

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOSSISTEMAS

ALEXANDRE DEFAVERI

ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE GENGIBRE E FUNCHO SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS
DANINHAS

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2018

ALEXANDRE DEFAVERI

**ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE GENGIBRE E FUNCHO SOBRE A
GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS
DANINHAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agroecossistemas - Área de Concentração: Manejo de culturas anuais em Agroecossistemas.

Orientador: Prof. Dr. Pedro V. Dutra de Moraes

DOIS VIZINHOS

2018

D313a Defaveri, Alexandre.
Atividade alelopática de gengibre e funcho sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plantas daninhas. / Alexandre Defaveri – Dois Vizinhos: [s.n], 2018.
88f.:il.

Orientador: Dr. Pedro Valério Dutra de Moraes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Dois Vizinhos, 2018.
Bibliografia p.64-73

1. Ervas daninhas - Controle. 2. Gengibre. 3. Agentes alelopáticos. 4. Erva-doce I. Moraes, Pedro Valério Dutra de, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III. Título

CDD:632.9

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação nº 023

Atividade alelopática de gengibre e funcho sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plantas daninhas

ALEXANDRE DEFAVERI

Dissertação apresentada às __ horas __ min. do dia __ de __ de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM AGROECOSSISTEMAS, Linha de Pesquisa – Plantas Daninhas, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (Área de Concentração: Produção vegetal) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos membros abaixo designados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

**Prof. Dr. Adriana Sbardelotto Di
Domenico**
(UTFPR)

Prof. Dr. Luiz Eduardo Panozzo
(UFPEL)

Prof. Dr. Jean Carlo Possenti
(Suplente UTFPR)

**Prof. Dr. Pedro Valério Dutra
Moraes** (UTFPR Orientador)

Prof. Dr. Micheli Potrich
Coordenador do PPGSIS

“O Termo de Aprovação, devidamente assinado, encontra-se arquivado na Coordenação do Programa”

Dedico:

Aos meus pais Aldemar Defaveri e Lorena Inez Tre.

Aos meus irmãos Marcelo Defaveri, Mauro Defaveri e Simone Defaveri.

E a minha adorável namorada Sandra Pavan.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer a Deus pelo dom da vida e todas as maravilhas que têm acontecido me acontecido. Por sempre ter me dado forças para superar todos os obstáculos que tenho encontrado em meu caminho. E por ter colocado pessoas muito especiais no meu caminho, das quais não conseguiria ter chegado onde cheguei sem elas.

Agradeço aos meus pais por terem me amado e me ensinado a ser uma pessoa de bem, além de conceitos básicos de honestidade, respeito, educação e em especial ter muita fé. Tais conceitos também foram repassados por meus avôs (da forma deles), onde me ensinaram sempre a respeitar os mais velhos e a seguir as suas orientações.

Agradeço de todo o coração por toda a ajuda prestada, amor e compreensão da minha namorada Sandra Pavan. Obrigado por sempre ser a pessoa que pude contar tanto nas horas boas como ruins.

Agradeço ao meu orientador Pedro que desde o início me orientou e me mostrou o caminho a trilhar, tanto na vida como na pesquisa. Obrigado pelos puxões de orelha, pela amizade, companheirismo e confiança. Posso dizer que tudo que sei hoje na pesquisa científica agradeço ao meu orientador.

Agradeço aos responsáveis pelo laboratório de sementes, por ter me auxiliado nos trabalhos laboratoriais e pela amizade.

Agradeço aos professores do PPGSIS pelo compartilhamento de conhecimentos. Agradeço também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, pela oportunidade de realização do curso e pela disponibilização do espaço e materiais para a realização deste trabalho.

Agradeço aos colegas de curso, aos estagiários e aos frequentadores do laboratório pelas conversas, brincadeiras e pela paciência.

Agradeço a todos aqueles que, mesmo que não tenham sido citados aqui, contribuíram de alguma forma para a realização desta etapa.

OBRIGADO A TODOS...

OBRIGADO POR TUDO!!!

O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.

“Albert Einstein”

Sábio é o ser humano que tem coragem de ir diante do espelho da sua alma para reconhecer seus erros e fracassos e utilizá-los para plantar as mais belas sementes no terreno de sua inteligência.

“Augusto Cury”

O que deve caracterizar a juventude é a modéstia, o pudor, o amor, a moderação, a dedicação, a diligência, a justiça, a educação. São estas as virtudes que devem formar o seu carácter.

“Sócrates”

Precisamos dar um sentido humano às nossas construções. E, quando o amor ao dinheiro, ao sucesso nos estiver deixando cegos, saibamos fazer pausas para olhar os lírios do campo e as aves do céu.

“Érico Veríssimo”

Bom mesmo é ir à luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é "muito" para ser insignificante.

“Augusto Branco”

RESUMO

DEFAVERI, Alexandre. Atividade alelopática de gengibre e funcho sobre germinação e desenvolvimento inicial de plantas daninhas. 87f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (Área de Concentração: Plantas Daninhas), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

As substâncias alelopáticas são providas do metabolismo secundário das plantas e apresentam como principais funções a redução do crescimento das plantas receptoras, ou até inibição da germinação das sementes. Dentre estas espécies tem-se o funcho, cujo potencial alelopático sobre algumas plantas já se conhece, e o gengibre que apresenta elevado potencial antifúngico, no entanto, ainda pouco estudado quanto ao seu potencial alelopático. Plantas daninhas são aquelas que apresentam ocorrência espontânea em áreas de plantas cultivadas, que atualmente são combatidas com o auxílio do controle químico. No entanto, pensando em reduzir os danos na natureza surgiu-se a necessidade de buscar métodos alternativos, como é o caso do uso do potencial alelopático de algumas plantas sobre plantas receptoras, mas sabe-se que algumas variáveis podem influenciar diretamente o efeito do extrato, como o tempo de infusão e a concentração utilizada. Diante disso o objetivo deste trabalho foi avaliar os extratos de gengibre (*Z. officinalis*) e funcho (*F. vulgare*) sobre as plantas receptoras de nabo (*Raphanus raphanistrum*), azevém (*Lolium multiflorum*) e picão (*Bidens pilosa*) em diferentes concentrações. O trabalho foi realizado em 2017 no Laboratório de Sementes, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Utilizando-se sementes de nabo, azevém e picão preto coletadas na área experimental da Universidade. Para o preparo dos extratos de funcho e gengibre, estes inicialmente foram coletados frescos, macerados e colocado em infusão nas proporções de 200 g de funcho ou gengibre em 1000 ml de água destilada, os quais permaneceram durante os períodos de 30 minutos, 24 e 48 horas em infusão. Para a aplicação dos extratos sobre as sementes das espécies testadas estes foram diluídos nas concentrações de 0%; 1,25%; 2,5%; 5% e 10% em água destilada. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, para cada espécie a ser testada, em esquema fatorial 2 x 3 x 5 (Tipo de Extrato x Período de Infusão x Concentração do extrato), com quatro repetições. Para os testes de germinação foram 36 sementes por unidade experimental em caixas gerbox sobre papel germitest de maneira equidistante, aplicando-se 6 ml dos extratos das espécies testadas, com o auxílio de uma seringa, de acordo com o período de infusão e concentração citado anteriormente, em cada caixa gerbox. Após estas foram fechadas com a tampa e colocadas em câmara do tipo BOD a 25°C, com fotoperíodo de 12 horas de luz/escuro e com umidade relativa de 80%. Ao final do experimento realizou-se a medição da parte aérea e radicular de 5 plântulas por unidade experimental, e a determinação da massa de matéria fresca e seca, da parte aérea e radicular. De acordo com os resultados pode-se concluir que o extrato de funcho apresentou melhores resultados de redução e até inibição das variáveis analisadas em todas as espécies de ervas daninhas em estudo, de maneira que o aumento das concentrações resultou na diminuição destas.

Palavras-chave: *Raphanus raphanistrum*; *Lolium multiflorum*; *Bidens pilosa*; *Zingiber officinalis*; *Foeniculum vulgare*.

ABSTRACT

DEFAVERI, Alexandre. Allelopathic activity of ginger and fennel on germination and initial development of weeds. 87f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (Área de Concentração: Plantas Daninhas), Federal University of Technology - Paraná. Dois Vizinhos, 2018.

The allelopathic substances are provided with the secondary metabolism of plants and have as main functions the reduction of the growth of the recipient plants, or even inhibition of the germination of the seeds. Among these species we have fennel, whose allelopathic potential on some plants is already known, and ginger that has a high antifungal potential, however, still little studied as to its allelopathic potential. Weeds are those that occur spontaneously in areas of cultivated plants, which are currently combated with the aid of chemical control. However, in order to reduce the damages in nature, the need to search for alternative methods has arisen, such as the use of the allelopathic potential of some plants on host plants, but it is known that some variables can directly influence the effect of the extract, such as the infusion time and the concentration used. The objective of this work was to evaluate the strains of ginger (*Z. officinalis*) and fennel (*F. vulgare*) on the plants receiving turnip (*Raphanus raphanistrum*), ryegrass (*Lolium multiflorum*) and black pickle (*Bidens pilosa*) in different concentrations. The work was carried out in 2017 at the Seeds Laboratory, Federal Technological University of Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Paraná, Brazil. Using turnip, ryegrass and black pickled seeds collected in the experimental area of the University. For the preparation of extracts of fennel and ginger, these were initially collected fresh, macerated and infused in the proportions of 200 g of fennel or ginger in 1000 ml of distilled water, which remained during the periods of 30 minutes, 24 and 48 hours in infusion. For the application of the extracts on the seeds of the tested species these were diluted in concentrations of 0%; 1.25%; 2.5%; 5% and 10% in distilled water. The experimental design was completely randomized, for each species to be tested, in a 2 x 3 x 5 factorial scheme (Extract Type x Infusion Period x Concentration of the extract), with four replications. For the germination tests were 36 seeds per experimental unit in gerbox boxes on equidistant paper, applying 6 ml of the extracts of the species tested, with the aid of a syringe, according to the period of infusion and concentration previously mentioned, in each gerbox. After these were closed with the cap and placed in a BOD-type chamber at 25°C, with a photoperiod of 12 hours light/dark and with a relative humidity of 80%. At the end of the experiment, the aerial and root portion of 5 seedlings per experimental unit was measured, and the fresh and dry mass, shoot and root mass were determined. According to the results it can be concluded that the extract of fennel presented better results of reduction and even inhibition of the analyzed variables in all the species of weeds under study, so that the increase of the concentrations resulted in their reduction.

Keywords: *Raphanus raphanistrum*; *Lolium multiflorum*; *Bidens pilosa*; *Zingiber officinalis*; *Foeniculum vulgare*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato e o Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018. .50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Porcentagem de sementes germinadas (%) de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	29
Tabela 2: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	31
Tabela 3: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	32
Tabela 4: Comprimento da parte radicular (cm) das plântulas de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	34
Tabela 5: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	35
Tabela 6: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	36
Tabela 7: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	38
Tabela 8: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	39
Tabela 9: Porcentagem de sementes germinadas (%) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	41
Tabela 10: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	42
Tabela 11: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	44
Tabela 12: Comprimento da parte radicular das plântulas de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	45
Tabela 13: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	46
Tabela 14: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	47

Tabela 15: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	49
Tabela 16: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com o Tempo de infusão, Dois Vizinhos, 2018.	49
Tabela 17: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) de acordo com Concentração do extrato e o Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018. .	50
Tabela 18: Porcentagem de sementes germinadas (%) de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	52
Tabela 19: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	53
Tabela 20: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	54
Tabela 21: Comprimento da parte radicular (cm) das plântulas de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	55
Tabela 22: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	56
Tabela 23: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	57
Tabela 24: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	58
Tabela 25: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de picão (<i>Bidens pilosa</i>) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.	60

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

IVG	Índice de Velocidade de Germinação
2,4-D	Ácido diclorofenoxiacético

LISTA DE ABREVIATURAS

°C	Graus Cécius
cm	Centímetros
g	Gramas
ha	Hectere
mg	Miligramas
ml	Militros
p	Probabilidade
α	Alfa

LISTA DE SÍMBOLOS

$\%$	Porcentagem
$/$	Dividir
$+$	Mais
$=$	Igual
$\sqrt{\quad}$	Raiz quadrada
\leq	Maior que ou igual

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	16
2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1. EFEITO ALELOPÁTICO	18
2.2. BIOSSÍNTESE DOS COMPOSTOS ALELOPÁTICOS.....	19
2.3. ESPÉCIES COM CAPACIDADE ALELOPÁTICA	20
2.3.1. Gengibre (<i>Zingiber officinalis</i>).....	21
2.3.2. Funcho (<i>Foeniculum vulgare</i>)	21
2.4. PLANTAS DANINHAS.....	22
2.4.1. Azevém (<i>Lolium multiflorum</i>)	23
2.4.2. Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>).....	24
2.4.3. Nabo (<i>Raphanus raphanistrum</i> L.).....	24
3.MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1. Extrato.....	26
3.2. TESTE DE GERMINAÇÃO	26
3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICAS	27
3.RESULTADOS E DISCUSSÕES	28
3.1. NABO (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	28
3.2. AZEVÉM (<i>Lolium multiflorum</i>).....	39
3.3. PICÃO PRETO (<i>Bidens pilosa</i>)	51
4.CONCLUSÕES	61
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	63
ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS	73

1. INTRODUÇÃO

As substâncias alelopáticas são providas do metabolismo secundário das plantas, que tem como função principal de defesa e/ou proteção, sendo uma característica adquirida durante o processo de evolução no combate de vírus, microorganismos, insetos, e outros patógenos ou predadores, inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento e desenvolvimento das plantas (WALLER, 1999).

Sabe-se que os compostos alelopáticos podem afetar no crescimento das plantas receptoras, através da sua liberação ou atrapalhar na germinação das sementes de outras espécies vegetais, no entanto, estes são muito difíceis de serem comprovados, pois devem ser isolados de maneira que a produção deste apresenta-se em quantidades potencialmente efetivas no solo (BEDIN et al., 2006; CARVALHO et al., 2015; MARTINS et al., 2006).

Trabalhos recentes apresentam espécies com potencial alelopático, sendo algumas delas o umbuzeiro (*Phytolacca dioica* L.) (BORELLA & PASTORINI, 2009), a leucena (*Leucaena leucocephala*), o tabaco (*Nicotiana tabacum*) e o sabugueiro (*Sambucus australis*) (ROSA et al., 2007), a araticunzeiro (*Annona crassiflora*) (INOUE et al., 2010), o funcho (*Foeniculum vulgare*) (BONFIM et al., 2013), entre outros.

Dentre estas espécies o funcho (*Foeniculum vulgare*) é reconhecido por quatro variedades, sendo que a *vulgare* é reconhecida por três quimiotipos, estragol, estragol/anetol e anetol, apresentando elevado potencial alelopático sobre plantas de alface (BONFIM et al., 2013; PESSOTTO & PASTORINI, 2007; MUCKENSTURM et al., 1997).

Também existem plantas que apresentam elevado potencial antifúngico, mas que nunca foram utilizadas para verificar o potencial alelopático, como é o caso do gengibre (*Zingiber officinalis*) (RODRIGUES et al., 2007), do Eucalyptus citriodora (*Corymbia citriodora*) (RODRIGUES et al., 2006), da arruda bucha (*Luffa acutangula*), erva santa maria (*Chenopodium ambrosioides*) e unha de vaca (*Bauhinia forficata*) (CELOTO et al., 2008), entre outras espécies.

Dentre estas o gengibre (*Z. officinalis*) é conhecido como anti-inflamatório, antiemético e antináusea, antimutagênica, antiúlcera, hipoglicêmica, antibacteriana entre outras (YOSHIKAWA et al., 1994; ONTENGCO et al., 1995; UTPALENDU et al., 1999). No entanto ainda não realizou-se estudos para verificar o seu potencial alelopático sobre plantas receptoras.

As plantas daninhas, apresentam ocorrência espontânea, com uma elevada variabilidade genética, possuindo uma maior capacidade de adaptação ao ambiente, quando

comparada as plantas cultivadas e selecionadas pelo homem (RIGOLI et al., 2008).

