

UNIVERSIDADE CESUMAR - UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DA AVEIA-BRANCA SOBRE O CRESCIMENTO
INICIAL DO MILHO E PICÃO-PRETO**

VINÍCIUS MAROCHIO MOSTASSE

MARINGÁ – PR

2020

Vinícius Marochio Mostasse

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DA AVEIA-BRANCA SOBRE O CRESCIMENTO
INICIAL DO MILHO E PICÃO-PRETO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial
para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra.
Graciene de Souza Bido.

MARINGÁ – PR

2020

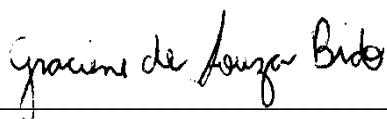
FOLHA DE APROVAÇÃO
VINÍCIUS MAROCHIO MOSTASSE

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DA AVEIA-BRANCA SOBRE O CRESCIMENTO
INICIAL DO MILHO E PICÃO-PRETO**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da UNICESUMAR –
Universidade Cesumar como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Agronomia, sob a orientação do Profa. Dra. Graciene de Souza Bido.

Aprovado em: 10 de novembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Graciene de Souza Bido – (Orientadora/Doutora em Agronomia – Unicesumar)



Aline Maria Orbolato Gonçalves Zuliani – (Doutora em Agronomia – Unicesumar)



Edson Schmidt – (Coordenador do curso de Agronomia – Unicesumar)

POTENCIAL ALELOPÁTICO DA AVEIA-BRANCA SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DO MILHO E PICÃO-PRETO

Vinícius Marochio Mostasse; Graciene de Souza Bido

RESUMO

A aveia-branca (*Avena sativa*) é uma gramínea amplamente utilizada no sistema de plantio direto, como forrageira de outono-inverno, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Também pode liberar aleloquímicos no ambiente que interferem no crescimento e no desenvolvimento, tanto de culturas agrícolas como de plantas daninhas. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito alélopático da aveia sobre o milho (*Zea mays*) e o picão-preto (*Bidens pilosa*). Os experimentos foram conduzidos no laboratório de botânica da Universidade Cesumar– UniCesumar, em câmara de incubação B.O.D. a 25°C, fotoperíodo de 12 horas, durante 7 dias. Os tratamentos foram constituídos por diferentes concentrações de extrato aquoso de aveia (0, 25, 50, 75 e 100%). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco repetições de cada tratamento, as quais foram constituídas por 25 sementes distribuídas em gerbox. Os dados foram avaliados por análise de variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste Scott Knott a 5% de significância. Os resultados apresentaram que o extrato aquoso da aveia não alterou a porcentagem de germinação do milho, entretanto, reduziu o comprimento das raízes das plântulas de milho, bem como a germinação e também o comprimento das plântulas de picão-preto, progressivamente com o aumento da concentração.

Palavras-chave: Alelopatia; *Avena sativa*; *Bidens pilosa*; *Zea mays*.

ALLELOPATHIC POTENTIAL OF WHITE OATS ON THE INITIAL GROWTH OF CORN AND BEGGARTICKS

ABSTRACT

White oats (*Avena Sativa*) is a graminea widely used in direct planting system, as fall-winter fodder, improving the phisical, chemical and biological conditions of the soil. It also can release allelochemicals in the environment that interfere in growth and development as much in agricultural cultures as weeds. Thereby, this ressearch had as its goal to avaiate the

allelopathic effect of oats on corn (*Zea mays*) and the beggarticks (*Bidens pilosa*). The experiments were developed in the botanical lab from the Cesumar – UniCesumar University, in incubation camera B.O.D. to 25 degrees, photoperiod of 12 hours, for 7 days. The treatments were formed by different concentrations of oats aqueous extract (0, 25, 50, 75 and 100%). The trial design used was entirely randomised, with five repetitions from each treatment, which was constituted for 25 seeds distributed in gerbox. The data was assessed by variance analysis and the average of the treatments compared for Scott Knott test to 5% of significance. The results indicated that the oats aqueous extract didn't change the percentage of corn germination, however, reduced the length of the roots from corn seedlings, as the germinations and length of beggarticks seedlings, gradually with the increase of the concentration.

