

Efeito de diferentes partes do trigo mourisco sobre o milho

Patrícia Ferreira de Albuquerque*¹ e Ana Paula Morais Mourão Simonetti²

¹ Acadêmica do curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR

² Engenheira Agrônoma. Doutora e Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR.

* patyalbuquerque95@gmail.com

Resumo: O trigo mourisco (*Fagopyrum sculentum*), é uma espécie que pertence à família Polygonaceae, podendo ser uma alternativa para rotação de culturas. Sendo assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar se o extrato aquoso de diferentes concentrações e partes da planta do trigo mourisco tem efeitos alelopáticos sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho. O experimento foi conduzido no Laboratório de análise de Sementes Vigorteste e na casa de vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias – CEDETEC, em Cascavel-PR, sendo realizado nos meses de maio a junho de 2018. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3, com duas concentrações 10 e 20% e três partes diferentes da planta do trigo mourisco (sementes, parte aérea e raiz). Os parâmetros avaliados foram % de germinação e emergência, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm) e massa fresca de plântulas (g). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Conclui-se que o extrato da raiz em condições de laboratório se mostrou superior aos demais, demonstrando um estímulo ao desenvolvimento inicial do milho, já na casa de vegetação os resultados não foram significativos, assim, o trigo mourisco pode ser utilizado como rotação de cultura com o milho, por não prejudicar seu desenvolvimento inicial.

Palavras-chave: Alelopatia, *Fagopyrum sculentum*, Concentrações.

Effects of different parts of buckwheat on maize

Abstract: Buckwheat (*Fagopyrum sculentum*) is a species belonging to the family Polygonaceae, and can be an alternative for crop rotation. Therefore, the objective of the present work was to evaluate if the aqueous extract of different concentrations and parts of the buckwheat plant has allelopathic effects on the initial development of corn crop. The experiment was conducted at the Vigorteste Seed Analysis Laboratory and in the greenhouse at the Center for the Development and Dissemination of Technologies - CEDETEC, in Cascavel-PR, and carried out from May to June 2018. The experimental design was entirely (DIC) in factorial scheme 2x3, with two concentrations 10 and 20% and three different parts of the buckwheat plant (seeds, shoot and root). The parameters evaluated were % of germination and emergence, germination speed index, shoot length (cm), root length (cm) and fresh mass of seedlings (g). Data were submitted to analysis of variance (ANOVA), and means were compared by Tukey test at 5% significance. It was concluded that the extract of the root under laboratory conditions proved to be superior to the others, demonstrating a stimulus to the initial development of the corn, and in the greenhouse the results were not significant, thus, buckwheat can be used as crop

Key words: Allelopathy, *Fagopyrum sculentum*, Concentrations.

Introdução

Há pelo menos 7.300 anos o milho colabora com a alimentação mundial. Os primeiros registros de seu cultivo foram feitos em ilhas próximas ao litoral mexicano, mas rapidamente a cultura se espalhou por todo o país (APROSOJA, 2014).

Segundo a Conab (2017) a cultura do milho é uma das mais importantes dentro do cenário da produção agropecuária no mundo, pois é a principal fonte de energia dentro do processo de nutrição animal, sendo o cereal mais consumido pelos setores de aves e suínos, também pode ser utilizado na alimentação humana, e ainda é uma importante matriz energética na produção de biocombustíveis como o etanol. Em volume de produção, o Brasil está atrás dos EUA e da China, com quase 100 milhões de toneladas.

A crescente demanda mundial por alimentos e fibras impõe uma constante pressão sobre as áreas agrícolas e recursos naturais. Em regiões tropicais, onde as condições de solos e clima permitem uma agricultura mais intensiva, é essencial o estabelecimento de manejos conservacionistas para garantir a sustentabilidade da agricultura. Nesse sentido, algumas práticas agrícolas como a rotação e a sucessão de culturas, passam a ter maior importância (CRUZ; PEREIRA FILHO; ALBUQUERQUE FILHO, 2017).