Dentre as principais espécies daninhas tem-se o amendoim-bravo ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), o picão-preto (*Bidens pilosa*), a trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e a corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), sendo estas as principais plantas daninhas da cultura da soja (MESCHEDE et al., 2004). Além do azevém (*Lolium multiflorum*) e nabo (*Raphanus raphanistrum*), que são as principais plantas daninhas do trigo (RIGOLI et al., 2008).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os estratos de gengibre (*Z. officinalis*) e de funcho (*F. vulgare*) sobre as plantas receptoras de nabo (*Raphanus raphanistrum*), azevém (*Lolium multiflorum*) e picão (*Bidens pilosa*) em diferentes concentrações, e tempos de infusão.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. EFEITO ALELOPÁTICO

Alelopatia pode ser conceituada como “qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico, que uma planta ou microorganismos exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente” (RICE, 1984).

De acordo com Waller (1999) a maioria das substâncias consideradas alelopáticas são providas do metabolismo secundário das plantas, apresentando a função de defesa e/ou proteção, característica que foi adquirida durante o processo de evolução no combate de vírus, microorganismos, insetos, e outros patógenos ou predadores, inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento e desenvolvimento das plantas.

No entanto, não se sabe se as plantas produzem as substâncias alelopáticas como um produto final do metabolismo celular ou se são sintetizadas pelas plantas com funções específicas de acordo com a necessidade. De acordo com Gatti et al. (2004) estas substâncias alelopáticas estão presentes em todos os tecidos das plantas, incluindo folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes, onde estas possuem a capacidade de armazenar estes compostos, mas com variações nas quantidades de acordo com o local.

Os compostos alelopáticos podem afetar no crescimento das plantas receptoras, através da sua liberação ou atrapalhar na germinação das sementes de outras espécies vegetais (BEDIN et al., 2006; CARVALHO et al., 2015).

Vários são os compostos alelopáticos que podem interferir no desenvolvimento de algumas plantas, no entanto, estes são muito difíceis de serem verificados e comprovados, devido a dificuldade de serem isolados e apresentarem-se em quantidades potencialmente efetivas no solo (MARTINS et al., 2006).

Dentre os compostos alelopáticos já comprovados tem-se os metabólitos secundários produzidos pela canela sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) sobre o sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) (CARMO et al., 2007), capim-santo (*Cymbopogon citratus* (dc) stapf.) sobre o desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* l) (MENDONÇA FILHO et al., 2012), cumaru (*Amburana cearensis*) sobre a germinação de sementes de caruru (*Amaranthus deflexus*) (LESSA et al., 2017), Nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre Picão preto (*Bidens pilosa* L.), Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), Jureminha (*Desmanthus virgatus*) e Fedegoso (*Senna obtusifolia*) (ALBUQUERQUE et al., 2015), entre outros.

A partir do uso dos compostos alelopáticos por algumas plantas, juntamente com algum outro fator (luz, água ou nutrientes), estas apresentam a potencialidade de consolidar-se como espécie predominante de alguns locais, formando áreas com alta frequência e densidade de ocorrência, dominando completamente toda a área em que se apresentam, se sobressaindo até mesmo diante de outras plantas daninhas (SOUZA FILHO, 2006).

Plantas com estas características que apresentam alto potencial alelopático e com grande capacidade invasora, atuam até mesmo sobre plantas nativas, como é o caso da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) (PERDOMO E MAGALHÃES, 2007), do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) (SOUZA FILHO, 2006) e da vassoura-vermelha (*Dodonaea viscosa*) (MARASCHIN-SILVA E AQUILA, 2005), entre outras espécies.

2.2. BIOSÍNTESE DOS COMPOSTOS ALELOPÁTICOS

Sabe-se que todas as plantas apresentam capacidade de produção de compostos secundários, que estão ligados fortemente na síntese dos compostos alelopáticos na formação de aleloquímicos. Tem-se conhecimento de uma grande quantidade de produtos secundários identificados, ultrapassando os 400 mil compostos com capacidade alelopática (SARAIVA, 2016).

No entanto, essa capacidade é encontrada mais fortemente em espécies silvestres, do que em espécies cultivadas, pois estas apresentam maiores necessidades de se adaptarem aos ambientes com outras espécies, além de se defender naturalmente contra pragas e doenças. Sabe-se que a origem de um aleloquímico, na maioria das vezes, é obscura e sua atividade biológica pode ser reduzida ou aumentada com a ação microbiológica, oxidação ou outras transformações (MANO, 2006).

Também tem-se conhecimento que os compostos aleloquímicos pertencem aos grupos de compostos secundários, sendo mais encontrados principalmente nos compostos fenólicos (saponinas, taninos, flavonoides, entre outros) (MOURA et al., 2003).

A ativação dos metabólicos secundários ocorre basicamente a partir de estímulos, tanto internos como externos, resultantes de uma série de eventos a nível celular, sendo coordenados por um complexo de sinais, considerando que a comunicação entre os órgãos é realizada por hormônios ou fitormônios, também conhecidos por mensageiros químicos (HINOJOSA, 2000).

A biossíntese dos metabólicos secundários ocorre nas organelas celulares, de maneira que estes são estocados em estruturas secretoras especializadas, como o vacúolo, parede celular ou superfícies cerosas, protegendo a planta e seus processo metabólicos dos efeitos tóxicos causados pelo produto secundário. Tais estruturas secretoras geralmente estão localizadas em áreas que apresentam-se mais efetivas na defesa de vários órgãos das plantas (frutos, folhas, próximos da epiderme, colmos primários, entre outros), além ocorrer variações nas concentrações de acordo com o local (SARAIVA, 2016).

Os aleloquímicos apresentam como principal rota biossintética a via do acetato e/ou do ácido chiquímico. A rota do acetato apresenta característica de produção de uma grande variedade de ácidos orgânicos, álcoois de cadeia linear, aldeídos e cetonas, já a rota do ácido chiquímico propicia a produção de uma variedade de taninos hidrolisáveis, ácido gálico, aminoácidos aromáticos, fenilalanina e tirosina, entre outros. No entanto vale salientar que muitos dos compostos produzidos a partir destas rotas não apresentam características alelopáticas (RODRIGUES, 2008).

Segundo Christina et al. (2015) alguns fatores ambientais também podem influenciar diretamente na biossíntese dos aleloquímicos, como é o caso da luminosidade, deficiência mineral, agentes alelopáticos, idade dos órgãos das plantas, genética, patógenos e predadores.

2.3. ESPÉCIES COM CAPACIDADE ALELOPÁTICA

Todas as plantas apresentam capacidade de produção de metabólicos secundários, que muitas vezes resultam em substâncias alelopáticas, sem função fisiológica equivalente a um metabólico primário, mas com funções ecológicas de grande importância, influenciando no crescimento e desenvolvimento das outras espécies através da produção e liberação dos compostos, que podem apresentar função de atração e estímulo ou inibição (ERASMO et al., 2004).

Trabalhos recentes apresentam espécies com potencial alelopático, sendo algumas delas o umbuzeiro (*Phytolacca dioica* L.) (BORELLA & PASTORINI, 2009), a leucena (*Leucaena leucocephala*), o tabaco (*Nicotiana tabacum*) e o sabugueiro (*Sambucus australis*) (ROSA et al., 2007), a araticunzeiro (*Annona crassiflora*) (INOUE et al., 2010), o funcho (*Foeniculum vulgare*) (BONFIM et al., 2013), entre outros.

Também existem plantas que apresentam elevado potencial antifúngico, mas que nunca foram utilizadas para verificar o potencial alelopático, como é o caso do gengibre (*Zingiber officinalis*) (RODRIGUES et al., 2007), do Eucalyptus citriodora (*Corymbia citriodora*) (RODRIGUES et al., 2006), da arruda bucha (*Luffa acutangula*), erva santa maria (*Chenopodium ambrosioides*) e unha de vaca (*Bauhinia forficata*) (CELOTO et al., 2008), entre outras espécies.

2.3.1. Gengibre (*Zingiber officinalis*)

O gengibre (*Zingiber officinalis*), pertence à família Zingiberaceae, é constituído em seu rizoma por princípios ativos considerados antimicrobianos como o gingerol, zingibereno dentre outros (RODRIGUES et al., 2007). Apresenta grande capacidade aromática de ser utilizado como erva medicinal ou condimento, sendo distribuído por todos os continentes na era das navegações e comércio de especiarias (DABAGUE et al., 2011). Na atualidade apresenta comercialização in natura, em conserva, cristalizado, seco e em pó (NEGRELLE et al., 2005).

Alguns estudos realizados verificaram algumas propriedades do gengibre, como anti-inflamatória, antiemética e antináusea, antimutagênica, antiúlcera, hipoglicêmica, antibacteriana entre outras (YOSHIKAWA et al., 1994; ONTENGCO et al., 1995; UTPALENDU et al., 1999).

Existem estudos que comprovam o seu uso no combate a algumas doenças fúngicas, como é o caso de fungos bocais causada pela *Candida* (CASTRO & LIMA, 2011; CAVALCANTI et al., 2011), fungos presentes em frutos *Fusarium moniliforme* (SINGH et al., 2008), também apresenta ação bactericida, sobre bactérias presentes em saladas como a *Escherichia coli* (MARTINS, 2010), entre outros potenciais presentes no gengibre.

2.3.2. Funcho (*Foeniculum vulgare*)

O funcho (*Foeniculum vulgare*), pertencente à família Umbelliferae/Apiaceae, é uma planta de origem Europeia, com maior ocorrência nos países de Portugal e Espanha, mas com cultivo em diversos países, principalmente na região do Mediterrâneo, Ásia, Norte da África e América do Sul. No Brasil, esta espécie foi introduzida por colonos no século XVI, de maneira que na atualidade esta cultura apresenta cultivo em larga escala nos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (SOUZA et al., 2005; ARAUJO et al., 2013).

Esta espécie *F. vulgare* pode ser dividida em duas subespécies, a *piperitum* e *vulgare*, considerando que a *vulgare* é reconhecida por quatro variedades, sendo que a *vulgare* é reconhecida por três quimiotipos, estragol, estragol/anetol e anetol (MUCKENSTURM et al., 1997).

Na literatura existem vários estudos comprovando o potencial antimicrobiano do funcho, contra *Staphylococcus aureus*, *Saccharomyces* spp. e *Fusarium oxysporum* (TINOCO et al., 2007), e antifúngico contra cepas de *Coriandrum neoformans* (QUEIROZ, 2012), além do potencial alelopático sobre plantas de alface (BONFIM et al., 2013; PESSOTTO & PASTORINI, 2007).

2.4. PLANTAS DANINHAS

Atualmente, um dos principais métodos utilizados no controle de plantas daninhas é o químico, no entanto quando se busca melhoria da qualidade de vida e dos alimentos este é um método de controle considerado indesejável (SILVA et al., 2017).

Silva et al. (2017) verificaram em seus estudos que as plantas apresentam capacidade de produção de várias substâncias sintetizadas no metabolismo secundário e que podem ser utilizadas tanto no controle de pragas como de plantas daninhas.

O surgimento das plantas daninhas ocorreu dinamicamente, evoluindo e se adaptando as mais diversas perturbações ambientais causadas pela natureza e pelo homem, através da modernização da agricultura (CHRISTOFFOLETI et al., 1994).

As plantas daninhas, apresentam ocorrência espontânea, com uma elevada variabilidade genética, possuindo uma maior capacidade de adaptação ao ambiente, quando comparada as plantas cultivadas e selecionadas pelo homem (RIGOLI et al., 2008).

Estas plantas, por estarem situadas em locais indesejados causam interferências significativas no desenvolvimento e produtividade das culturas de interesse (KUVA et al., 2003). A comunidade das plantas daninhas pode ser influenciada pelas espécies que a compõem, exercendo diferentes intensidades sobre o desenvolvimento e produtividade da cultura. Dentre estas espécies existem as dominantes (exercem maior parte da interferência), plantas secundárias (presentes em uma menor densidade e cobertura) e as acompanhantes (presença ocasional e de difícil influência econômica aos cultivos) (KUVA et al., 2007).

A quantidade de espécies envolvidas no agroecossistema da população

influência diretamente na heterogeneidade da população envolvida, através do aumento da variabilidade relativa das espécies (JAKELAITIS et al., 2003). Neste contexto, sabe-se que se as plantas daninhas não forem controladas estas poderão causar consequências sérias sobre a cultura de interesse, de maneira que para o controle destas podem ser utilizadas várias técnicas, como o uso de adubação verde (MONQUERO et al., 2009), herbicidas (MONQUERO et al., 2001), além do controle mecânico (PITELLI, 1987).

Dentre as principais espécies daninhas tem-se o amendoim-bravo ou leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), o picão-preto (*Bidens pilosa*), a trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e a corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), sendo estas as principais plantas daninhas da cultura da soja (MESCHEDÉ et al., 2004), além do azevém (*Lolium multiflorum*) e nabo (*Raphanus raphanistrum*), que são as principais plantas daninhas do trigo (RIGOLI et al., 2008).

2.4.1. Azevém (*Lolium multiflorum*)

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma espécie gramínea de ciclo anual, com elevado potencial de uso como planta forrageira durante o inverno, para várias espécies de animais, como ovinos (ROMAN et al., 2007) e bovinos (BREMM et al., 2005). Além de apresentar um baixo custo de produção de biomassa tanto verde como seca, sendo uma alternativa viável de alimento para animais durante o inverno (ALVES FILHO et al., 2003).

Esta espécie é considerada uma das principais plantas daninhas da cultura do trigo e milho, no Sul do Brasil. Apresenta um elevado potencial de produção de sementes e de invasão, de maneira que uma pequena quantidade de plantas voluntárias pode resultar em uma grande infestação futura, sem contar a verificação de alguns biótipos resistentes ao herbicida glyphosate (ROMAN et al., 2004) e herbicidas gramínicas (VARGAS et al., 2005).

Segundo Ferreira et al., (2008) as plantas de azevém que apresentam-se mais suscetíveis ao herbicida apresentam-se mais competitivos com as plantas de trigo, diferentemente dos biótipos resistentes, que apresentam menor desenvolvimento. De acordo com Vargas et al. (2007) a presença da resistência nas plantas de azevém ao herbicida glyphosate ocorrem a partir de um gene semidominante.

Diante deste contexto o controle de plantas de azevém consideradas como invasoras deve ser melhor estudado, buscando um controle alternativo mais eficiente.

2.4.2. Picão-preto (*Bidens pilosa*)

O picão-preto (*Bidens pilosa*) é uma planta originária da América Tropical, mas apresenta ampla dispersão nas mais variadas regiões do mundo, principalmente na América do Sul (ADEGAS et al., 2003). É uma planta ereta e herbácea, de ciclo anual curto, apresentando altura entre 40 e 120 cm, sendo propagada via seminífera, com capacidade de completar três ciclos por ano (LORENZI, 2000).

Apresenta-se como uma das principais plantas daninhas existentes do território brasileiro, tanto de culturas anuais como perenes (ADEGAS et al., 2003).

Vários são os estudos voltados para o controle do picão-preto, tanto alelopaticamente através de plantas de cobertura (TEIXEIRA et al., 2004), extratos aquosos de plantas (FORTES et al., 2009; CORSATO et al., 2010), além do controle a partir de herbicidas (CHRISTOFFOLETI, 2001).

2.4.3. Nabo (*Raphanus raphanistrum* L.)

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), pertencente à família Cruciferae, é muito utilizado para adubação verde e rotação de culturas nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil, além de apresentar teores de óleo entre 40 e 54% (SOUZA et al., 2011). É uma espécie herbácea de ciclo anual, alógama, de formato ereto, com muitas ramificações e que podem atingir de 100 a 180 cm de altura, com crescimento extremamente rápido, chegando a 70% de cobertura do solo logo aos 60 dias após a emergência (CRUSCIOL et al., 2005). Também existe a nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.), que é uma invasora anual de diversas culturas agrícolas, com características semelhantes ao nabo forrageiro (LIMA et al., 2007). De acordo com Yamane et al. (2005) a *R. sativus* teve origem a partir da *R. raphanistrum*.

Esta espécie apresenta elevada capacidade de competitividade com as plantas de soja (*Glycine max*), e por isso é considerada uma das principais plantas daninhas competidoras desta cultura (BIANCHI et al., 2011).

Rigoli et al. (2008) verificou que a habilidade de competitividade das plantas de nabo apresenta-se superior as plantas de trigo, quando estas encontram-se em uma mesma proporção, além destas ocuparem o mesmo nicho ecológico.

As plantas de *R. raphanistrum* também podem apresentar-se com potencial alelopático sobre as plantas de alface e tomateiro, principalmente sobre a germinação das sementes destas espécies (WANDSCHEER & PASTORINI, 2008).