Keywords: Allelopathy; *Avena sativa*; *Bidens pilosa*; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

De Conti e Franco (2011) definiu como o fenômeno natural decorrente da liberação pelas plantas de compostos químicos naturais que são capazes de causar benefícios, ou prejuízos ao desenvolvimento de outras plantas que estão no mesmo ambiente. Aleloquímicos liberados por algumas plantas podem auxiliar no controle natural de plantas invasoras, bem como reduzir custos com agrotóxicos e diminuir impactos ambientais causados pelo uso desordenado desses produtos, uma vez que o controle químico é a principal ferramenta utilizada para reduzir a incidência destas plantas indesejáveis atualmente (ROMAN, 2001).

A aveia (*Avena sativa*) é muito utilizada como forrageira de inverno e cobertura verde, promovendo aumento da proteção e melhoria das condições físicas e sanitárias do solo (SANT et al., 2013). A forrageira expressa potencial alelopático, liberando compostos secundários no ambiente como ácidos fenólicos, cumáricos, e a escopoletina (HAGEMANN et al., 2010) os quais podem alterar o crescimento e também o desenvolvimento de outras plantas em sistemas agrícolas, e também servir como base para produção de herbicidas.

O milho (*Zea mays*), a segunda mais importante cultura de produção agrícola no Brasil, sendo então utilizado desde a alimentação animal, até na indústria de alta tecnologia, para a alimentação humana, e possui grandes números de produção, como nas safras de 2018/19, foi alcançada uma média de 26,2 milhões de toneladas na primeira safra, e na segunda safra uma média de 73,8 milhões de toneladas, totalizando uma produção de quase 100 milhões de toneladas deste grão (CONAB, 2019).

O picão-preto (*Bidens pilosa*) é uma planta invasora presente em várias regiões, que causa interferência negativa nas culturas (MANABE, et al, 2014), pois, prejudica o

crescimento e as características morfológicas e fisiológicas, apresentando alta capacidade de extrair os nutrientes do solo, produz muitas sementes, tornando assim ela uma planta de alta competitividade (SANTOS e CURY, 2011). É uma espécie herbácea, de porte ereto, com sua propagação via sementes, possui ciclo anual e curto, e altura entre 40 e 120 centímetros, com folhas de 5 a 10 centímetros de comprimento (LORENZI, 2000).

Portanto, o objetivo desse trabalho foi examinar a influência do extrato aquoso de aveia (*Avena sativa*) sobre o crescimento inicial das plantas de milho (*Zea mays*) e das plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi conduzido nas dependências da instituição de ensino Universidade Cesumar - UniCesumar, no laboratório de botânica, no período de agosto de 2019 a julho de 2020, onde foi utilizado ambiente controlado através da câmara de incubação B.O.D. para a avaliação da germinação e do crescimento inicial das plantas de milho (*Zea mays*) e das plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*), em seus tratamentos utilizando as devidas concentrações, sendo 0 (testemunha), 25, 50, 75 e 100% do extrato aquoso da aveia.

2.1. Obtenção do extrato aquoso de aveia:

Para realizar o preparo do extrato aquoso de aveia (*Avena sativa*) que foi utilizado, foram necessárias folhas de aveia colhidas em uma propriedade rural no município de Maringá, no estado do Paraná, em seguida, estas foram lavadas em água corrente, acondicionadas em um saco de papel e levadas à estufa, onde foram submetidas à temperatura de 50°C, até adquirirem massa seca constante. Após esse processo de secagem, foi pesada em balança de precisão, e adicionada água destilada, em uma proporção de 100 mL de água para cada 3 g de folha seca (concentração de 3%), sendo homogeneizado durante 20 minutos em temperatura ambiente e posteriormente realizada a filtração. O extrato que foi obtido foi considerado como extrato aquoso 100% e diluído em água destilada para a obtenção das demais concentrações de 25, 50 e 75%, onde a testemunha (0%) será constituída apenas por água destilada.

2.2. Material biológico:

As sementes que serão utilizadas das plantas de milho (*Zea mays*) e das plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*) foram adquiridas comercialmente, com a devida certificação.

2.3. Condução experimental:

Primeiramente, a bancada, a câmara de incubação B.O.D., as mãos e os materiais foram todos devidamente desinfetados, para somente depois ocorrer a montagem, condução e a avaliação de cada experimento, e também as sementes foram primeiro selecionadas quanto ao seu tamanho e a sua forma, e depois foram mergulhadas em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) em concentração de 2%, em média de 1 a 2 minutos, e em seguida, lavadas em água destilada abundante.