A rotação de culturas consiste em alternar, a cada ano (safra), as espécies vegetais a serem cultivadas numa mesma área agrícola. São inúmeras as vantagens da rotação de culturas podendo ser descritas algumas principais como, melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, aumenta a matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos (BOGIANI, 2015).

Uma das alternativas para rotação de cultura é o Trigo Mourisco (*Fagopyrum sculentum*), também conhecido como trigo-sarracemo ou trigo preto, embora tenha o nome de trigo ele não tem nenhum parentesco com o trigo comum (*Triticum aestivum*), ele é uma espécie que pertence à família Polygonaceae. Originário das regiões centrais da Ásia é cultivado em área aproximada de 2,7 milhões de hectares/ano (FAO, 2000 *apud* FERREIRA, 2012).

O mesmo autor relata que a produção mundial de trigo mourisco no período de 1996 a 1999 foi em torno de 2,6 milhões de toneladas/ano, sendo a China o maior produtor mundial com 1,6 milhões de toneladas/ano, seguida da Rússia com 0,5 milhões de toneladas. As maiores produtividades foram obtidas na Croácia (3111 kg ha⁻¹) e França (2647 kg ha⁻¹).

No Brasil foi introduzido no século XX, na região Sul, trazido por imigrantes poloneses. O trigo mourisco foi cultivado em maiores escalas no estado do Paraná nos anos

30, voltando a ser cultivado nos anos 60 e 70 com vistas à produção de grãos destinada à fabricação de farinha para atender a indústria de panificação, sendo ainda exportado para o Japão e países europeus (GORGEN, 2013).

Ao longo dos anos com a ajuda da biotecnologia, novos avanços tecnológicos e com estudos de pesquisas, foi possível analisar que as plantas produzem certas substâncias químicas que podem afetar benéfica ou maleficamente outras plantas. Depois de muito tempo de estudos os pesquisadores definiram esse fenômeno como alelopatia e as substâncias químicas presentes nas plantas, de aleloquímicos. Estas substâncias podem estar presentes em todos os órgãos da planta, como as folhas, flores, frutos, raízes, caules e sementes, interferindo na conservação, dormência e germinação de sementes, crescimento de plântulas e no vigor vegetativo de plantas adultas (SANTORE; ZONETTI, 2013).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o extrato aquoso de diferentes partes da planta do trigo mourisco em diferentes concentrações sobre o desenvolvimento inicial da cultura do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de análise de Sementes Vigorteste, em Cascavel-PR e na casa de vegetação no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias - CEDETEC localizado no Centro Universitário Assis Gurgacz, em Cascavel-PR, sendo realizado nos meses de maio a junho de 2018.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x3, com duas concentrações 10 e 20% e três partes diferentes da planta do trigo mourisco (sementes, parte aérea e raiz) sendo 7 tratamentos incluindo a testemunha, e 4 repetições por tratamento totalizando 28 parcelas experimentais. O híbrido de milho utilizado foi o BM 3061.

Os tratamentos utilizados foram: T1- testemunha 0% de extrato; T2- extrato de sementes do trigo mourisco a concentração de 10%; T3- extrato da parte aérea do trigo mourisco a concentração de 10%; T4- extrato da raiz do trigo mourisco a concentração de 10%; T5-extrato de sementes do trigo mourisco a concentração de 20%; T6- extrato da parte aérea do trigo mourisco a concentração de 20%; T7- extrato da raiz do trigo mourisco a concentração de 20%.

O extrato aquoso do trigo mourisco foi obtido por meio de uma mistura homogênea batido no liquidificador com água destilada, utilizando as sementes da planta do trigo mourisco, parte aérea, e as raízes. A cada 100 mL de água foi adicionado 10g da parte da

planta para concentração de 10%, e para a concentração de 20% foi utilizado 20g. Essa solução ficou descansando em um bquer vedado com plástico filme e papel alumínio por 48h para que o extrato libera-se seus metabolismos secundários, seguindo a metodologia utilizada por WENDLER e SIMONETTI (2016).