Atualmente o principal controle das plantas de *R. raphanistrum* é realizado a partir do uso de 2,4 D nas doses acima de 536 g de ingrediente ativo há⁻¹, com uma eficiência acima de 85% (FARINELLI et al., 2005). Segundo Ferreira et al. (2002) as plantas de *R. raphanistrum* apresentam grande espessura da cutícula na face adaxial, o que dificulta muito a penetração de herbicidas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 2107 no Laboratório de Sementes, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Câmpus Dois Vizinhos, PR.

Para a realização do experimento foram utilizadas sementes de nabo (*Raphanus raphanistrum*), azevém (*Lolium multiflorum*) e picão (*Bidens pilosa*) coletadas na área experimental da UTFPR-DV.

3.1. EXTRATO

Para o preparo dos extratos de funcho e gengibre, estes inicialmente foram coletados frescos, até a realização da infusão. No caso do gengibre, este foi cortado em pedaços pequenos e colocado em infusão com a água destilada, já com o funcho foi realizado um macerado e colocado em infusão com a água destilada. As proporções utilizadas foram de 200 g de funcho ou gengibre em 1000 ml de água, os quais permaneceram durante os períodos de 30 minutos, 24 e 48 horas em infusão com a água. Ao final de cada período de infusão retirou-se os materiais sólidos das plantas, com o auxílio de peneira de malha fina e posteriormente filtrado em papel, para retirada de partes finas.

Após a retirada dos materiais sólidos das plantas de gengibre e funcho, os extratos foram colocados em frascos de vidro, vedados e estes permaneceram em descanso por um período de 2 horas, até as aplicações. Buscando-se manter as características dos extratos, não ocorreu o armazenamento deos extratos.

No momento do uso dos extratos, estes foram diluídos nas concentrações de 0% (testemunha); 1,25%; 2,5%; 5% e 10% em água destilada, para posterior aplicação sob as sementes das plantas a serem testadas, sendo 0% o tratamento com água destilada.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, para cada espécie a ser testada, em esquema fatorial 2 x 3 x 5 (Tipo de Extrato x Período de Infusão x Concentração do extrato), com quatro repetições.

3.2. TESTE DE GERMINAÇÃO

Nos testes de germinação foram utilizadas as sementes de nabo, azevém e picão

preto, as quais foram semeadas em caixas gerbox sobre papel germitest de maneira equidistante. Foram semeadas 36 sementes por unidade experimental. Após realizou-se a aplicação dos extratos das espécies testadas, de acordo com o período de infusão e concentração citado anteriormente.

Foram aplicados 6 ml de extrato com auxílio de seringa em cada caixa gerbox, após estas foram fechadas com a tampa e colocadas em câmara do tipo BOD a 25°C, com fotoperíodo de 12 horas de luz/escuro e com umidade relativa de 80%.

Após o segundo dia iniciou-se a contagem da germinação que foi realizada diariamente até sétimo dia de implantação do experimento. Com a finalização da contagem realizou-se a medição da parte aérea e radicular de 5 plântulas por unidade experimental, com o auxílio de uma régua milimetrada, quando estas estavam germinadas. Foram consideradas germinadas as sementes que tinham emissão da radícula com aproximadamente 2 mm.

Também foi realizado a determinação da massa de matéria fresca e seca (MMS em g), da parte aérea e radicular, onde foram colocadas as plantas germinadas de cada unidade experimental em sacos de papel Kraft e mantidos em estufa (65°C) por 72 horas, de maneira que após este período, realizou-se a pesagem das plântulas secas em balança analítica.

3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICAS

Os dados das variáveis avaliadas foram previamente submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors e de homogeneidade de Bartlett, procedendo-se as transformações em $\sqrt{x + 1}$ para comprimento radicular e aéreo, massa fresca e seca da parte radicular e aérea e IVG de plântulas e $\arcseno \sqrt{x/100}$ para percentual de germinação.

Com ou sem a transformação dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e ao teste de Duncan ($\alpha = 0,05$) para os fatores tipo de extrato e período de infusão, além da análise de regressão polinomial ($p \leq 0,05$) para concentração do extrato testado, com uso do programa Genes[®] e SANEST[®].

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. NABO (*Raphanus raphanistrum*)

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se interação entre os fatores Tipo de Extrato x Período de Infusão x Concentração do extrato, para todas as variáveis analisadas de nabo.

Ao analisar a porcentagem de sementes germinadas de nabo verificou-se que para o extrato gengibre o aumento no tempo de infusão proporcionou aumento no percentual de germinação em todas as proporções testadas. Já para o extrato funcho foi verificado divergências nos resultados dependendo das concentrações a serem utilizadas, de maneira nas concentrações de 1,25% e 5% ocorreu aumento no percentual das sementes germinadas, diferentemente do que ocorreu nas concentrações de 2,5% e 10%, onde houve aumento na porcentagem de germinação entre os tempos de infusão 30 min para 24 horas, seguida de redução para o tempo de infusão de 48 horas em que a germinação das sementes de nabo foi totalmente inibida (Tabela 1).

Nos tempos de infusão 30 minutos e 24 horas, observou-se para as diferentes concentrações de extrato de gengibre que não houve diferença na porcentagem de sementes germinadas de nabo. No tempo de infusão 48 horas a concentração teve piores resultados, na porcentagem de sementes germinadas nas concentrações de 2,5% e 5%, não diferindo entre si nas concentrações 0%, 1,25%, 2,5% e 10% (Tabela 1).

No tempo de infusão 30 minutos, observou-se que a concentração 10% do extrato de funcho, foi mais eficiente que as demais na redução da porcentagem de sementes germinadas de nabo. Enquanto no tempo de infusão 24 horas foi bastante variável. Já no tempo 48 horas obteve-se excelentes resultados para as concentrações de extrato de funcho 2,5% e 10% om 0% de germinação das sementes de nabo (Tabela 1).

No tempo de infusão de 30 minutos, observou-se pela tabela 1 que o extrato de funcho só não foi melhor que o extrato de gengibre na concentração 5%, onde estes foram estatisticamente iguais. No tempo de infusão de 24 horas, somente houve diferença significativa no efeito dos extratos sobre a germinação de sementes de nabo no controle e na concentração de 10%, onde o extrato de funcho apresentou melhores resultados na redução da germinação. No tempo de infusão 48 horas só não houve diferença entre os extratos de gengibre e funcho na porcentagem de germinação de sementes, na concentração de 5%. Nas concentrações 0%, 2,5% e 10% o extrato de funcho foi melhor, apresentando uma menor porcentagem de germinação

sementes.

Resultados semelhantes foram observados por Alves et al. (2004) testando diferentes tipos de óleos essenciais em sementes de alface, de maneira que cada tipo agiu de uma maneira diferente, a canela (*Cinnamomum zeylanicum* Breyn.), alecrim-pimenta (*Lippia sidoides* Cham.), capim-citronela (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) e alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum* L.) inibiram a germinação da espécie testada nas maiores concentrações, diferentemente do que foi observado para o tipo de óleo essencial jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf. ex Wardleworth) que apresentou potencial benéfico para as sementes de alface.

Souza et al. (2007) verificando o potencial alelopático do extrato aquoso de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na germinação de alface, constataram que o aumento da concentração proporciona potencial alelopático parcial das sementes de espécie estudada, reduzindo pela metade o percentual de germinação.

Tabela 1: Porcentagem de sementes germinadas (%) de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	64,80 a (A) A*	48,45 a (A) B	64,80 a (A) A	48,45 b (A) B	64,80 b (A) A	48,45 b (A) B
1,25%	48,53 a (B) A	33,96 a (B) B	74,43 a (A) A	76,96 a (A) A	74,43 b (A) B	84,15 a (A) A
2,5%	40,26 a (B) A	24,29 a (B) B	76,87 a (A) A	71,85 ab (A) A	79,19 ab (A) A	0,00 c (C) B
5%	24,77 b (C) A	32,24 a (C) A	66,80 a (B) A	60,64 b (B) A	87,59 a (A) A	83,52 a (A) A
10%	37,70 a (B) A	4,78 b (B) B	74,07 a (A) A	61,85 b (A) B	75,76 b (A) A	0,00 c (C) B
CV (%)**	11,33					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Mazzafera (2003) verificou que o extrato etanólico do cravo-da-índia e eugenol puro possuem efeito alelopático, inibindo a germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon*

esculentum Mill.), beijo (*Impatiens balsamina* L.), crotalaria (*Crotalaria spectabilis* L.), rabanete (*Raphanus sativus* L.), trigo (*Triticum aestivum* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.), assim como diminuindo o crescimento de algumas delas quando aspergidas com o extrato.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, em qual, o extrato de gengibre apresentou redução do IVG apenas na concentração 5% em 30 minutos de infusão. Já para o extrato de funcho, em geral o aumento da concentração resultou na diminuição do IVG das sementes de nabo aos 30 minutos e 48 horas de infusão, mas nesta última nenhuma das concentrações foi melhor que a testemunha (Tabela 2).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, verificou-se que o gengibre mantido em infusão por 30 minutos teve efeito mais expressivo em todas as concentrações. Para o extrato de funcho foi semelhante ao descrito anteriormente, porém nas concentrações de 2,5% e 10% o IVG foi zero (Tabela 2).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, foi possível observar que de modo geral, o extrato de funcho apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre (Tabela 2).

Este efeito alelopático também foi observado por Pessotto & Pastorini (2007) utilizando o extrato aquoso de funcho a 30% (m/v) em sementes de alface e tomate, reduzindo significativamente no percentual de germinação e IVG, demonstrando o potencial alelopático empregado no funcho.

Este potencial alelopático ocorre provavelmente devido a presença do trans-anetol, que é o principal componente constituinte químico do funcho (SOUZA et al., 2005). Tinoco et al. (2007) também verificaram que o anetol é o principal componente do óleo essencial do funcho, atuando de maneira bactericida sobre *S. aureus*.

Segundo Moura (2004) a massa do óleo essencial é compreendida por cerca de 50% a 60% por anetol, que pode ser utilizado na síntese de compostos de interesse farmacêutico como o cloral ou pentobarbital, além do uso para conferir o gosto e sabor de bebidas.

Tabela 2: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	9,03 a (A) A*	6,18 a (A) B	9,03 a (A) A	6,18 c (A) B	9,03 a (A) A	6,18 b (A) B
1,25%	6,91 a (B) A	4,78 a (B) B	10,92 a (A) A	11,32 a (A) A	10,28 a (A) A	10,95 a (A) A
2,5%	6,21 a (B) A	3,29 b (B) B	11,24 a (A) A	9,39 ab (A) A	10,39 a (A) A	0,00 c (C) B
5%	3,48 b (B) A	4,32 ab (C) A	9,97 a (A) A	8,22 b (B) B	11,33 a (A) A	10,57 a (A) A
10%	5,48 a (B) A	0,57 c (B) B	10,43 a (A) A	6,41 c (A) B	9,72 a (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	7,04					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre apresentou redução do comprimento da parte aérea na concentração de 1,25% aos 30 minutos e 24 horas de infusão, além da concentração de 2,5% em 48 de infusão. Já para o extrato de funcho, as duas maiores concentrações de extrato reduziram o comprimento da parte aérea das plântulas de nabo, aos 30 minutos só a maior concentração e as 24 horas de infusão, já no tempo de 48 horas de infusão, quando ocorreu germinação das sementes de nabo, as plântulas apresentaram maior comprimento da parte aérea com o aumento das concentrações, em relação a testemunha (Tabela 3).

Quando comparado os extratos de gengibre nos diferentes tempos de infusão, as médias demonstraram que não houve diferença entre elas. Para o extrato de funcho, verificou-se que aos 30 minutos de infusão, concentrações a partir de 5% apresentaram redução significativa do comprimento da parte aérea, de maneira que a concentração de 10% inibiu o desenvolvimento desta, já no tempo de infusão de 24 horas as concentrações de 1,25% e 5% reduzirão o comprimento da parte aérea, e nas 48 horas de infusão as concentrações de 2,5% e 10% não ocorreu germinação (Tabela 3).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, assim como no IVG, foi possível observar que, o extrato de funcho em todos os tempos

de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, de modo que quando as médias não foram estatisticamente iguais a superioridade no comprimento da parte aérea foi observada no extrato de gengibre (Tabela 3).

Também foi observado um retardamento do crescimento da parte aérea das plântulas de alface (*Lactuca sativa*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), celola (*Allium cepa*) e trigo (*Triticum aestivum*) tratadas com extrato etanólico das partes aérea de fedegoso (*S. occidentalis*) em um trabalho realizado por Cândido et al. (2010), de acordo com o aumento das concentrações dos extratos.

Este retardamento do crescimento da parte aérea também foi observado por Barreiro et al. (2005) em plântulas de pepino (*Cucumis sativus*) tratadas com o extrato aquoso de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville), de acordo com o aumento das concentrações dos extratos.

Tabela 3: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	7,22 a (A) A*	5,66 a (A) B	7,22 ab (A) A	5,66 a (A) B	7,22 a (A) A	5,66 b (A) B
1,25%	6,26 b (A) A	5,85 a (AB) A	4,67 c (A) A	5,46 a (B) A	6,38 ab (A) A	7,47 a (A) A
2,5%	7,47 a (A) A	4,12 a (A) B	6,56 ab (A) A	5,71 a (A) A	6,06 b (A) A	0,00 c (B) B
5%	6,90 ab (A) A	5,30 a (B) A	7,60 a (A) A	5,37 ab (B) B	7,54 a (A) A	7,19 ab (A) A
10%	7,77 a (A) A	0,00 b (B) B	5,86 abc (A) A	4,33 b (A) A	6,77 ab (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	9,41					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre apresentou redução do comprimento radicular na concentração de 5% e 10% aos 30 minutos de infusão, já nas 48 horas de infusão não verificou-se efeito significativo sobre o desenvolvimento da parte radicular. Já para o extrato de funcho, a concentração de 10% no

tempo de 30 minutos teve o menor o comprimento da parte radicular das plântulas de nabo. Enquanto nas 48 horas de infusão foi nas concentrações de 2,5% e 10% os menores valores de comprimento da parte radicular. Já nas 24 horas de infusão não ocorreu superioridade de nenhuma concentração do extrato (Tabela 4).

Quando comparado os extratos de gengibre nos tempos de infusão, assim como no comprimento da parte aérea, as médias demonstraram houve diferença entre elas apenas na concentração de 2,5%. Para o extrato de funcho, verificou-se que aos 30 minutos e 48 horas de infusão, as concentrações de 2,5% e 10 % apresentaram redução significativa do comprimento radicular, no tempo tempo de 30 minutos na concentração de 10%, já no tempo de infusão de 24 horas não houve diferença significativa nas médias de comprimento da parte radicular entre as diferentes concentrações, a concentração de 1,25% também apresentou-se significativa aos 30 minutos de infusão (Tabela 4).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, quando ocorreu diferença significativa, pois a superioridade no comprimento radicular foi observada no extrato de gengibre, com exceção da concentração 1,25% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre teve o menor comprimento radicular (Tabela 4).

De acordo com Bonfim et al. (2013) o extrato obtido a partir do macerado de funcho interferiu no IVG e comprimento radicular de plântulas de alface, com comportamento linear decrescente de acordo com o aumento das concentrações.

Esta redução do comprimento radicular também foi observada por Aires et al. (2005) ao testarem os extratos de lobeira (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.) em sementes de gergelim (*Sesamum indicum* L.). Carmo et al. (2007) também verificaram redução do desenvolvimento de plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench cv. Embrapa BR 303) tratadas com extrato aquoso das folhas de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer).

Souza Filho. (2002) utilizando o extrato hidroalcoólico de feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), sobre as espécies daninhas malícia (*Mimosa pudica* Mill), malva (*Urena lobata*), mata-pasto (*Senna obtusifolia*) e fedegoso (*Senna occidentalis*), verificaram redução do desenvolvimento radicular das plantas testadas já na concentração de 0,6% em relação a testemunha.

Tabela 4: Comprimento da parte radicular (cm) das plântulas de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	5,34 ab (A) A*	2,38 b (A) B	5,34 ab (A) A	2,38 a (A) B	5,34 a (A) A	2,38 b (A) B
1,25%	5,19 ab (A) A	3,27 a (B) B	4,24 ab (A) A	3,88 a (B) A	4,54 a (A) B	6,51 a (A) A
2,5%	7,01 a (A) A	1,19 b (B) B	5,02 ab (B) A	2,94 a (A) B	4,82 a (B) A	0,00 c (C) B
5%	3,24 c (A) A	4,22 a (AB) A	3,49 b (A) A	3,60 a (B) A	4,60 a (A) A	5,35 a (A) A
10%	4,73 bc (A) A	0,00 c (B) B	5,66 a (A) A	3,43 a (A) B	5,17 a (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	11,31					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre não apresentou efeito significativo sobre a massa fresca da parte aérea das plântulas de nabo. Já para o extrato de funcho, o aumento das concentrações reduziu a massa fresca da parte aérea das plântulas de nabo, independente do tempo de infusão (Tabela 5), sendo que na concentração 5% houve variabilidade.