2.4. Avaliação da germinação:

Foram realizadas 4 repetições em gerbox de medidas 11 x 11 x 3,5 cm cada, contendo duas folhas de papel para germinação, onde foram distribuídas 25 sementes de milho, ou de picão preto. Logo em seguida, foram adicionados 10 mL de água destilada para a testemunha (0%), e nos outros gerbox foram adicionados 10 mL do extrato aquoso da aveia nas devidas concentrações (25, 50, 75 e 100%). Após a sementeira, os gerbox foram acondicionados na câmara de germinação B.O.D. a uma temperatura controlada de 25°C e um foto período de 12 horas, durante 7 dias, sendo adicionado mais 10 mL de água destilada (testemunha), e 10 mL do extrato aquoso de aveia no quarto dia após a sementeira.

Para a avaliação da germinação das sementes, foram realizadas contagens diárias durante os 7 dias a partir da data de sementeira, onde foram então consideradas germinadas somente as sementes que apresentarem protrusão radicular com cerca de 2 mm, conforme descrito por Hartmann et al. (2001).

2.4.1. Porcentagem de germinação (% G):

A porcentagem de germinação (%G) foi obtida pela representação da porcentagem de sementes germinadas, em relação ao número de sementes que estão dispostas a germinar, sob as determinadas condições experimentais, dada por:

$$\%G: (\sum ni \cdot N^{-1}) \cdot 100$$

Onde: $\sum ni$ = número total de sementes germinadas;

N^{-1} = número de sementes dispostas a germinar.

2.4.2. Índice da velocidade de germinação (IVG):

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi obtido utilizando a equação proposta por Ferreira e Borghetti (2004):

$$\text{IVG: } G1/N1 + G2/N2 + Gn/Nn$$

Onde: G = número de sementes;

N = número de dias após a semeadura.

2.5. Avaliação do crescimento inicial:

O crescimento inicial das plantas foi verificado a partir do comprimento da plântula.

2.5.1. Comprimento das raízes da plântula:

O comprimento da raiz das plântulas foi medido entre o colo e o ápice da raiz, com auxílio de uma régua milimetrada. Foram mensuradas somente as plantas com capacidade de desenvolvimento (BRASIL, 2009).

2.6. Análise estatística:

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições de cada tratamento (0, 25, 50, 75 e 100%), os dados obtidos foram avaliados por análise de variância, e as médias entre tratamentos comparados pelo teste de Scott Knott, a 5% de variância (SCOTT e KNOTT, 1974).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 estão representados os valores de porcentagem de germinação (%PG) das sementes de milho e de picão-preto. Verificou-se que a germinação de milho não foi alterada pelo extrato aquoso de aveia, sendo que em todos os tratamentos foram observados 100% de germinação. Contudo, em relação as sementes de picão preto, notaram-se reduções progressivas com o aumento da concentração do extrato.