Após esse procedimento a solução aquosa foi coada e utilizada 7 mL em cada gerbox com 25 sementes cada. Utilizou-se 28 gerbox, cada um com duas folhas de papel germitest umedecidas com o extrato, na testemunha o papel foi umedecido apenas com água destilada.

As repetições foram colocadas em um germinador onde foi possível controlar temperatura e umidade, a temperatura utilizada foi de 25°C segundo a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), as amostras permaneceram no germinador por 7 dias, posteriormente as mesmas foram avaliadas.

Os parâmetros avaliados foram índice de velocidade de germinação (IVG), % de germinação, comprimento da parte aérea (cm), comprimento de raiz (cm) e massa fresca de plântulas (g).

O (IVG) foi avaliado diariamente por observação visual, onde todos os dias foram registradas a quantidade de sementes germinadas. Após os sete dias realizou-se o cálculo pela somatória do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula de MAGUIRE (1962) $IVG = G1/N1 + G2/N2 + G3/N3... Gn/Nn$, onde que o G1, G2, Gn é o número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem e N1, N2,... Nn é o número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira até a última contagem.

As medições de parte aérea e raiz foram realizadas em 10 plântulas de cada repetição, as quais foram selecionadas aleatoriamente, com auxilio de uma régua as mesmas foram medidas, parte aérea e raiz separada. A massa fresca de plântulas foi realizada nas mesmas 10 plântulas onde a massa foi obtida pela balança de precisão.

Na casa de vegetação as sementes foram semeadas em 28 vasos com 10 sementes em cada, com quatro repetições em cada tratamento, cada repetição recebeu 50 mL de cada extrato, montados no mesmo delineamento inteiramente casualizado.

Após 14 dias foram avaliados % de emergência, comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), e massa fresca (g), da mesma forma que foi avaliado no laboratório.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANAVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, por meio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultado e Discussões

Na Tabela 1 é possível observar os dados de índice de velocidade de germinação (IVG), % de germinação, comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), e massa fresca (g) em duas concentrações e três tipos de extratos de trigo mourisco, avaliados no 7º dia em condições de laboratório.

Tabela 1 – Diferença mínima significativa na análise de variância para os índices de velocidade de germinação (IVG), % de germinação, comprimento da raiz (cm), comprimento parte aérea (cm), massa fresca (g), em condições de laboratório avaliadas no 7º dia.

Fatores	IVG	% Germinação	Comprimento Raiz (cm)	Comprimento Parte aérea (cm)	Massa Fresca/10 plântulas (g)
Concentrações (C)					
10%	11,41 a	97,3 a	3,82 b	2,74 a	5,85 a
20%	11,08 a	97 a	4,32 a	2,5 b	5,84 a
Extrato (E)					
Testemunha	11,51 a	96 b	3,9 b	2,74 b	5,75 b
Semente	10,72 b	95 b	2,2 c	1,9 c	5,38 b
Parte aérea	11,31 ab	97 ab	2,9 b	2,5 b	5,62 b
Raiz	11,70 a	99,5 a	7,0 a	3,3 a	6,54 a
CV (%)	5,09	2,81	12,37	10,33	5,28
Teste F					
C	ns	ns	*	*	ns
E	**	*	**	**	**
CxE	ns	ns	*	*	ns
C x E x test	ns	ns	ns	ns	ns

IVG = Índice de velocidade de germinação; CV= Coeficiente de variação.

* significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

n.s = Não significativo

A mesma mostra que os parâmetros IVG, % de germinação e massa fresca não tiveram diferença significativa entre as concentrações, já em relação aos extratos houve uma diferença significativa para o extrato da raiz, onde o mesmo se mostrou superior aos demais extratos. Os resultados encontrados mostram o que Ferreira e Borgheti (2004) afirmaram, que a alelopatia pode ter uma interferência positiva ou negativa dos compostos do metabolismo secundário produzidos por uma planta (aleloquímicos).

Os parâmetros de comprimento da raiz e comprimento da parte aérea se destacam com o extrato da raiz, onde os dados obtidos mostraram diferença estatística em relação aos demais extratos e a testemunha. Os dados encontrados estão de acordo com Wendler e Simonetti

(2016) que quanto maior a concentração de extrato de trigo mourisco, mais ele estimulou o desenvolvimento da plântula.