Quando comparado os extratos de gengibre nos tempos de infusão, as médias demonstraram que não houve diferença entre a massa fresca da parte aérea das plântulas em nenhuma das concentrações. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25% aos 30 minutos de infusão apresentou maior redução da massa fresca da parte aérea, já nas concentrações de 2,5% e 10 % apresentaram redução significativa da massa fresca da parte aérea, com 48 horas de infusão, sendo a concentração de 10% também apresentou-se significativa aos 30 minutos de infusão (Tabela 5).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, quando ocorreu diferença significativa, pois a superioridade da massa fresca da parte aérea é observada no extrato de gengibre (Tabela 5).

De acordo com Goetze & Thomé (2004) ao testarem o extrato de tabaco (*Nicotiana tabacum* var. virginia) e Eucalipto (*E. grandis*) sobre alface crespa (*Lactuca sativa* var. veronica), brócolis comum (*Brassica oleracea* var. italica cv. Ramosa Santana) e o repolho híbrido (*Brassica oleracea* var. capitata cv. Kenzan), verificaram redução acentuada da massa fresca das plântulas utilizando a concentração de 1:4 (p/v). Tais resultados demonstram que um dos efeitos causados pela alelopatia é a redução do crescimento das plântulas, de maneira que algumas espécies não desenvolvem a parte aérea e outras a parte radicular.

Tabela 5: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	84,98 a (A) A*	76,95 a (A) A	84,98 a (A) A	76,95 bc (A) A	84,98 a (A) A	76,95 b (A) A
1,25%	99,10 a (A) A	83,81 a (B) A	98,93 a (A) A	137,01 a (A) A	99,04 a (A) A	137,30 a (A) A
2,5%	99,97 a (A) A	57,71 a (A) B	98,92 a (A) A	43,91 cd (A) B	99,20 a (A) A	0,00 c (B) B
5%	99,34 a (A) A	97,74 a (A) A	112,20 a (A) A	86,03 b (A) A	112,43 a (A) A	87,00 b (A) A
10%	116,53 a (A) A	0,00 b (B) B	110,62 a (A) A	30,64 d (A) B	109,62 a (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	18,30					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre apresentou menor valor de massa fresca da parte radicular no tempo de 30 minutos na concentração de 5% na massa fresca radicular das plântulas de nabo, já nos tempos 24 e 48 horas de infusão o aumento das concentrações resultaram na diminuição da massa fresca radicular. Já para o extrato de funcho, o aumento das concentrações reduziu a massa fresca radicular das plântulas de nabo, independente do tempo de infusão, com excessão da concentração de 5% e 30 minutos de infusão (Tabela 6).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias

demonstraram que a partir da concentração de 2,5% os tempos de infusão de 24 e 48 apresentaram-se mais eficientes na redução da massa fresca radicular das plântulas. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25%, 2,5% e 5% nas 24 e 48 horas de infusão apresentou maior redução da massa fresca radicular (Tabela 6).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, o extrato de funcho, em todos os tempos de infusão, apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, quando ocorreu diferença significativa, pois a superioridade da massa fresca radicular foi observada no extrato de gengibre. Isto com excessão no tempo de infusão 30 minutos e concentração 5% (Tabela 6).

Tabela 6: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	15,53 bc (A) A*	5,22 b (A) B	15,53 ab (A) A	5,22 b (A) B	15,53 ab (A) A	5,22 b (A) B
1,25%	20,66 ab (A) A	15,57 ab (A) A	20,24 a (A) A	8,01 a (B) B	20,56 a (A) A	8,07 a (B) B
2,5%	25,63 a (A) A	12,08 b (A) B	12,49 bc (B) A	1,77 b (B) B	10,68 bc (B) A	0,00 c (B) B
5%	13,27 c (A) B	20,34 a (A) A	7,08 d (B) A	7,24 a (B) A	7,08 c (B) A	7,49 a (B) A
10%	22,39 ab (A) A	0,00 c (A) B	9,21 cd (B) A	2,08 b (A) B	8,71 c (B) A	0,00 c (A) B
CV (%)**	16,16					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Resultados contrários foram encontrados por Carmo et al. (2007) ao utilizarem extratos de folhas e de cascas de tronco de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) induziram aumento da biomassa fresca do sistema radicular das plântulas de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench cv. Embrapa BR 303).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo nos tempos de 30 minutos e 48 horas de infusão na

concentração de 1,25% na redução da massa seca da parte aérea das plântulas de nabo. Já para o extrato de funcho, a concentração de 10% nos tempos de 30 minutos, 24 e 48 horas teve a menor massa seca da parte aérea das plântulas de nabo, assim como no último tempo de infusão, também na concentração de 2,5% (Tabela 7).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que não ocorreu diferença significativa na redução da massa seca da parte aérea das plântulas nas diferentes concentrações. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 2,5%, houve redução da massa seca da parte aérea, com o aumento do tempo de infusão, já na concentração de 10%, os tempos de infusão de 30 minutos e 48 horas apresentaram os melhores resultados (Tabela 7).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, quando ocorreu diferença significativa, pois a superioridade na massa seca da parte aérea foi observada no extrato de gengibre, com exceção da concentração 1,25% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre reduziu a massa seca da parte aérea (Tabela 7).

Borella & Pastorini (2011) ao analisarem o potencial alelopático do extrato aquoso das folhas de umbu (*Phytolacca dioica* L.) sobre a germinação e crescimento inicial de tomate e picão preto, verificaram que o aumento das concentrações utilizadas resultou na diminuição da germinação e desenvolvimento das plântulas, tanto em crescimento como em massa, de maneira que a concentração de 8% inibiu completamente a germinação das sementes de ambas espécies testadas.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo no tempo de 30 minutos de infusão na concentração de 5% na redução da massa seca radicular das plântulas de nabo, no tempo de 48 horas de infusão o aumento das concentrações resultaram no aumento da massa seca radicular. Já para o extrato de funcho, assim como na massa seca da parte aérea, as concentrações de 2,5% e 10% no tempo de 48 horas de infusão reduziu a massa seca radicular das plântulas de nabo, sendo que a maior concentração do extrato também apresentou-se significativamente na redução da matéria seca aos 30 minutos de infusão (Tabela 8).

Tabela 7: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	8,02 ab (A) A*	8,29 a (A) A	8,02 a (A) A	8,29 a (A) A	8,02 ab (A) A	8,29 a (A) A
1,25%	5,92 b (A) A	7,40 a (A) A	8,06 a (A) A	8,04 a (A) A	5,89 b (A) B	8,23 a (A) A
2,5%	7,18 ab (A) A	8,06 a (A) A	7,16 a (A) A	5,03 b (B) B	7,32 ab (A) A	0,00 b (C) B
5%	8,86 a (A) A	7,80 a (A) A	8,22 a (A) A	8,01 a (A) A	8,35 a (A) A	8,32 a (A) A
10%	7,32 ab (A) A	0,00 b (B) B	6,84 a (A) A	3,04 c (A) B	6,99 ab (A) A	0,00 b (B) B
CV (%)**	10,05					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que não ocorreu diferença significativa na redução da massa seca da parte aérea das plântulas. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25%, os tempos de infusão 30 minutos e 24 horas apresentaram maior redução da massa seca radicular, enquanto na concentração de 2,5% o tempo de infusão 48 horas foi o mais eficiente na redução da massa seca da parte radicular (Tabela 8).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na massa seca radicular, com exceção da concentração 1,25% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre reduziu a massa seca radicular onde houve diferença significativa (Tabela 8).

Borella et al. (2009) ao verificarem o potencial alelopático do abacateiro (*Persea americana*) sobre a germinação e o crescimento inicial de alface (*Lactuca sativa*) puderam verificar que o aumento da concentração de folhas secas de abacate resultou na redução da germinação e desenvolvimento das plântulas de alface, tanto em comprimento como no acúmulo de massa seca.

Este potencial alelopático também foi observado por Gusman et al. (2008) sobre a germinação das sementes e crescimento da parte aérea e do sistema radicular das plântulas de mostarda (*Brassica campestris* L.), repolho (*Brassica oleracea* L. cv. Capitata), melancia (*Citrullus lanatus* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.), alface (*Lactuca sativa* L. cv. Branca Boston, *L. sativa* L. cv. Grand Rapids e *L. sativa* cv. Simpson), tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e milho (*Zea mays* L.) submetidas a concentrações de 1 g mL⁻¹ de folhas de alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*).

Tabela 8: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de nabo (*Raphanus raphanistrum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,99 a (A) A*	0,70 a (A) B	0,99 ab (A) A	0,70 a (A) B	0,99 b (A) A	0,70 c (A) B
1,25%	1,09 a (A) A	0,75 a (B) A	1,21 a (A) A	1,01 a (B) A	1,11 ab (A) B	1,57 a (A) A
2,5%	1,00 a (A) A	0,60 a (A) B	1,02 ab (A) A	0,34 b (A) B	1,02 ab (A) A	0,00 d (B) B
5%	0,63 b (A) A	0,76 a (A) A	0,79 b (A) A	1,07 a (A) A	1,45 a (A) A	1,14 b (A) A
10%	1,04 a (A) A	0,00 b (A) B	1,04 ab (A) A	0,19 b (A) B	1,03 ab (A) A	0,00 d (A) B
CV (%)**	7,09					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

3.2. AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se interação entre os fatores Tipo de Extrato x Período de Infusão x Concentração do extrato, para todas as variáveis analisadas de azevém, com excessão da massa seca parte aérea que ocorre interação entre Tipo de Extrato x Concentração do extrato (Tabela 17) e Período de Infusão de maneira isolada (Tabela 16).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, no extrato de gengibre verificou-se nos tempos 24 e 48 horas de infusão uma redução do percentual de germinação das sementes de azevém com o aumento das concentrações de extrato. Já para o

extrato de funcho, de modo geral o aumento das concentrações resultou na redução do percentual de germinação das sementes de azevém (Tabela 9).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que nas concentrações a partir de 2,5% nas 48 horas de infusão resultaram redução do percentual de germinação das sementes de azevém, assim como nas concentrações de 2,5% com 24 horas de infusão. Para a concentração de 5% do extrato de gengibre ocorre redução da porcentagem de sementes germinadas, respectivamente com o aumento do tempo de infusão. Para o extrato de funcho, verificou-se que a partir da concentração de 1,25%, no tempo de 48 horas de infusão ocorreu redução do percentual de germinação, além das concentrações de 1,25%, 2,5% e 5% nas 24 horas (Tabela 9).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão, onde houve diferença significativa, foi mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do percentual de germinação das sementes de azevém, exceto no tempo de infusão de 48 horas, na concentração de 5%, onde o extrato de gengibre foi mais eficiente (Tabela 9).

Assim como foi verificado no presente trabalho o baixo potencial alelopático do extrato de gengibre sobre as sementes de azevém comparado ao funcho. Existem trabalhos onde foi verificado resultados semelhantes, como o realizado por Fernandes et al. (2007) utilizando o extrato de taquara comum (*Merostachys multiramea* Hackel) sobre as sementes de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze.) verificaram uma pequena redução no percentual germinativo de acordo com o aumento das concentrações (maior concentração 10%), no entanto o mesmo não apresentou capacidade de inibição no percentual de germinação.

Uma das explicações empregadas no presente trabalho é que as concentrações utilizadas do extrato de gengibre foram muito baixas, necessitando testar maiores concentrações para verificar qual poderia ser o efeito sobre as sementes de azevém.

Tabela 9: Porcentagem de sementes germinadas (%) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	94,04 a (A) A*	62,71 d (A) B	94,04 a (A) A	62,71 c (A) B	94,04 a (A) A	62,71 b (A) B
1,25%	96,50 a (A) A	98,97 a (A) A	95,82 a (A) A	92,72 a (B) A	91,01 a (A) A	81,96 a (C) B
2,5%	97,43 a (A) A	80,63 c (A) B	91,19 ab (B) A	66,70 c (B) B	86,97 ab (B) A	0,00 c (C) B
5%	94,62 a (A) A	96,61 ab (A) A	85,68 b (B) A	90,51 ab (B) A	71,93 c (C) B	86,23 a (B) A
10%	94,62 a (A) A	47,64 d (A) B	92,88 ab (A) A	58,36 c (A) B	80,66 bc (B) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	7,56					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Lopes et al. (2016) realizando a verificação do potencial alelopático do extrato aquoso de acículas de pinus (*Pinus elliottii*) sobre a germinação das sementes de aveia (*Avena strigosa*), também não obtiveram resultados promissores, quanto ao potencial alelopático, sugerindo a realização de novos estudos quanto ao uso de diferentes tipos de extração ou o uso de maiores concentrações.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo nos tempos de 24 e 48 horas de infusão na concentração de 5% na redução do IVG das sementes de azevém, e ainda as concentrações a partir de 2,5% aos 30 minutos de infusão. Já para o extrato de funcho, de modo geral as concentrações de 2,5% e 10% foram mais eficientes na redução do IVG das sementes de azevém no tempo de 48 horas de infusão, e nos tempos 30 minutos e 24 horas somente a concentração de 10%, independentemente do tempo de infusão (Tabela 10).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentração de 5% nas 48 horas de infusão resultou nos melhores resultados de redução do IVG das sementes de azevém. Para o extrato de funcho, verificou-se que a partir nas concentrações de 2,5% e 10% nas 48 horas de infusão ocorreu redução do IVG,

e ainda na concentração de 10% nas 24 horas (Tabela 10).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão, onde houve diferença significativa apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do IVG das sementes de azevém, com exceção da concentração de 5% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução do IVG (Tabela 10).

Desta forma verificou-se que o IVG das sementes de azevém apresentaram reduções em concentrações e tempos de infusão específicos em cada tipo de extrato, e também verificou-se que o extrato de funcho apresentou reduções mais efetivas que o extrato de gengibre.

Tabela 10: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	11,95 ab (A) A*	7,24 c (A) B	11,95 a (A) A	7,24 bc (A) B	11,95 a (A) A	7,24 b (A) B
1,25%	12,98 a (A) A	13,87 a (A) A	11,74 a (A) A	11,44 a (B) A	11,79 ab (A) A	10,78 a (B) A
2,5%	11,24 b (A) A	8,64 c (A) B	11,50 a (A) A	7,81 b (A) B	10,93 ab (A) A	0,00 c (B) B
5%	11,45 b (A) A	11,26 b (A) A	10,02 b (B) A	11,06 ab (A) A	7,98 c (C) B	10,81 a (A) A
10%	11,26 b (A) A	4,17 d (A) B	11,29 a (A) A	3,75 d (A) B	10,48 b (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	4,21					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Tal resultado pode ser explicado, pois cada tipo de extrato apresenta diferentes componentes químicos, que atuam de formas específicas na inibição da germinação das sementes, influenciando diretamente no IVG, assim como foi observado por Gusman et al. (2015) testando o extrato de *Pilocarpus pennatifolius* Lemaire sobre as sementes de mostarda (*Brassica campestris* L.), repolho (*Brassica oleracea* L. cv. capitata), brócolis (*Brassica*

oleracea L. cv. *italica*), couve (*Brassica pekinensis* L.), alface (*Lactuca sativa* L. cv. *grand rapids*), tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), nabo (*Brassica rapa* L.), rúcula (*Eruca sativa* L.), rabanete (*Raphanus sativus* L.) e couve-flor (*Brassica oleracea* L. cv. *botrytis*), verificaram que todas as espécies em estudo foram afetadas alelopaticamente pelo extrato, proporcionando diferentes resultados com a inibição ou não da germinação das sementes.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre mostrou-se efeito significativo na maior concentração do extrato aos 30 minutos de infusão, além das 48 horas de infusão na concentração de 5% na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de azevém. Já para o extrato de funcho, de modo geral a maior concentração foi mais eficiente na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de azevém nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão, já no tempo de 48 horas de infusão as concentrações de 2,5% e 10% apresentaram-se mais eficientes (Tabela 11).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações de 1,25%, 2,5% e 5% nas 48 horas de infusão resultaram na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de azevém. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 2,5% e 10% nas 48 horas de infusão ocorreram os melhores resultados de redução do comprimento da parte aérea das plântulas de azevém, e ainda na concentração de 10% no tempo de 30 minutos de infusão (Tabela 11).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão com diferenças significativas apresentou mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de azevém, com exceção da concentração de 5% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução do comprimento da parte aérea (Tabela 11).

