETTI, M. E; SOUZA, L.C F; SOUZA, C. M. A; GONÇALVES, M. C; SILVA, M. A. G. Rotação de culturas e relações com atributos químicos e microbiológicos do solo e produtividade do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 829-842, 2010.

OLIVEIRA, C. M. **Qualidade de sementes de girassol em função da posição no capítulo e da densidade de plantas**. 2013. 60 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/12071/1/Carlos%20Manoel.pdf>> Acesso em: 26 mar. 2018.

OLIVEIRA AKM; PEREIRA KCL; MULLER JAI; MATIAS R. Análise fitoquímica e potencial alelopático das cascas de *Pouteria ramiflora* na germinação de alface. **Horticultura Brasileira** 32: 41-47p. 2014.

OLIVEIRA, J.S; PEIXOTO, C.P; POELKING, V.G.C; ALMEIDA, A.T. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizantha* e *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.3, p.379-384, 2015.

PIMENTEL, F. G. **Curso de estatística experimental**. 14 ed. Piracicaba, SP: Degaspari, 2000. 477p.

REIS, E. M; CASA, R. T; BIANCHIN, V; Controle de doenças de plantas pela rotação de culturas. **Summa Phytopathologica**, v.37, n.3, p.85-91, 2011.

ROSADO, L.D.S., RODRIGUES, H.C.A., PINTO, J.E.B.P., CUSTÓDIO, T.N., PINTO, L.B.B., BERTOLUCCI, S.K.V. Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjerição “Maria Bonita” na germinação de alface, tomate e melissa. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.11, n.4, p.422-428, 2009.

SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005. 105p.

SILVA, E.A.; AMARAL, J.A.; CASTILHO, R.M.M. Utilização de adubos de liberação lenta na produção de mudas de *Helianthus annus* L. CV. **Thesis**, São Paulo, ano IX, n. 19, p. 82-91, 1º semestre, 2013.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733- 3740, 2016.

SOUZA, F. R; SILVA, I. M; PELLIN, D. M. P; BERGAMIN, A. C; SILVA, R. P. características agronômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 1, p. 110-116, 2015.

SUTIL, E. L; NÓBREGA, L. H. P. Alelopatia de trigo mourisco sobre a germinação e crescimento de plântulas de picão-preto. **Anais 3º EAICTI – Encontro Anual de Iniciação Científica, Tecnológica e Inovação**. Unioeste, Cascavel – PR. Outubro/2017.

TREVIZAN, D. M; **Potencial alelopático de extratos aquosos de trigo sobre germinação de soja (*Glycine max* L.) e buva (*Conyza spp.*)**. Monografia de Graduação. UTFPR. Pato Branco – PR. 2014.

416 WENDLER, E; SIMONETTI, A. P. M. M; Uso de trigo mourisco sobre a germinação e
417 desenvolvimento inicial de soja. **Revista Cultivando o Saber**. Edição Especial, p. 122-131.
418 2016.
419