Também é possível analisar a porcentagem do CV, que segundo Pimentel Gomes (2000), são considerados os valores baixos e com alta homogeneidade, os inferiores a 10%, médios, quando de 10% a 20%, altos, quando de 20 a 30%, e muito altos, acima de 30%, essas porcentagem mostram a precisão do experimento.

Na figura 1, observa-se que o extrato da semente obteve menor média influenciando negativamente no processo de germinação do milho, os mesmos resultados foram encontrados no experimento de Alves e Simonetti, (2017) que observaram que o extrato da semente do trigo mourisco a 20% prejudicou a germinação da semente da soja. Já o extrato da raiz se mostrou superior ao extrato da semente, logo melhorando a velocidade de germinação das sementes de milho.

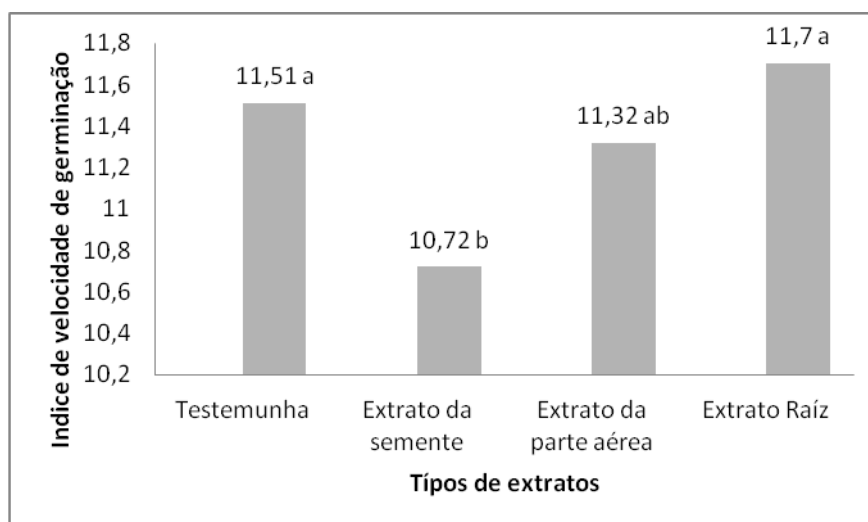


Figura 1- Índice de velocidade de germinação de plântulas de milho em função das concentrações de extratos de sementes, parte aérea e raiz de trigo mourisco, avaliados no 7º dia em condições de laboratório.

Na figura 2, é possível analisar a porcentagem de germinação das sementes de milho, sendo que o efeito do extrato da raiz se mostrou superior aos demais tratamentos. O extrato da semente se manteve estatisticamente igual a testemunha, não mostrando um efeito alelopático. Ferreira e Borghetti (2004) relatam que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos quando está no desenvolvimento inicial da planta, e que os efeitos da alelopatia aparecem com o decorrer do crescimento da planta.