Tabela 11: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	8,00 ab (A) A	5,54 a (A) B	8,00 a (A) A	5,54 b (A) B	8,00 a (A) A	5,54 b (A) B
1,25%	8,92 a (A) A	7,25 a (A) B	9,15 a (A) A	7,65 a (A) B	7,31 a (B) A	7,43 a (A) A
2,5%	7,70 ab (A) A	6,76 a (A) A	8,58 a (A) A	7,93 a (A) A	6,33 ab (B) A	0,00 c (B) B
5%	7,58 ab (A) A	7,58 a (A) A	8,05 a (A) A	7,21 a (A) A	5,41 b (B) B	7,44 a (A) A
10%	7,17 b (A) A	4,19 b (B) B	7,97 a (A) A	5,54 b (A) B	7,15 a (A) A	0,00 c (C) B
CV (%)**	5,42					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo a partir da concentração de 2,5% do extrato aos 30 minutos de infusão, e ainda nas 48 horas de infusão nas concentrações de 1,25% e 5% na redução do comprimento radicular das plântulas de azevém. Já para o extrato de funcho, aos 30 minutos de infusão a maior concentração foi mais eficiente na redução do comprimento radicular das plântulas de azevém (Tabela 12).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações de 1,25%, e 5% nas 48 horas de infusão resultaram na redução do comprimento radicular das plântulas de azevém. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 2,5% e 10% nas 48 horas de infusão ocorreu redução do comprimento radicular das plântulas de azevém, além das concentrações de 1,25% e 10% aos 30 minutos de infusão (Tabela 12).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão, onde houve diferença significativa apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do comprimento radicular das plântulas de azevém, com exceção da concentração de 1,25% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução do comprimento radicular (Tabela 12).

Através dos resultados dos comprimentos da parte aérea e radicular das plântulas de azevém foi possível verificar que os extratos podem agir na diminuição do crescimento de apenas uma parte ou das duas, além de verificar que muitas vezes o extrato não atua na germinação e sim no crescimento das plântulas. Como foi verificado por Souza & Zampar (2016) testando os extratos de folhas secas de nêspera (*Eriobotrya japonica*), uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e jambolão (*Syzygium cumini*) sobre a germinação e crescimento inicial de sementes de alface em que apenas o extrato de uva-do-japão apresentou diminuição do percentual de germinação e crescimento das plântulas de alface.

Tabela 12: Comprimento da parte radicular das plântulas de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	6,89 a (A) A*	3,53 a (A) B	6,89 a (A) A	3,53 bc (A) B	6,89 a (A) A	3,53 b (A) B
1,25%	7,50 a (A) A	5,04 a (B) B	7,68 a (A) A	6,29 a (A) B	4,43 b (B) B	5,69 a (AB) A
2,5%	5,40 b (A) A	4,78 a (A) A	6,61 a (A) A	3,65 cd (B) B	5,86 a (A) A	0,00 c (C) B
5%	5,51 b (A) A	5,59 a (A) A	6,43 a (A) A	5,35 ab (A) A	4,01 b (B) A	5,05 a (A) A
10%	5,59 b (A) A	1,34 b (B) B	6,28 a (A) A	2,91 d (A) B	6,15 a (A) A	0,00 c (C) B
CV (%)**	6,67					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre mostrou efeito significativo nas concentrações de 1,25% e 5% do extrato nas 48 horas de infusão, reduzindo a massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém. Já para o extrato de funcho, de modo geral há uma tendência de que a maior concentração foi mais eficiente na redução da massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém, independentemente do tempo de infusão (Tabela 13).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias

demonstraram que as concentrações de 1,25%, e 5% nas 48 horas de infusão resultaram na redução da massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 1,25% e 5% aos 30 minutos, e 1,25%, 5% e 10% nas 24 horas de infusão ocorreu redução da massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém, e ainda na concentração de 10% nas 48 horas de infusão (Tabela 13).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão, onde houve diferença significativa apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém, com exceção das concentrações de 1,25% e 5% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução da massa fresca da parte aérea (Tabela 13).

Tabela 13: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	7,16 a (A) A*	5,73 a (A) B	7,16 a (A) A	5,73 a (A) B	7,16 a (A) A	5,73 b (A) B
1,25%	7,62 a (A) A	5,53 a (B) A	7,99 a (A) A	5,32 b (B) B	5,66 ab (B) B	6,92 a (A) A
2,5%	7,21 a (A) A	6,04 a (A) A	6,91 a (A) A	6,18 a (A) A	6,27 a (A) A	0,00 c (B) B
5%	7,77 a (A) A	6,25 a (B) B	7,28 a (A) A	6,42 a (B) A	4,94 b (B) B	8,05 a (A) A
10%	7,04 a (A) A	3,63 b (A) B	7,58 a (A) A	2,60 c (B) B	6,83 a (A) A	0,00 c (C) B
CV (%)**	6,32					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo nas concentrações de acima de 2,5%, 5% e 10% do extrato aos 30 minutos de infusão, reduzindo a massa fresca radicular das plântulas de azevém, diferentemente ao que foi observado nas 48 horas de infusão, em que o aumento das

concentrações resultou no aumento da massa fresca radicular das plântulas de azevém. Já para o extrato de funcho, de modo geral tem-se indícios de que o aumento das concentrações apresentou-se mais eficiente na redução da massa fresca radicular das plântulas de azevém, independentemente do tempo de infusão (Tabela 14).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações a partir de 1,25% nos menores tempos de infusão (30 minutos e 24 horas) resultaram na redução da massa fresca radicular das plântulas de azevém. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 1,25% e 5% aos 30 minutos de infusão tiveram os melhores efeitos na redução da massa fresca radicular das plântulas de azevém (Tabela 14).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho 30 minutos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de azevém nas concentrações 1,25% e 10%, já nos tempos de 24 e 48 horas as concentrações de 1,25% e 5% o extrato de gengibre apresentaram com maior redução da massa fresca da parte aérea (Tabela 14).

Tabela 14: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,96 a (A) A*	1,29 a (A) A	0,96 a (A) A	1,29 a (A) A	0,96 b (A) A	1,29 b (A) A
1,25%	0,73 a (B) A	0,24 b (C) B	0,64 a (B) B	1,38 a (B) A	1,69 b (A) B	2,57 b (A) A
2,5%	0,23 b (C) A	0,44 b (A) A	0,57 a (B) A	0,64 bc (A) A	2,28 a (A) A	0,00 c (B) B
5%	0,16 b (C) A	0,26 b (C) A	0,56 a (B) B	0,89 b (B) A	2,01 ab (A) B	4,76 a (A) A
10%	0,42 ab (B) A	0,15 b (AB) B	0,71 a (B) A	0,37 c (A) B	2,22 a (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	6,12					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre mostrou efeito significativo nas concentrações de a partir de 2,5% do extrato aos 30 minutos, já as 48 horas de infusão foi nas concentrações de 2,5% e 5% reduzindo a massa seca radicular das plântulas de azevém. Já para o extrato de funcho, de modo geral o aumento das concentrações apresenta-se mais eficiente na redução da massa seca radicular das plântulas de azevém, nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão, além das concentrações de 2,5% e 10% nas 48 horas de infusão (Tabela 15).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações acima de 1,25%, 5% e 10% nos tempos de infusão de 24 horas resultaram na redução da massa seca radicular das plântulas de azevém, através disto é possível perceber uma tendência que este é mais eficiente na redução da massa seca radícula, quanto menor o tempo de infusão do extrato. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 1,25% e 5% aos 30 minutos e 24 horas de infusão ocorreu redução da massa seca radicular das plântulas de azevém, além da concentração de 2,5% nas 48 horas de infusão (Tabela 15).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão que apresentaram diferença significativa apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução massa seca radicular plântulas de azevém, com exceção da concentração de 5% nas 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou com maior redução da massa seca radicular (Tabela 15).

Resultados semelhantes foram observados por Silva & Carvalho (2009) utilizando o extrato aquoso de carqueja (*Baccharis trimera*) sobre as sementes de girassol (*Helianthus annuus*), de maneira que verificaram que o aumento das concentrações do extrato proporcionaram uma pequena redução no percentual de germinação, no entanto quando as sementes germinaram, o aumento das concentrações do extrato proporcionou aumento significativo no crescimento das plântulas de girassol, tanto da parte aérea como no acúmulo de massa seca.

Tabela 15: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,59 a (A) A*	0,65 a (A) A	0,59 a (A) A	0,65 a (A) A	0,59 bc (A) A	0,65 b (A) A
1,25%	0,59 a (B) A	0,20 b (B) B	0,58 a (B) A	0,25 b (B) B	1,02 a (A) A	0,73 b (A) B
2,5%	0,16 cd (B) A	0,26 ab (A) A	0,45 a (A) A	0,30 ab (A) B	0,56 d (A) A	0,00 c (B) B
5%	0,12 d (C) A	0,24 b (B) A	0,47 a (B) A	0,27 ab (B) B	0,66 cd (A) B	1,04 a (A) A
10%	0,27 c (C) A	0,07 c (A) B	0,46 a (B) A	0,07 c (A) B	0,83 b (A) A	0,00 c (A) B
CV (%)**	3,48					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Na tabela 16 foi possível observar que as plântulas de azevém apresentaram maior massa seca com menor tempo de infusão.

Tabela 16: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com o Tempo de infusão, Dois Vizinhos, 2018.

Tempo de infusão	Massa seca da parte aérea por plântula (mg)
30 minutos	0,69 a*
24 horas	0,72 a
48 horas	0,42 b
CV (%)**	12,01

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação)

Na tabela 17 observou-se que a menor massa seca da parte aérea foi observada na concentração de 10% utilizando o extrato de funcho. O extrato de gengibre não apresentou resultados significativos quanto a concentração utilizada. Quando comparado os tipos de extratos em cada concentração, é possível observar que somente na concentração de 10% que houve diferença entre os extratos, sendo o funcho a espécie que apresentou maior redução da MSPA.

Tabela 17: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato e o Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho
0 %	0,69 a A*	0,59 a A
1,25%	0,74 a A	0,54 a A
2,5%	0,59 a A	0,83 a A
5%	0,59 a A	0,61 a A
10%	0,71 a A	0,25 b B
CV (%)**	12,01	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação)

Na figura 1 foi possível observar que o extrato de funcho apresentou um ponto de máxima massa seca de parte aérea com 0,7 mg por plântula com a concentração de 3,42%. Já o extrato de gengibre apresentou um ponto de mínima com 0,59 mg de massa seca da parte aérea por plântula com a concentração de 5,14%.

De acordo com os resultados obtidos quanto a massa fresca e seca da parte aérea e radicular das plântulas de azevém foi possível verificar que o extrato de gengibre apresentou uma certa redução com o aumento da concentração do extrato, mas que não foi significativa e voltou a aumentar. Já o extrato de funcho apresentou-se mais eficiente quanto a redução do crescimento e acúmulo de massa seca das plântulas de azevém.

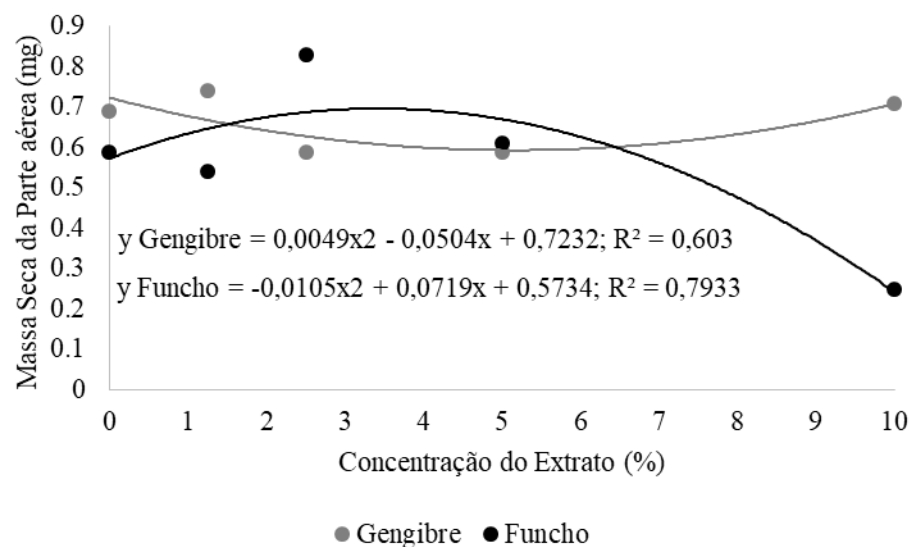


Figura 1: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de azevém (*Lolium multiflorum*) de acordo com Concentração do extrato e o Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

3.3. PICÃO PRETO (*Bidens pilosa*)

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se interação entre os fatores Tipo de Extrato x Período de Infusão x Concentração do extrato, para todas as variáveis analisadas de picão preto.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo na concentração de 5% do extrato no tempo de 30 minutos as concentrações 5% e 10% foram melhores que a testemunha na redução do percentual de germinação. Nos tempos de infusão 24 e 48 horas, respectivamente também neste último tempo na concentração de 2,5%, reduzindo percentual de germinação das sementes de picão preto. Já para o extrato de funcho, existe uma tendência de que as maiores concentrações apresentaram-se mais eficiente na redução do percentual de germinação das sementes de picão preto (Tabela 18).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentração de 5% nos tempos de infusão de 24 e 48 horas resultaram na redução do percentual de germinação das sementes de picão preto. Para o extrato de funcho, verificou-se que as concentrações de 1,25%, 2,5% e 10% a partir de 24 horas de infusão foram mais eficientes na redução do percentual de germinação das sementes de picão preto. E também no tempo de infusão 48 horas na concentração de 5% (Tabela 18).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão com diferença significativa apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do percentual de germinação das sementes de picão preto, com exceção da concentração de 5% nas 24 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução do percentual de germinação das sementes de picão preto (Tabela 18).

Tabela 18: Porcentagem de sementes germinadas (%) de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	91,01 a (A) A*	40,80 b (A) B	91,01 a (A) A	40,80 b (A) B	91,01 a (A) A	40,80 b (A) B
1,25%	85,49 ab (A) A	89,69 a (A) A	87,88 a (A) A	73,17 a (B) B	83,40 b (A) A	74,34 a (B) A
2,5%	82,23 ab (A) A	65,47 b (A) B	80,91 a (A) A	0,00 c (B) B	71,74 cd (A) A	0,45 c (B) B
5%	78,39 b (A) A	86,31 a (A) A	57,09 b (B) B	83,38 a (A) A	63,20 d (B) A	66,71 a (B) A
10%	81,66 b (A) A	18,93 c (A) B	80,59 a (A) A	0,00 c (B) B	77,39 bc (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	9,99					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre apresentou melhor efeito significativo na concentração de 5% do extrato independentemente do tempo de infusão, na redução do IVG das sementes de picão preto. Já para o extrato de funcho, de modo geral as maiores concentrações apresentaram-se mais eficiente na redução IVG das sementes de picão preto, com exceção para a concentração de 5% (Tabela 19).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentrações a partir de 1,25% no tempo de infusão de 48 horas, a partir de 2,5% no tempo 24 horas resultaram na redução do IVG das sementes de picão preto. Para o extrato de funcho, verificou-se que as concentrações a partir de 1,25% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão foram mais eficientes na redução do IVG das sementes de picão preto (Tabela 19).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão com diferenças significativas apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do IVG das sementes de picão preto, com exceção na concentração de 5% em todos os tempos de infusão onde o extrato de gengibre apresentou maior redução do IVG das sementes de picão preto (Tabela 19).