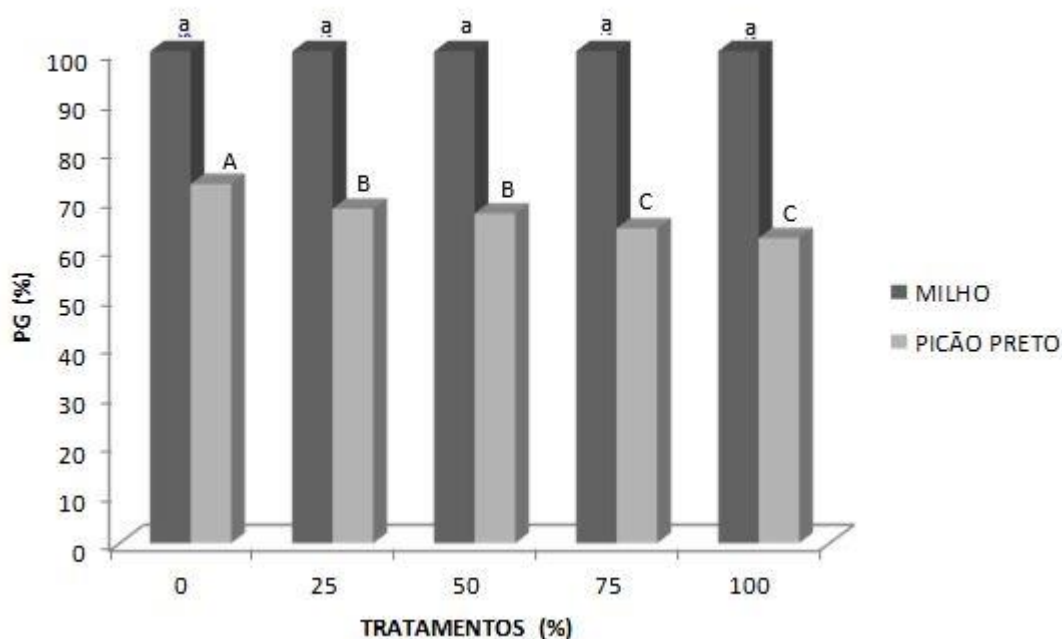


Figura 1. Porcentagem total de germinação (%PG) das sementes de milho e de picão-preto tratadas com diferentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) do extrato aquoso de aveia durante 7 dias. Médias com letras distintas diferem entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste de Scott Knott. Letras minúsculas referem-se ao picão-preto e letras maiúsculas ao milho. CV milho = 0,0% e CV picão-preto = 4,23%.

Os resultados observados neste trabalho estão em concordância com os dados obtidos por Fabiani (2016) que não verificou diferenças na porcentagem de germinação total do milho em função das concentrações de extratos de culturas de inverno estudados. Os dados ainda corroboram as observações de Paulino (2017), onde os extratos de ervilhaça (*Vicia cracca*), aveia-preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), não promoveram diferenças significativas na germinação do milho (*Zea mays*). Paulus et al. (2017) também notaram que as sementes de milho obtiveram 100% da germinação com o tratamento de extrato aquoso de crambe (*Crambe abyssinica*), outra espécie de planta utilizada como forrageira e cobertura vegetal.

Em contrapartida, o extrato aquoso de aveia diminuiu a germinação das sementes de picão preto, atingindo reduções de até 11% comparadas ao tratamento controle. Resultados semelhantes foram também encontrados por Formagio (2018), no trabalho que analisou o efeito alelopático de outras plantas sobre a germinação do picão-preto, onde utilizou extrato metanólico e frações resultantes do particionamento de folhas de barbatimão. Moraes et. al. (2012), também identificaram efeito negativo em relação à variável porcentagem de germinação de sementes de picão-preto após tratamento com extratos de Canola (*Brassica napus*).

Na figura 2, está indicado o índice de velocidade de germinação (IVG) das plântulas de milho e de picão-preto. É possível observar relação direta do aumento das concentrações do extrato aquoso de aveia e redução do IVG para ambas as espécies estudadas.