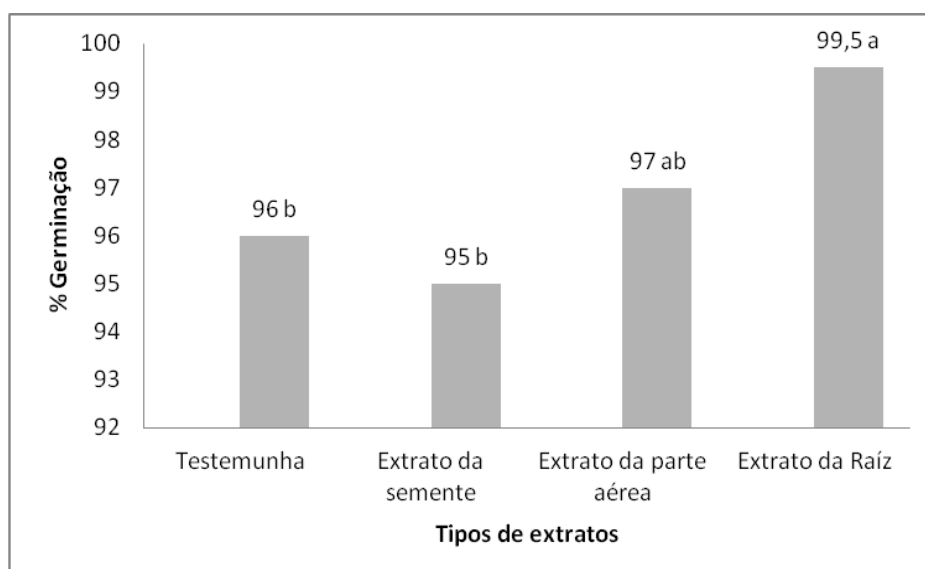


Figura 2- Porcentagem de germinação de plântulas de milho em função das concentrações de extratos de sementes, parte aérea e raiz de trigo mourisco, avaliados no 7º dia em condições de laboratório.

Na Figura 3 é possível observar a diferença entre os tipos de extratos em relação a massa fresca, onde o extrato da raiz se mostrou superior aos demais tratamentos inclusive em relação à testemunha, aumentando a massa fresca do milho. Os mesmos dados foram encontrados no trabalho de Alves e Simonetti (2017), onde o extrato da raiz se mostrou benéfico para a cultura da soja, mantendo sua massa estatisticamente igual a testemunha e superior aos demais tratamentos que foram realizados com o extrato da parte aérea e extrato da semente do trigo mourisco.

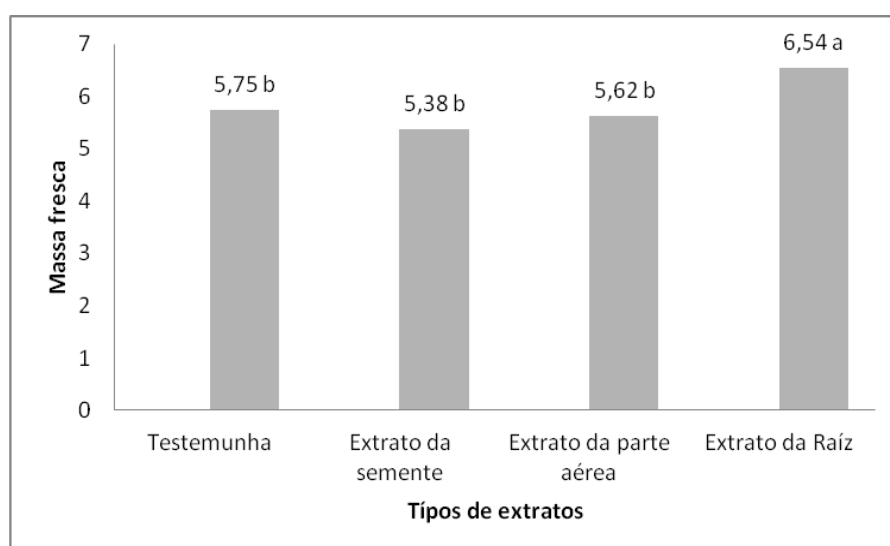


Figura 3- Massa fresca de plântulas de milho em função das concentrações de extratos de sementes, parte aérea e raiz de trigo mourisco, avaliados no 7º dia em condições de laboratório.

Na Tabela 2 é possível observar os dados: porcentagem de emergência, comprimento da raiz (cm), comprimento da parte aérea (cm), e massa fresca (g), em duas concentrações e três tipos de extrato de trigo mourisco em condições de casa de vegetação.

Tabela 2 – Diferença mínima significativa na análise de variância para os parâmetros: % de germinação, comprimento da raiz (cm), comprimento parte aérea (cm), massa fresca (g) em condições de casa de vegetação.