Tabela 19: Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	12,38 a (A) A*	3,66 b (A) B	12,38 a (A) A	3,66 b (A) B	12,38 a (A) A	3,66 b (A) B
1,25%	11,32 b (A) A	11,52 a (A) A	12,18 a (A) A	8,48 a (B) B	8,10 b (B) A	9,04 a (B) A
2,5%	10,98 b (A) A	7,04 b (A) B	10,41 b (AB) A	0,00 c (B) B	9,00 b (B) A	0,08 c (B) B
5%	8,21 c (A) B	10,78 a (A) A	6,34 (B) c B	9,22 a (AB) A	5,69 c (B) B	7,99 a (B) A
10%	10,84 b (A) A	1,46 c (A) B	8,94 b (B) A	0,00 c (B) B	9,49 ab (AB) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	6,30					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Esta redução do percentual de germinação e do IVG em sementes de picão preto também foram encontrados por Azambuja et al. (2010) testando o extrato aquoso de boldo (*Plectranthus barbatus*), verificando assim que, o aumento da concentração atuou diretamente sobre as variáveis analisadas, além de constatar que as sementes do picão preto apresentarem maior sensibilidade ao extrato do que a outra espécie testada, sendo alface (*L. sativa* L.).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre mostrou os melhores resultados nas concentrações a partir de 2,5% do extrato no tempo 30 minutos, e nas 24 horas de infusão o pior resultado foi na concentração 1,25%, sendo pior que a testemunha, do comprimento da parte aérea das plântulas de picão preto, e ainda na redução das maiores concentrações (5% e 10%) nas 48 horas de infusão tiveram os melhores efeitos. Já para o extrato de funcho, tem-se a tendência que as maiores concentrações apresentam-se mais eficientes na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 20).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentrações de 2,5% e 5% nos tempos de infusão 30 minutos e 24 horas resultaram na redução do comprimento da parte aérea das plântulas de picão preto. Para o extrato de funcho, verificou-se que nas concentrações de 1,25% e 5% nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão, e 2,5% e 10% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, foram mais

eficientes na redução do comprimento da parte aérea das plântulas picão preto (Tabela 20).

Tabela 20: Comprimento da parte aérea (cm) das plântulas de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	3,46 ab (A) A*	1,93 a (A) B	3,46 b (A) A	1,93 a (A) B	3,46 a (A) A	1,93 b (A) B
1,25%	4,45 a (A) A	2,72 a (B) B	4,46 a (A) A	2,85 a (B) B	4,43 a (A) A	4,35 a (A) A
2,5%	2,77 bc (B) A	2,35 a (A) A	2,63 b (B) A	0,00 b (B) B	4,44 a (A) A	0,00 c (B) B
5%	2,49 c (B) A	2,89 a (B) A	2,55 b (B) A	3,27 a (B) A	4,10 ab (A) A	4,42 a (A) A
10%	2,70 bc (A) A	0,90 b (A) B	3,31 b (A) A	0,00 b (B) B	3,33 b (A) A	0,00 c (B) B
CV (%)**	8,52					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que quando houve diferença significativa, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do comprimento da parte aérea das plântulas picão preto (Tabela 20).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo nas concentrações inferiores a 5% do extrato no tempo de 48 horas de infusão, reduzindo o comprimento radicular das plântulas de picão preto. Já para o extrato de funcho, de modo geral houve uma tendência de que as maiores concentrações apresentaram-se mais eficientes na redução do comprimento radicular das plântulas de picão preto (Tabela 21).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentração de 2,5% nos tempos de infusão 24 e 48 horas resultaram na redução do comprimento radicular das plântulas de picão preto, e ainda a concentração de 5% nas 24 horas de infusão. Para o extrato de funcho, verificou-se que as concentrações de 2,5% e 10% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, foram mais eficientes na redução do comprimento

radicular das plântulas picão preto (Tabela 21).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que assim como no comprimento da parte aérea, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão, quando houve diferença significativa entre os extratos, apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução do comprimento radicular das plântulas picão preto (Tabela 21).

A redução do comprimento da parte aérea e radicular das plântulas de picão preto também foi observada por Azambuja et al. (2010) testando o extrato de boldo (*Plectranthus barbatus*), como foi encontrado no presente trabalho.

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre mostrou efeito significativo na concentração de 1,25% nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão, reduzindo a massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto, além da concentração de 2,5% nas 48 horas de infusão. Já para o extrato de funcho, de modo geral as maiores concentrações apresentaram-se mais eficiente na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 22).

Tabela 21: Comprimento da parte radicular (cm) das plântulas de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	1,08 a (A) A*	1,35 a (A) A	1,08 a (A) A	1,35 a (A) A	1,08 b (A) A	1,35 a (A) A
1,25%	1,32 a (A) A	1,22 ab (A) A	1,07 a (A) A	0,97 b (A) A	1,05 b (A) A	1,29 a (A) A
2,5%	1,80 a (A) A	1,30 a (A) A	0,96 a (B) A	0,00 (B) c B	1,02 b (B) A	0,00 b (B) B
5%	1,35 a (AB) A	1,12 ab (A) A	1,13 a (B) A	1,44 a (A) A	2,07 a (A) A	1,82 a (A) A
10%	1,62 a (A) A	0,57 b (A) B	1,47 a (A) A	0,00 c (B) B	1,71 ab (A) A	0,00 b (B) B
CV (%)**	11,66					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações de 2,5%, 5% e 10% no tempo de infusão 48 horas, e 5%

em 24 horas de infusão resultaram na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto, além da concentração de 10% aos 30 minutos de infusão. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25% nos tempos de 30 minutos e 48 horas de infusão, e 2,5% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, foram mais eficientes na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 22).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que o extrato de funcho na maioria dos tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto, com exceção da concentração de 1,25% nos tempos de 30 minutos e 24 horas, e 5% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou com maior na redução massa fresca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 22).

Verificou-se para o extrato de gengibre que nenhuma das concentrações e tempos de infusão obteve-se resultados melhores que o controle. Enquanto no funcho na concentração de 10% no tempo de 30 minutos de infusão, e 2,5% e 10% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão apresentaram-se mais eficiente na redução massa fresca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 23).

Tabela 22: Massa fresca da parte aérea por plântula (mg) de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	8,01 c (A) A*	6,58 b (A) B	8,01 c (A) A	6,58 b (A) B	8,01 ab (A) A	6,58 b (A) B
1,25%	7,34 c (A) B	11,35 ab (B) A	7,51 c (A) B	15,74 a (A) A	7,34 b (A) B	10,22 a (B) A
2,5%	10,98 b (A) A	9,28 b (A) A	10,94 b (A) A	0,00 c (B) B	6,98 b (B) A	0,00 c (B) B
5%	16,75 a (A) A	13,63 a (A) B	9,44 bc (B) B	13,50 a (A) A	9,05 ab (B) B	11,78 a (A) A
10%	11,47 b (B) A	0,00 c (A) B	17,11 a (A) A	0,00 c (A) B	10,04 a (B) A	0,00 c (A) B
CV (%)**	8,98					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias

demonstraram que a concentração de 5% nos tempos de infusão 24 e 48 horas, e ainda a concentração de 10% no tempo de infusão de 30 minutos resultaram na redução massa fresca radicular das plântulas de picão preto. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25% e 5% nos tempos de 30 minutos e 48 horas de infusão, e 2,5% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, foram mais eficientes redução na massa fresca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 23).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que o extrato de gengibre em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo utilizando água, além da concentração de 1,25% nas 24 horas de infusão e 5% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, e no controle para todos os tempos de infusão reduzindo a massa fresca radicular das plântulas de picão preto. Já na concentração de 1,25% nas 48 horas de infusão, 2,5% nos tempos de 24 e 48 horas, 5% aos 30 minutos de infusão e 10% nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão o extrato de funcho apresentou-se com maior na redução massa fresca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 23).

Tabela 23: Massa fresca da parte radicular por plântula (mg) de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,31 c (A) B*	0,90 a (A) A	0,31 c (A) B	0,90 a (A) A	0,31 ab (A) B	0,90 b (A) A
1,25%	0,17 c (A) A	0,19 bc (B) A	0,19 c (A) B	1,67 a (A) A	0,14 b (A) A	0,23 ab (B) A
2,5%	0,75 b (A) A	1,05 a (A) A	0,75 b (A) A	0,00 b (B) B	0,47 a (A) A	0,00 b (B) B
5%	1,86 a (A) A	0,34 b (B) B	0,65 b (B) B	2,07 a (A) A	0,16 b (C) B	0,50 a (B) A
10%	0,31 c (B) A	0,00 c (A) B	1,53 a (A) A	0,00 b (A) B	0,13 b (B) A	0,00 b (A) A
CV (%)**	7,16					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo na concentração de 1,25% nos tempos de 30 minutos e 24 horas de infusão, reduzindo a massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto, além

das concentrações de 2,5%, 5% e 10% nas 48 horas de infusão. Já para o extrato de funcho, de modo geral as maiores concentrações tendem a apresentarem-se mais eficiente na redução massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 24).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que as concentrações de 1,25% e 5% nos tempos de infusão de 30 minutos e 24 horas resultaram na redução massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto, além das concentrações acima de 2,5% nas 24 e 48 horas de infusão. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25%, 2,5% e 5% nas 48 horas de infusão, e 2,5% nos tempos de 24 horas de infusão, foram mais eficientes na redução massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 24).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho em todos os tempos de infusão apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre, quando havia diferença significativa entre os extratos na redução massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto, com exceção da concentração de 1,25% nas 24 horas de infusão em que o extrato de gengibre apresentou maior redução na massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto (Tabela 24).

Tabela 24: Massa seca da parte aérea por plântula (mg) de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,95 c (A) A*	0,76 b (A) A	0,95 b (A) A	0,76 a (A) A	0,95 a (A) A	0,76 a (A) A
1,25%	0,75 d (B) A	0,90 b (A) A	0,75 c (B) B	1,00 a (A) A	0,96 a (A) A	0,73 a (B) B
2,5%	1,21 ab (A) A	1,15 a (A) A	1,02 b (B) A	0,00 b (B) B	0,69 b (C) A	0,00 b (B) B
5%	1,13 b (B) A	1,07 a (A) A	1,32 a (B) A	1,14 a (A) B	0,82 ab (C) A	0,60 a (B) B
10%	1,38 a (A) A	0,00 c (A) B	1,27 a (A) A	0,00 b (A) B	0,76 b (B) A	0,00 b (A) B
CV (%)**	3,22					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Para os fatores tempo de infusão e concentração dos extratos, o extrato de gengibre verificou-se efeito significativo na concentração de 1,25% nos tempos de 30 minutos, nas 24 horas de infusão também na concentração de 1,25%, contudo esta não diferiu significativamente do controle, na redução da massa seca radicular das plântulas de picão preto, diferentemente ao que foi observado nas 48 horas de infusão em que o aumento das concentrações resultaram no aumento da massa seca radicular das plântulas de picão preto. Já para o extrato de funcho, de modo geral há uma tendência de que as maiores concentrações apresentam-se mais eficiente na redução massa seca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 25).

Quando comparado os extratos de gengibre no tempo de infusão, as médias demonstraram que a concentração de 1,25% nos tempos de infusão de 30 minutos resultou na redução massa seca radicular das plântulas de picão preto, além das concentrações de 2,5% e 5% nas 24 e 48 horas de infusão. Para o extrato de funcho, verificou-se que na concentração de 1,25% 30 minutos e 48 horas de infusão, e 2,5% nos tempos de 24 e 48 horas de infusão, e 5% nas 48 horas de infusão, foram mais eficientes na redução massa seca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 25).

Quando comparado os extratos para cada concentração em cada período de infusão, observou-se que, o extrato de funcho apresentou-se mais efetivo que o extrato de gengibre na redução massa seca radicular das plântulas de picão preto em muitos tratamentos, com exceção na concentração de 1,25% nos 30 minutos e 24 horas de infusão e em todos os tempos de infusão utilizando água (controle), em que o extrato de gengibre apresentou com maior na redução massa seca radicular das plântulas de picão preto (Tabela 25).

Tabela 25: Massa seca da parte radicular por plântula (mg) de picão (*Bidens pilosa*) de acordo com Concentração do extrato, Tempo de infusão e Tipo do extrato, Dois Vizinhos, 2018.

Concentração do Extrato	Tempo de Infusão					
	30 minutos		24 horas		48 horas	
	Tipo do extrato		Tipo do extrato		Tipo do extrato	
	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho	Gengibre	Funcho
0 %	0,10 b (A) B*	0,25 a (A) A	0,10 b (A) B	0,25 a (A) A	0,10 b (A) B	0,25 a (A) A
1,25%	0,04 c (B) B	0,15 b (B) A	0,13 b (A) B	0,27 a (A) A	0,15 ab (A) A	0,08 a (B) B
2,5%	0,46 a (A) A	0,32 a (A) B	0,25 a (B) A	0,00 b (B) B	0,14 ab (C) A	0,00 b (B) B
5%	0,40 a (A) A	0,27 a (A) B	0,31 a (B) A	0,23 a (A) B	0,17 a (C) A	0,11 a (B) A
10%	0,15 b (B) A	0,00 c (A) B	0,30 a (A) A	0,00 b (A) B	0,12 ab (B) A	0,00 b (A) B
CV (%)**	2,03					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna [Concentração do extrato (Tempo de infusão x Tipo do extrato)], maiúsculas na linha [Tipo do extrato (Concentração do extrato x Tempo de infusão)] e maiúsculas entre parêntesis [Tempo de infusão (Concentração do extrato x Tipo do extrato)] não diferem entre si, pelo teste de Duncan ($\alpha = 0,05$).

**CV (Coeficiente de variação).

Diante dos resultados obtidos, foi possível aferir que o extrato de funcho apresentou maior efeito alelopático que o extrato de gengibre na germinação e crescimento inicial das sementes de picão preto.

4. CONCLUSÕES

O extrato de funcho apresentou melhores resultados de redução e até inibição das variáveis analisadas em todas as espécies de ervas daninhas em estudo, de maneira que houve uma tendência que o aumento das concentrações resultava na diminuição destas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados observados verificou-se que os extratos de funcho e gengibre apresentaram potencial alelopático, de maneira que o extrato de funcho apresentou-se mais eficiente sobre as espécies de nabo, azevém e picão preto. No entanto, o extrato de gengibre ainda necessita de novos estudos, para comprovar o seu efeito sobre espécies daninhas.

Neste mesmo contexto, também verificou-se que as concentrações utilizadas influenciaram diretamente no potencial alelopático sobre as espécies receptoras, de maneira que o aumento das concentrações apresentaram tendência de diminuição das variáveis de crescimento até a inibição da capacidade germinativa.

O tempo de infusão atuou de diferentes maneiras, de acordo com a espécie que se utiliza para fazer o extrato, a espécie receptora e a concentração utilizada.

Através dos resultados obtidos neste trabalho aconselha-se a realização de novos trabalhos verificando o aumento das concentrações dos extratos, principalmente de gengibre, e com isso verificar o potencial alelopático destas espécies.

REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F. S.; VOLL, E.; PRETE, C. E. C. Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.21-25, 2003.
- ALBUQUERQUE, M. B.; NETO, S. G.; ALMEIDA, D. J.; MALTA, A. O. Efeito do extrato aquoso das folhas de nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas. **Gaia Scientia**, v.9, n.1, p.1-6, 2015.
- ALVES FILHO, D. C.; NEUMANN, M.; RESTLE, J.; SOUZA, A. N. M.; PEIXOTO, L. A. O. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam) fertilizada com dois tipos de adubo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.143-149, 2003.
- ARAÚJO, R. O.; SOUZA, I. A.; SENA, K. X. F. R.; BRONDANI, D. J.; SOLIDÔNIO, E. G. Avaliação biológica de *Foeniculum vulgare* (Mill.) (Umbelliferae/Apiaceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.15, n.2, p.257-263, 2013.
- BEDIN, C.; MENDES, L. B.; TRECENTE, V. C.; SILVA, J. M. S. Efeito alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.). **Revista científica eletrônica de agronomia**, v.5, n.10, 2006.
- BIANCHI, M. A.; FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; RIZZARDI, M. A. Interferência de *Raphanus sativus* na produtividade de cultivares de soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.783-792, 2011.
- BONFIM, F. P. G.; SOUZA, K. F.; GUIMARÃES, S. F.; DORES, R. G. R.; FONSECA, M. C. M.; CASALI, V. W. D. Efeito de extratos aquosos de funcho na germinação e vigor de sementes de alface e salsa. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v.7, n.3, p.218-228, 2013.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Revista Biotemas**, v.22, n.3, p.67-75, 2009.
- BREMM, C.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; PILAU, A.; MONTAGNER, D. B.; FREITAS, F. K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D. A. G.; ROSO, D.; ROMAN, J.; GUTERRES, E. P.; COSTA, V. G.; NEVES, F. P. Efeito de Níveis de Suplementação sobre o Comportamento Ingestivo de Bezerras em Pastagem de Aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.