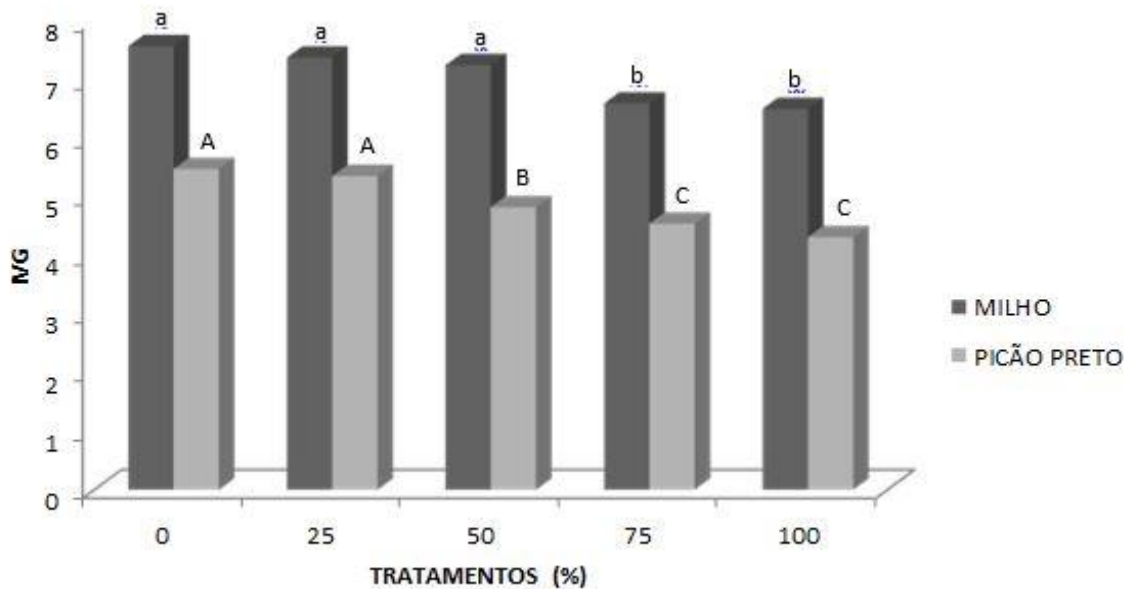


Figura 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de milho e de picão-preto tratadas com diferentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) do extrato aquoso de aveia durante 7 dias. Médias com letras distintas diferem entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste de Scott Knott. Letras minúsculas referem-se ao picão-preto e letras maiúsculas ao milho. CV milho = 3,73% e CV picão-preto = 1,27%.

Resultados similares foram encontrados por Paulus et al. (2017), onde sementes de milho tratadas com extrato aquoso de crambe (*Crambe abyssinica*) apresentaram diminuição progressiva no Índice de Velocidade de Germinação. Weisner (2018) também obteve valores de IVG decrescentes de acordo com o aumento dos extratos utilizados, sendo eles de aveia-preta (*Avena strigosa*), de azévem (*Lolium multiflorum*) e de nabo (*Brassica rapa*).

No trabalho de Ribeiro (2019), podem ser encontrados resultados semelhantes, onde o extrato aquoso de *Callistemon viminalis* em concentração acima de 25% afetou negativamente as variáveis estudadas, entre elas o IVG das sementes de picão-preto. Pinto (2017) também verificou que as sementes de picão-preto foram influenciadas pelos extratos de plantas de noni (*Morinda citrifolia*), onde reduziu em maior porcentagem pelo extrato preparado através das folhas.

Na tabela 1 está representado o comprimento das raízes das plântulas de milho e de picão-preto. Mais uma vez pode-se notar que, com o aumento das concentrações do extrato aquoso de aveia, ocorre diminuição progressiva da variável analisada.

Tabela 1: Comprimento das raízes (CR) de plântulas de milho e picão-preto, submetidas a diferentes concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%) de extrato aquoso de aveia durante sete dias.

Tratamento (%)	CR milho (cm)	CR picão-preto (cm)
0	8,78 a	3,12 a
25	7,19 b	2,9 b
50	7,09 b	2,75 b
75	6,06 c	2,45 c
100	5,80 c	2,35 c
CV %	4,07	4,23

Médias com letras distintas diferem entre si ($p \leq 0,05$) pelo teste de Scott Knott.

CV% - Coeficiente de Variação

Paulino (2017) também observou o comprimento de raízes de milho decrescentes em consequência do aumento da concentração do extrato aquoso de aveia. Entretanto, Weisner (2018) verificou que os extratos de aveia (*Avena strigosa*), azévem (*Lolium multiflorum*) e nabo (*Brassica rapa*) influenciaram significativamente os parâmetros avaliados sobre a cultura do milho, dentre eles, o comprimento das raízes.

Outros estudos, como a pesquisa de Carminate et al. (2017) e Caratti et al. (2016), apresentaram resultados similares referente ao comprimento de plântulas de picão-preto, analisando os efeitos de extrato de *Eugenia astringens* e de palhada de nabo, respectivamente.

As diferenças que foram observadas podem ser decorrentes aos aleloquímicos presentes na aveia, tais como ácidos fenólicos, cumáricos, e a escopoletina (HAGEMANN et al., 2010), estes que apresentam efeitos na inibição do desenvolvimento a níveis celulares, na respiração, e redução na taxa fotossintética, respectivamente.

Esse trabalho apresenta elevada importância, devido a grande utilização da aveia em rotações de cultura, pois essa planta auxilia no controle de plantas daninhas espontâneas, devido ao seu potencial alelopático, deste modo, visando a redução de custos com capinas e com a aplicação de herbicidas, bem como diminuir os prejuízos ambientais causados por estes. Normalmente essa forrageira é plantada antecedendo a soja, e como pode causar influência sobre plantas de milho, a aveia poderia desempenhar um papel muito importante na redução das plantas de milho voluntário, auxiliando o produtor nessa questão.