Fatores	% Emergência	Comprimento Raiz (cm)	Comprimento Parte aérea (cm)	Massa Fresca/10 Plântulas (g)
Concentrações (C)				
10%	99,2 a	7.2 a	12,11 a	10,42 a
20%	96,7 a	7.3 a	11,99 a	9,77 a
Extrato (E)				
Testemunha	100 a	6,4 a	12,54 a	10,02 a
Semente	97,5 a	7,3 a	11,9 a	9,7 a
Parte aérea	98,75 a	7,0 a	12,0 a	10,7 a
Raiz	97,5 a	7,4 a	12,2 a	9,8 a
CV (%)	4,01	22,94	5,09	11,75
Teste F				
C	ns	ns	ns	ns
E	ns	ns	ns	ns
CxE	ns	ns	ns	ns
C x E x test	ns	ns	ns	ns

CV= Coeficiente de variação C = Concentrações E = Extrato n.s = Não significativo

Os resultados obtidos tanto nas concentrações como nos extratos não foram significativos em nenhum dos tratamentos, resultados que podem ser comparados com Alves e Simonetti (2017) onde os extratos da raiz, da parte aérea e o da semente não tiveram interferência positiva nem negativa na emergência da soja, no crescimento da parte aérea e também no da raiz além de não alterar a massa fresca.

Conclusão

O extrato da raiz em condições de laboratório se mostrou superior aos demais tratamentos inclusive em relação a testemunha, tendo uma alelopátia positiva sobre as sementes, e demonstrando um estímulo ao desenvolvimento inicial do milho.

Na casa de vegetação os resultados não foram significativos, um dos motivos pode ter sido a metodologia utilizada para realizar o experimento, que não permitiu o contato da semente diretamente com o extrato como no laboratório. Ainda pode ter ocorrido a lixiviação do extrato, pois logo após a montagem do experimento os vasos foram irrigados.

Sendo assim é recomendada a realização de outros experimentos com outra forma de semeadura, para identificar os motivos que não levaram a uma diferença nos extratos no experimento realizado na casa de vegetação.

Conclui-se assim, que o trigo mourisco pode ser utilizado como rotação de cultura.

Referências

ALVES E.; SIMONETTI, A.P.M.M. Alelopatia de trigo mourisco sobre a cultura da soja. **Cultivando o saber**, Cascavel-pr: v. 10, n. 1, 2017.

APROSOJA MATO GROSSO. **A história do milho**. 2014. Disponível em <<http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-do-milho>> acesso em: 30 de março de 2018.

BOGIANI, J. C. **Rotação de culturas e manejo para formação de palhada no sistema plantio direto**. 2015. Disponível em: <[https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1041872/1/Rotacaodecultura semanejo.pdf](https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1041872/1/Rotacaodecultura%20semanejo.pdf)>. Acesso em: 09 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regra para Análise de Sementes**. 291 Brasília, 2009. 399p.

CONAB. **Perspectivas para a agropecuária**. Brasília: Conab, 2017, disponível em: http://www.conab.gov.br/Perspectivas_para_a_Agropecuaria_-_V.5_-_Safr%202017-2018.pdf, acesso em 08 de maio de 2018.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. **Rotação de Culturas**. 2017. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3s932q7k.html>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

FAO. **Statistician trade statistics, worldwide about buckwheat**. Rome, 2000.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F.; **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

FERREIRA, D. B. **Efeito de diferentes densidades populacionais em características agrônômicas de trigo mourisco**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, p. Monografia.

GORGEN, A.V. **Produtividade e qualidade da forragem de milheto (Pennisetum glaucum (L.) R.BR) e de trigo mourisco (Fagopyrum esculentum. Moench) cultivado no cerrado**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 49 páginas. Monografia.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, jan./feb. 1962. 176-177p.

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

SANTORE, T.; ZONETTI, P. C. **Atividade alelopática de extratos de plantas medicinais sobre a germinação de corda-de-violão (*Ipomoea nil* (L.) Roth.)**. 2013. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Biotecnologia, Universidade Federal do Paraná Setor Palotina, Palotina-pr, 2013.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res.** vol. 11, n.39, pp. 3733-3740, 2016.

WENDLER, E.; SIMONETTI, A.P.M.M. Uso de trigo mourisco sobre a germinação e desenvolvimento inicial de soja. **Cultivando o saber**, Cascavel-PR; Edição especial p 122-131, 2016.