CARMO, F. M. S.; BORGES, E. E. L.; TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canelassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.3, p.697-705, 2007.

CARVALHO, F. P.; MELO, C. A. D.; MACHADO, M. S.; DIAS, D. C. F. S.; ALVARENGA, E. M. The allelopathic effect of eucalyptus leaf extract on grass forage seed. **Planta daninha**, Viçosa, v.33, n.2, p.193-201, 2015.

FERNANDES, L. A. V.; MIRANDA, D. L. C.; SANQUETTA, C. R. Potencial alelopático de *Merostachys multiramea* HACKEL sobre a germinação de *Araucaria angustifolia* (BERT.) Kuntze. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.2, p.139-146, 2007.

GUSMAN, G. S.; YAMAGUSHI, M. Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Pilocarpus pennatifolius* Lemaire sobre a germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de espécies cultivadas. **Acta Ambiental Catarinense**, v.12, n.1/2, p.1-11, 2015.

SOUZA, E.; ZAMPAR, R. Potencial alelopático de espécies vegetais exóticas do parque estadual lago azul, Campo Mourão-PR. **Revista Saúde e Biologia**, v.11, n.2, p.61-70, 2016.

LOPES, J. R.; NAVAS, R.; SILVA, R. J.; GONÇALVES, E. M. Potencial alelopático de *Pinus elliottii* na germinação de *Avena strigosa*. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v.3, n.1, p.2-9, 2016.

SILVA, A. G.; CARVALHO, R. I. N. Efeito alelopático de extratos de carqueja (*Baccharis trimera*) e confrei (*Symphytum officinale*) em sementes e plântulas de girassol. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.7, n.1, p.23-32, 2009.

AZAMBUJA, N.; HOFFMANN, C. E. F.; NEVES, L. A. S.; GOULART, E. P. L. Potencial alelopático de *Plectranthus barbatus* Andrews na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. e de *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.9, n.1, p. 66-73, 2010.

CASTRO, R. D.; LIMA, E. O. *Screening* da Atividade Antifúngica de Óleos Essenciais sobre Cepas de *Candida*. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v.11, n.3, p.347-355, 2011.

CAVALCANTI, Y. W.; ALMEIDA, L. F. D.; PADILHA, W. W. N. Atividade antifúngica de tinturas de produtos naturais sobre *Candida* spp. **IJD. International Journal of Dentistry**, Recife, v.10, n.1, p.15-19, 2011.

CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.30, n.1, p.1-5, 2008.

CHRISTINA, M.; ROUFED, S.; PUIJALON, S.; VALLIER, F.; MEIFFREN, G.; BELLVERT, F.; PIOLA, F. Efeito alelopático de uma espécie nativa em um grande invasor de plantas na Europa. **A Ciência da Natureza**, v.102, n.3-4, p.12, 2015.

CHRISTOFFOLETI, P. J. Análise comparativa do crescimento de biótipos de picão-preto (*Bidens pilosa*) resistente e suscetível aos herbicidas inibidores da ALS. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.1, p.75-83, 2001.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; VICTORIA FILHOS, R.; SILVA, C. B. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.12, n.1, p.13-20, 1994.

CORSATO, J. M.; FORTES, A. M. T.; SANTORUM, M.; LESZCZYNSKI, R. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.2, p.353-360, 2010.

CRUSCIOL, C. A. C.; COTTICA, R. L.; LIMA, E. V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.2, p.161-168, 2005.

DABAGUE, I. C. M.; DESCHAMPS, C.; MÓGOR, A. F.; SCHEER, A. P.; CÔCCO, L. Teor e composição de óleo essencial de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) após diferentes períodos de secagem. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.1, p.79-84, 2011.

ERASMO, E. A. L.; AZEVEDO, W. R.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, A. M.; GARCIA, S. L. R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.3, p.337-342, 2004.

ALVES, M. C. S.; MEDEIROS FILHO, S.; INNECCO, R.; TORRES, S. B. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.11, p.1083-1086, 2004.

SOUZA, C. S. M.; SILVA, W. L. P.; MOURA GUERRA, A. M. N.; CARDOSO, M. C. R.; TORRES, S. B. Alelopatia do extrato aquoso de folhas de aroeira na germinação de sementes de alface. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.2, n.2, p.96-100, 2007.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.2, p.231-238, 2003.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; LEMOS, L. B. Eficiência do herbicida 2,4 d no controle de *Raphanus raphanistrum* L., em pós-emergência na cultura de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.104-111, 2005.

FERREIRA, E. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. A.; REIS, M. R.; VARGAS, L.; VIANA, R. G.; GUIMARÃES, A. A.; GALON, L. Potencial competitivo de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.2, p.261-269, 2008.

FERREIRA, E. A.; PROCÓPIO, S. O.; SILVA, E. A. M.; SILVA, A. A.; RUFINO, R. J. N. Estudos anatômicos de folhas de plantas daninhas. I - *Nicandra physaloides*, *Solanum viarum*, *Solanum americanum* e *Raphanus raphanistrum*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, n.2, p.159-167, 2002.

FORTES, A. M. T.; MAULI, M. M.; ROSA, D. M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D. S.; REFOSCO, R. M. C. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.31, n.2, p.241-246, 2009.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; LIMA, M. I. S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botânica Brasilica**, v.18, n.3, p. 459-472, 2004.

CÂNDIDO, A. C. S.; SCHMIDT, V.; LAURA, V. A.; FACCENDA, O.; HESS, S. C.; SIMIONATTO, E. PERES, M. T. L. P. Potencial alelopático da parte aérea de *Senna occidentalis* (L.) Link (Fabaceae, Caesalpinioideae): bioensaios em laboratório. **Acta Botânica Brasilica**, v.24, n.1, p.235-242, 2010.

HINOJOSA, G. F. Auxinas. In: CID, L. P. B. (Ed.). **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. p.15-53.

RODRIGUES, I.M.C. **Histoquímica e prospecção de compostos produzidos por *Senna alata* (L.) Roxb. com potencial atividade alelopática**. 2008. 88f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/fitotecnia) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2008.

INOUE, M. H.; SANTANA, D. C.; SOUZA FILHO, A. P. S.; POSSAMAI, A. C. S.; SILVA, L. E.; PEREIRA, M. J. B.; PEREIRA, K. M. Potencial alelopático de *Annona crassiflora*: efeitos

sobre plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p.489-498, 2010.

JAKELAITIS, A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A. AGNES, E. L.; MIRANDA, G. V.; MACHADO, A. F. L. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.71-79, 2003.

KUVA, M. A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.37-44, 2003.

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; SALGADO, T. P.; ALVES, P. L. C. A. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.25, n.3, p.501-511, 2007.

LESSA, B. F. D. T.; SILVA, M. L. D. S.; BARRETO, J. H.; OLIVEIRA, A. B. D. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *Amburana cearensis* e *Plectranthus barbatus* na germinação de *Amaranthus deflexus*. **Revista de Ciências Agrárias**, v.40, n.1, p.79-86, 2017.

LIMA, J. D.; ALDRIGHI, M.; SAKAI, R. K.; SOLIMAN, E. P.; MORAES, W. S. Comportamento do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) E da nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) como adubo verde. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, n.1, p.60-63, 2007.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.

PESSOTTO, G. P.; PASTORINI, L. H. Análise da germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) sob a influência alelopática do funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.2, p.990-992, 2007.

MANO, A. R. O. **Efeito Alelopático do extrato aquoso de sementes de camarú (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**. 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

MARASCHIN-SILVA, F.; AQÜILA, M. E. A. Potencial alelopático de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v.60, n.1, p.91-98, 2005.

MARTINS, A. G. L. A. **Atividade antibacteriana dos óleos essenciais do manjeriço (*Ocimum basilicum* Linnaeus) e do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) frente a linhagens de *Escherichia coli* enteropatogênicas isoladas de hortaliças.** 2010. 179f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

MARTINS, D.; MARTINS, C. C.; COSTA, N. V. Potencial alelopático de soluções de solo cultivado com *Brachiaria brizantha*: efeitos sobre a germinação de gramíneas forrageiras e plantas daninhas de pastagens. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.24, n.1, p.61-70, 2006.

MELHORANÇA FILHO, A. L.; ARAÚJO, M. L.; SILVA, J. E. N.; OLIVEIRA JÚNIOR, P. P.; SILVA, M. F. Avaliação do potencial alelopático de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (dc) stapf.) sobre o desenvolvimento inicial de alface (*Lactuca sativa* L). **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.16, n.2, p.21-30, 2012.

MESCHEDE, D. K.; OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J.; SCAPIM, C. A. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja: estudo de caso com baixo estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.2, p.239-246, 2004.

MONQUERO, P. A.; AMARAL, L. R.; INÁCIO, E. M.; BRUNHARA, J. P.; BINHA, D. P.; SILVA, P. V.; SILVA, A. C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.85-95, 2009.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; SANTOS, C. T. D. Glyphosate em mistura com herbicidas alternativos para o manejo de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.19, n.3, p.375-380, 2001.

MOURA, G. S.; JARDINETTI, V. A.; NOCCHI, P. T. R.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FRANZENER, G. Potencial alelopático do óleo essencial de plantas medicinais sobre a germinação e desenvolvimento inicial de picão-preto e pimentão. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v.17, n.2, p.51-62, 2013.

MUCKENSTURM, B.; FOECHTERLEN, D.; REDURON, J. P.; DALTON, P.; HILDENBRAND, M. Phytochemical and chemotaxonomic studies of *Foeniculum vulgare*. **Biochem Syst Ecol**, v.25, n.4, p.353-358, 1997.

NEGRELLE, R. R. B.; ELPO, E. R. S.; RÜCHER, N. G. A. Análise prospectiva do agronegócio gengibre no estado do Paraná. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.4, p.1022-1028, 2005.

ONTENGCO, D. C.; DAYAP, L. A.; CAPAL, T. V. Screening for the antibacterial activity of essential oils from some Philippine plants. **Acta Manilana**, v.43, p.19-23, 1995.

PERDOMO, M.; MAGALHÃES, L. M. S. Ação alelopática da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) em laboratório. **Floresta e Ambiente**, v.14, n.1, p.52-55, 2007.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1-24, 1987.

QUEIROZ, E. O. **In vitro antifungal activity of essential oils of *Coriandrum sativum* L. (coriander) and *Foeniculum vulgare* Mill. (fennel) against strains of *Cryptococcus neoformans***. 2012. 46 f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. Ed. New York: Academic, 422p., 1984.

RIGOLI, R. P.; AGOSTINETTO, D.; SCHAEGLER, C. E.; DAL MAGRO, T.; TIRONI, S. Habilidade competitiva relativa do trigo (*Triticum aestivum*) em convivência com azevém (*Lolium multiflorum*) ou nabo (*Raphanus raphanistrum*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.26, n.1, p.93-100, 2008.

SILVA, C. P.; RICCI, T. G.; ARRUDA, A. L.; PAGLIOSA, F. M.; MACEDO, M. L. R. Extratos Vegetais de Espécies de Plantas do Cerrado Sul-Matogrossense com Potencial de Bioherbicida e Bioinseticida. **Uniciências**, v.21, n.1, p.25-34, 2017.

RODRIGUES, E.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; FIORI-TUTIDA, A. C. G.; STANGARLIN, J. R.; CRUZ, M. E. S. Fungitoxicidade, atividade elicitora de fitoalexinas e proteção de alface em sistema de cultivo orgânico contra *Sclerotinia sclerotiorum* pelo extrato de gengibre. **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v.33, n.2, p.124-128, 2007.

RODRIGUES, E.; SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; STANGARLIN, J. R.; SILVA CRUZ, M. E.; FIORI-TUTIDA, A. C. G. Avaliação da atividade antifúngica de extratos de gengibre e eucalipto in vitro e em fibras de bananeira infectadas com *Helminthosporium* sp. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.28, n.1, p.123-127, 2006.

ROMAN, E. S.; VARGAS, L.; RIZZARDI, M. A.; MATTEI, R. W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.2, p.301-306, 2004.

ROMAN, J.; ROCHA, M. G.; PIRES, C. C.; ELEJALDE, D. A. G.; KLOSS, M. G.; OLIVEIRA NETO, R. A. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.

ROSA, D. M.; FORTES, A. M. T.; PALMA, D.; MARQUES, D. S.; CORSATO, J. M.; LESZCZYNSKI, R.; MAULI, M. M. Efeito dos Extratos de Tabaco, Leucena e Sabugueiro sobre a Germinação de *Panicum maximum* Jaqc. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.2, p.444-446, 2007.

SARAIVA, T. S. Efeitos alelopáticos de espécies do gênero *Arachis*: uma revisão da literatura. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, Coromandel, v.1, n.1, p.08-27, 2016.

SINGH, G.; KAPOOR, I. P. S.; SINGH, P.; HELUANI, C. S.; LAMPASONA, M. P.; CATALÃO, C. A. N. Investigações químicas, antioxidantes e antimicrobianas sobre óleo essencial e oleorresinas de *Zingiber officinale*. **Toxicologia Alimentar e Química**, v.46, n.10, p.3295-3302, 2008.

SOUSA, C. A.; RESENDE, O.; CHAVES, T. H.; COSTA, L. M. Cinética de secagem do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.4, p.883-892, 2011.

SOUSA, L. A.; ALBUQUERQUE, J. C. R.; LEITE, M. N.; STEFANINI, M. B. Sazonalidade dos ductos secretores e óleo essencial de *Foeniculum vulgare* var. *vulgare* Mill. (Apiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.15, n.2, p.155-161, 2005.

SOUZA FILHO, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.24, n.3, p.451-456, 2006.

TEIXEIRA, C. M.; ARAÚJO, J. B. S.; CARVALHO, G. J. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.28, n.3, p.691-695, 2004.

TINOCO, M. T.; MARTINS, M. R.; CRUZ-MORAIS, J. Actividade antimicrobiana do óleo essencial do *Foeniculum vulgare* Miller. **Revista De Ciências Agrárias**, Lisboa, v.30 n.1, p.448-454, 2007.

UTPALENDU, J.; CHATTOPADHYAY, R. N.; PRASAD, S. B. Preliminary studies on antiinflammatory activity of *Zingiber officinale* Roscoe, *Vitex negundo* Linn. and *Tinospora*

cordifolia (Willid) Miers in albino rats. **Indian Journal of Pharmacology**, v.31, n.3. p.232-233, 1999.

VARGAS, L.; MORAES, R. M. A.; BERTO, C. M. Herança da resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.25, n. 3, p. 567-571, 2007.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S.; RIZZARDI, M. A.; SILVA, V. C. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.23, n.1, p.153-160, 2005.

WALLER, G. R. Introduction. In: MANCIAS, F. A.; GALINDO, J. C. G.; MOLLINÍLLO, J. M. G.; CUTLER, H. G. (Eds.) **Recent advances in allelopathy**. Candiz, serv. Pub. Univ. Cadiz, v.1, 1999.

WANDSCHEER, A. C. D.; PASTORINI, L. H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.4, p.949-953, 2008.

YAMANE, K.; LÜ, N.; OHNISHI, O. Chloroplast DNA variations of cultivated radish and its wild relatives. **Plant Science**, v.168, n.3, p.627-634, 2005.

SOUSA, L. A.; ALBUQUERQUE, J. C. R.; LEITE, M. N.; STEFANINI, M. B. Sazonalidade dos ductos secretores e óleo essencial de *Foeniculum vulgare* var. *vulgare* Mill. (Apiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.15, n.2, p.155-161, 2005.

MOURA, L. S. **Obtenção por extração supercrítica do extrato de funcho (*Foeniculum vulgare*): determinação das isotermas de rendimento global, de parâmetros cinéticos, e do equilíbrio de fases**. 2004. 140f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual De Campinas, Campinas, 2004.

YOSHIKAWA, M.; YAMAGUCHI, S.; KUNIMI, K.; MATSUDA, H.; OKUNO, Y.; YAMAHARA, J.; MURAKAMI, N. Stomachic principles in ginger. III. An anti-ulcer principle, 6-gingesulfonic acid, and three monoacyldigalactosylglycerols, gingerglycolipids A, B and C, from *Zingiberis Rhizoma* originating in Taiwan. **Chinese Pharmacological Bulletin**, v.42, n.6, p.1226-1230, 1994.

BARREIRO, A. P.; DELACHIAVE, M. E. A.; SOUZA, F. S. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e

desenvolvimento da plântula de pepino. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.8, n.1, p.4-8, 2005.