3 CONCLUSÃO

Assim, considerando a importância dos efeitos alelopáticos em sistemas agrícolas, onde a presença de aleloquímicos pode influenciar de maneira expressiva o crescimento, desenvolvimento e produtividade de plantas integradas, bem como em sistemas de rotação de culturas, pode-se constatar que o extrato aquoso da aveia apresenta potencial alelopático negativo sobre as plantas de picão-preto e milho, sendo os efeitos mais evidentes sobre a planta invasora. São necessários maiores estudos, analisando os efeitos a campo e interações com outros fatores ambientais na expectativa de obter um bioherbicida.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. 2009. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Coordenação de Laboratório Vegetal, Departamento de Defesa Vegetal, 398p. **Brasileira Botânica, São Paulo**, v. 32, n. 1, p. 183-188, jan./mar. 2009.
- CARATTI, F. C. et al. Potencial alelopático de coberturas de inverno sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de picão-preto e alface. In: **Embrapa Pecuária Sul - Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: congresso brasileiro da ciência das plantas daninhas, 30., 2016, Curitiba. Conhecimento e tecnologia a serviço do agricultor: anais. Curitiba: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2016.
- CARMINATE, Bruna et al. Efeito alelopático de eugenia astringens c. no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 484, 2017.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos – safra 2018/19 – N. 10 – décimo levantamento – Setembro, 2019. **Brasília: CONAB**, 2019.
- DE CONTI, D.; FRANCO, E.T.H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* Sw. Na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira Agrocência**, v.17, n. 2-4, p. 193-203, 2011.
- FABIANI, M. S. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de milho e soja afetados por palha e extrato aquoso de culturas de inverno. 2016. 86 f. **Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)** - Universidade do Estado de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, 2016.
- FERREIRA, A.G; BORGHETTI, F. Germinação: do básico ao aplicado/ organizado por Alfredo Gui Ferreira e Fabian Borghetti. – **Porto Alegre: Artmed**. p. 323, 2004.
- FORMAGIO, Anelise Samara Nazari et al. Potencial alelopático de *Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville na germinação e crescimento inicial de picão-preto. **Iheringia. Série Botânica.**, v. 73, n. 1, p. 60-64, 2018.

- HAGEMANN, T. R.; MARCHESE, J. A.; BENIN, G.; LEMES, C.; MARTIN, T. N.; PAGLIOSA, E. S.; BECHE, E. Potencial alelopático de extratos aquosos foliares de aveia sobre azevém e amendoim-bravo. **Bragantina, Campinas**, v.69, n.3, p. 509-518, 2010.
- HARTMANN, T. H.; KESTER, D. E.; DAVIES, J. R. F. T.; GENEVE, R. Plant propagation: principles and practices. 7 ed. **New York: Prentice Hall**, 880p. 2001.
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2000. 608 p.
- MANABE, P. M. S.; MATOS, C. D. C.; FERREIRA, E. A.; DA SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; MANABE, A.; GALON, L. Características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1721-1728, 2014.
- MOLISCH, H. Der EinflusseinerPflanze auf die andereAllelopathie. **Jena, Fischer**. 1937.
- MORAES, P. V. D.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L. E.; OLIVEIRA, C.; VIGNOLO, G. K.; MARKUS, C. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas e desempenho produtivo da cultura do milho. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 497-508, 2012.
- PAULINO, Roselei Aparecida et al. Potencial alelopático de ervilhaca, aveia preta e azevém na germinação e crescimento inicial de sementes de milho. **Revista Thema**, v. 14, n. 4, p. 33-43, 2017.
- PAULUS, Cristiane; RIBEIRO, Lucas; SIMONETTI, Ana Paula Morais Mourão. Alelopatia de crambe sobre a germinação e desenvolvimento inicial de milho. **Anais da XI SEAGRO – FAG**. 2017.
- PINTO, Raquel Cristina Resende. Efeito alelopático de Morinda Citrifolia L.(Rubiacea) na germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria. 2017.
- RIBEIRO, João Paulo Oliveira et al. Efeito alelopático do extrato aquoso das folhas de Callistemon viminalis (Sol. ex Gaertn.) G. Don sobre a germinação de picão-preto (Bidens pilosa L.). 2019.
- ROMAN, E.S. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. Passo Fundo, 2001. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_do09.htm>. Acesso em: 05 maio 2019.
- SANTI, A., et al., Adubação nitrogenada na aveia preta. I - influência na produção de matéria seca e ciclagem de nutrientes sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.1075- 1083, 2003.
- SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, n. special, p. 1159-1171, 2011.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**. v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.
- WEISNER, Daniele. Potencial alelopático de extrato de aveia, azevém e nabo forrageiro na germinação e crescimento inicial de milho. 2018.