AIRES, S. S.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. Efeito alelopático de folhas e frutos de *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamun indicum* L. (Pedaliaceae) em solo sob três temperaturas. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.2, p.339-344, 2005.

CARMO, F. M. S.; BORGES, E. E. L.; TAKAKI, M. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.3, p.697-705, 2007.

GUSMAN, G. S.; BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Alelopatia de *Baccharis Baccharis dracunculifolia* DC. sobre a germinação e desenvolvimento de espécies cultivadas. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v.30, n.2, p.119-125, 2008.

SOUZA FILHO, A. P. S. Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcoólicos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.20, n.3, p.357-364, 2002.

BORELLA, J.; WANDSCHEER, A. C. D.; BONATTI, L. C.; PASTORINI, L. H. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Persea americana* Mill. sobre *Lactuca sativa* L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.7, n.3, p.260-265, 2009.

ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice 1 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	75
Apêndice 2 - Quadro da análise de variância referente a índice de Velocidade de Germinação (%) das sementes de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.....	75
Apêndice 3 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	76
Apêndice 4 - Quadro da análise de variância ao comprimento radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	76
Apêndice 5 - Quadro da análise de variância referente a massa fresca da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	77
Apêndice 6 - Quadro da análise de variância a massa fresca radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	77
Apêndice 7 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.....	78
Apêndice 8 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	78
Apêndice 9 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	79
Apêndice 10 - Quadro da análise de variância referente ao índice de Velocidade de Germinação (%) das sementes de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	79
Apêndice 11 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.....	80
Apêndice 12 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	80
Apêndice 13 - Quadro da análise de variância referente a massa verde da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.....	81
Apêndice 14 - Quadro da análise de variância referente a massa verde radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	81
Apêndice 15 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	82
Apêndice 16 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	82
Apêndice 17 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	83
Apêndice 18 - Quadro da análise de variância referente ao Índice de Velocidade de Germinação das sementes de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	83
Apêndice 19 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	84
Apêndice 20 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	84

Apêndice 21 - Quadro da análise de variância referente a massa verde da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	85
Apêndice 22 - Quadro da análise de variância referente a massa verde radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	85
Apêndice 23 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	86
Apêndice 24 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.	86

Apêndice 1 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	12278,11	6139,055	219,3643	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	5364,972	5364,972	191,7043	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	4760,116	1190,029	42,5228	0,00001*
TEM*TIP	2	3003,634	1501,817	53,6638	0,00001*
TEM*CON	8	6131,857	766,4821	27,3884	0,00001*
TIP*CON	4	4775,784	1193,946	42,6628	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	4534,813	566,8517	20,2551	0,00001*
RESIDUO	90	2518,71	27,98566		
TOTAL	119	43367,9955839			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 11,33 %

Apêndice 2 - Quadro da análise de variância referente a índice de Velocidade de Germinação (%) das sementes de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	19,64732	9,823661	252,7375	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	11,93306	11,93306	307,0068	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	9,065436	2,266359	58,3076	0,00001*
TEM*TIP	2	3,900554	1,950277	50,1756	0,00001*
TEM*CON	8	7,069676	0,88371	22,7356	0,00001*
TIP*CON	4	8,626052	2,156513	55,4815	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	4,970579	0,621322	15,985	0,00001*
RESIDUO	90	3,498213	0,038869		
TOTAL	119	68,71089			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 7,04 %

Apêndice 3 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,383038	0,191519	3,4065	0,03637*
TIPO DE EXTRATO	1	8,177672	8,177672	145,4533	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	7,180961	1,79524	31,9313	0,00001*
TEM*TIP	2	3,03527	1,517635	26,9936	0,00001*
TEM*CON	8	5,42815	0,678519	12,0686	0,00001*
TIP*CON	4	7,693661	1,923415	34,2111	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	3,991389	0,498924	8,8742	0,00001*
RESIDUO	90	5,059977	0,056222		
TOTAL	119	40,95012			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 9,41 %

Apêndice 4 - Quadro da análise de variância ao comprimento radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,435535	0,217767	3,6943	0,02788*
TIPO DE EXTRATO	1	9,288216	9,288216	157,5697	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	2,816051	0,704013	11,9432	0,00001*
TEM*TIP	2	1,517077	0,758539	12,8682	0,00007*
TEM*CON	8	3,79008	0,47376	8,0371	0,00001*
TIP*CON	4	8,069065	2,017266	34,2219	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2,116281	0,264535	4,4877	0,00026*
RESIDUO	90	5,305206	0,058947		
TOTAL	119	33,33751			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 11,31 %

Apêndice 5 - Quadro da análise de variância referente a massa fresca da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	21,02278	10,51139	4,1217	0,01893*
TIPO DE EXTRATO	1	214,6939	214,6939	84,185	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	253,5466	63,38666	24,855	0,00001*
TEM*TIP	2	22,0417	11,02085	4,3215	0,01586*
TEM*CON	8	72,51426	9,064282	3,5543	0,00156*
TIP*CON	4	333,0079	83,25198	32,6445	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	73,89985	9,237482	3,6222	0,00136*
RESIDUO	90	229,5236	2,550263		
TOTAL	119	1220,251			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 18,30 %

Apêndice 6 - Quadro da análise de variância a massa fresca radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	33,60021	16,80011	62,3811	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	62,07911	62,07911	230,5082	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	28,14529	7,036323	26,1268	0,00001*
TEM*TIP	2	1,940814	0,970407	3,6033	0,03031*
TEM*CON	8	7,902902	0,987863	3,6681	0,00123*
TIP*CON	4	27,36585	6,841461	25,4033	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	12,80779	1,600974	5,9446	0,00003*
RESIDUO	90	24,23827	0,269314		
TOTAL	119	198,0802			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 16,16 %

Apêndice 7 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	1,476598	0,738299	9,962	0,00029*
TIPO DE EXTRATO	1	4,83051	4,83051	65,1792	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	15,8841	3,971026	53,582	0,00001*
TEM*TIP	2	0,955718	0,477859	6,4479	0,0028*
TEM*CON	8	4,174903	0,521863	7,0416	0,00001*
TIP*CON	4	11,99271	2,998178	40,4551	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	5,172997	0,646625	8,7251	0,00001*
RESIDUO	90	6,670007	0,074111		
TOTAL	119	51,15755			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 10,05 %

Apêndice 8 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de nabo, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,04632	0,02316	2,5452	0,08218 ^{ns}
TIPO DE EXTRATO	1	0,714421	0,714421	78,5117	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	0,786113	0,196528	21,5976	0,00001*
TEM*TIP	2	0,013037	0,006519	0,7164	0,5043 ^{ns}
TEM*CON	8	0,293877	0,036735	4,037	0,0006*
TIP*CON	4	0,743254	0,185814	20,4201	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	0,20554	0,025693	2,8235	0,00784*
RESIDUO	90	0,81896	0,0091		
TOTAL	119	3,621522			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 7,09 %

Apêndice 9 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	13302,87	6651,437	285,9355	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	10503,96	10503,96	451,5496	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	9123,223	2280,806	98,0485	0,00001*
TEM*TIP	2	4971,601	2485,801	106,8609	0,00001*
TEM*CON	8	2733,031	341,6288	14,6861	0,00001*
TIP*CON	4	9593,419	2398,355	103,1017	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	3668,29	458,5363	19,7118	0,00001*
RESIDUO	90	2093,582	23,26202		
TOTAL	119	55989,98			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 7,56 %

Apêndice 10 - Quadro da análise de variância referente ao índice de Velocidade de Germinação (%) das sementes de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	10,79893	5,399467	308,2811	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	14,82642	14,82642	846,5103	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	13,80909	3,452272	197,1065	0,00001*
TEM*TIP	2	6,587602	3,293801	188,0586	0,00001*
TEM*CON	8	3,785311	0,473164	27,0152	0,00001*
TIP*CON	4	14,23763	3,559407	203,2234	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	6,326823	0,790853	45,1535	0,00001*
RESIDUO	90	1,576328	0,017515		
TOTAL	119	71,94813			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 4,21 %

Apêndice 11 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	9,209532	4,604766	211,5586	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	5,891973	5,891973	270,6972	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	4,742975	1,185744	54,4771	0,00001*
TEM*TIP	2	2,848125	1,424063	65,4263	0,00001*
TEM*CON	8	3,49262	0,436578	20,0579	0,00001*
TIP*CON	4	3,963807	0,990952	45,5277	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	4,821759	0,60272	27,691	0,00001*
RESIDUO	90	1,958932	0,021766		
TOTAL	119	36,92972			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 5,42 %

Apêndice 12 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	4,926623	2,463312	97,1343	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	9,3229	9,3229	367,6245	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	4,998209	1,249552	49,2729	0,00001*
TEM*TIP	2	0,919881	0,459941	18,1366	0,00001*
TEM*CON	8	0,967409	0,120926	4,7684	0,00016*
TIP*CON	4	5,453481	1,36337	53,761	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	3,77066	0,471333	18,5858	0,00001*
RESIDUO	90	2,282386	0,02536		
TOTAL	119	32,64155			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 6,67 %

Apêndice 13 - Quadro da análise de variância referente a massa verde da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	4,83039	2,415195	90,0058	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	6,346115	6,346115	236,4973	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	4,663274	1,165818	43,4459	0,00001*
TEM*TIP	2	0,660039	0,330019	12,2987	0,00009*
TEM*CON	8	2,725261	0,340658	12,6951	0,00001*
TIP*CON	4	5,414593	1,353648	50,4457	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	5,56916	0,696145	25,9429	0,00001*
RESIDUO	90	2,41504	0,026834		
TOTAL	119	32,62387			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 6,32 %

Apêndice 14 - Quadro da análise de variância referente a massa verde radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	5,897566	2,948783	410,4917	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	0,015171	0,015171	2,1119	0,14586 ^{ns}
CONCENTRAÇÃO	4	1,157947	0,289487	40,2986	0,00001*
TEM*TIP	2	0,065511	0,032755	4,5598	0,01287*
TEM*CON	8	1,79744	0,22468	31,2771	0,00001*
TIP*CON	4	1,608313	0,402078	55,9722	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2,405814	0,300727	41,8633	0,00001*
RESIDUO	90	0,646519	0,007184		
TOTAL	119	13,59428			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 6,12 %

Apêndice 15 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,35833	0,179165	7,7148	0,00114*
TIPO DE EXTRATO	1	0,050668	0,050668	2,1817	0,1393 ^{ns}
CONCENTRAÇÃO	4	0,115179	0,028795	1,2399	0,29909 ^{ns}
TEM*TIP	2	0,040332	0,020166	0,8683	0,57382 ^{ns}
TEM*CON	8	0,359686	0,044961	1,936	0,06361 ^{ns}
TIP*CON	4	0,264513	0,066128	2,8475	0,02796*
TEM*TIP*CON	8	0,241928	0,030241	1,3022	0,25196 ^{ns}
RESIDUO	90	2,090118	0,023224		
TOTAL	119	3,520752			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 12,01 %

Apêndice 16 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de azevém, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,544463	0,272232	156,7941	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	0,168616	0,168616	97,1156	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	0,395303	0,098826	56,9195	0,00001*
TEM*TIP	2	0,024771	0,012385	7,1335	0,0017*
TEM*CON	8	0,234152	0,029269	16,8577	0,00001*
TIP*CON	4	0,252164	0,063041	36,309	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	0,226031	0,028254	16,273	0,00001*
RESIDUO	90	0,156261	0,001736		
TOTAL	119	2,001761			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 3,48 %

Apêndice 17 - Quadro da análise de variância referente a germinação (%) das sementes de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	5196,675	2598,337	98,2581	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	19294,25	19294,25	729,6269	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	14768,16	3692,041	139,6174	0,00001*
TEM*TIP	2	2917,262	1458,631	55,1592	0,00001*
TEM*CON	8	1521,234	190,1543	7,1908	0,00001*
TIP*CON	4	16695,04	4173,759	157,8339	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2253,393	281,6742	10,6517	0,00001*
RESIDUO	90	2379,959	26,44399		
TOTAL	119	65025,97			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 9,99 %

Apêndice 18 - Quadro da análise de variância referente ao Índice de Velocidade de Germinação das sementes de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	8,246828	4,123414	134,3796	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	30,57376	30,57376	996,381	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	17,67011	4,417528	143,9646	0,00001*
TEM*TIP	2	2,440086	1,220043	39,7605	0,00001*
TEM*CON	8	2,225304	0,278163	9,0652	0,00001*
TIP*CON	4	28,88568	7,22142	235,3418	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2,895358	0,36192	11,7948	0,00001*
RESIDUO	90	2,761633	0,030685		
TOTAL	119	95,69876			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 6,30 %

Apêndice 19 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,133591	0,066795	2,604	0,07767 ^{ns}
TIPO DE EXTRATO	1	6,290555	6,290555	245,2378	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	6,523828	1,630957	63,583	0,00001*
TEM*TIP	2	1,011196	0,505598	19,7108	0,00001*
TEM*CON	8	2,780811	0,347601	13,5513	0,00001*
TIP*CON	4	4,003449	1,000862	39,0187	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2,336221	0,292028	11,3847	0,00001*
RESIDUO	90	2,308575	0,025651		
TOTAL	119	25,38823			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 8,52 %

Apêndice 20 - Quadro da análise de variância referente ao comprimento radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,431179	0,21559	7,648	0,00119*
TIPO DE EXTRATO	1	0,780279	0,780279	27,6804	0,00002*
CONCENTRAÇÃO	4	0,917611	0,229403	8,1381	0,00006*
TEM*TIP	2	0,244079	0,12204	4,3294	0,01575*
TEM*CON	8	1,596966	0,199621	7,0815	0,00001*
TIP*CON	4	1,510903	0,377726	13,3998	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	0,580939	0,072617	2,5761	0,01401*
RESIDUO	90	2,537	0,028189		
TOTAL	119	8,598956			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 11,66 %

Apêndice 21 - Quadro da análise de variância referente a massa verde da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	9,82287	4,911435	72,0761	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	16,6356	16,6356	244,1302	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	27,96204	6,990511	102,5869	0,00001*
TEM*TIP	2	1,832477	0,916239	13,446	0,00005*
TEM*CON	8	9,380567	1,172571	17,2077	0,00001*
TIP*CON	4	45,66148	11,41537	167,5225	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	12,99601	1,624502	23,8398	0,00001*
RESIDUO	90	6,132809	0,068142		
TOTAL	119	130,4239			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 2,90 %

Apêndice 22 - Quadro da análise de variância referente a massa verde radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	1,316116	0,658058	84,8837	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	0,001403	0,001403	0,181	0,6752 ^{ns}
CONCENTRAÇÃO	4	0,719411	0,179853	23,1994	0,00001*
TEM*TIP	2	0,185796	0,092898	11,983	0,0001*
TEM*CON	8	0,720082	0,09001	11,6105	0,00001*
TIP*CON	4	1,032856	0,258214	33,3074	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	2,145756	0,26822	34,598	0,00001*
RESIDUO	90	0,697722	0,007753		
TOTAL	119	6,81914			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 7,16 %

Apêndice 23 - Quadro da análise de variância referente a massa seca da parte aérea das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,539852	0,269926	147,034	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	0,800531	0,800531	436,0645	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	0,502112	0,125528	68,3775	0,00001*
TEM*TIP	2	0,115839	0,05792	31,5499	0,00001*
TEM*CON	8	0,412991	0,051624	28,1205	0,00001*
TIP*CON	4	0,856722	0,214181	116,6683	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	0,437312	0,054664	29,7765	0,00001*
RESIDUO	90	0,165223	0,001836		
TOTAL	119	3,830581			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 3,22 %

Apêndice 24 - Quadro da análise de variância referente a massa seca radicular das plântulas de picão preto, UTFPR, Dois Vizinhos PR, 2018.

CAUSAS DA VARICÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB.>F
TEMPO DE INFUSÃO	2	0,090153	0,045076	94,0514	0,00001*
TIPO DE EXTRATO	1	0,015092	0,015092	31,49	0,00001*
CONCENTRAÇÃO	4	0,066314	0,016579	34,5909	0,00001*
TEM*TIP	2	0,006503	0,003251	6,7839	0,00218*
TEM*CON	8	0,100497	0,012562	26,2108	0,00001*
TIP*CON	4	0,107923	0,026981	56,2949	0,00001*
TEM*TIP*CON	8	0,053289	0,006661	13,8985	0,00001*
RESIDUO	90	0,043135	0,000479		
TOTAL	119	0,482906			

* significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. ^{ns} Não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV= 2,02 %