



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

DULCENÉIA MATOS

**POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Bidens pilosa*, *Cyperus rotundus* E *Andropogon
bicornis* NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CULTIVARES DE
AVEIA BRANCA COM DIFERENTES QUALIDADES FISIOLÓGICAS**

CERRO LARGO

2014

DULCENÉIA MATOS

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Bidens pilosa*, *Cyperus rotundus* E *Andropogon bicornis* NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA COM DIFERENTES QUALIDADES FISIOLÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Juliane Ludwig

CERRO LARGO

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Matos, Dulcenéia

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Bidens pilosa*, *Cyperus rotundus* E *Andropogon bicornis* NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA COM DIFERENTES QUALIDADES FISIOLÓGICAS/ Dulcenéia Matos. -- 2014.
34 f.:il.

Orientadora: JULIANE LUDWIG.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
aGRONOMIA , Cerro Largo, RS, 2014.

1. AVENA SATIVA. 2. ALELOPATIA. 3. PICÃO PRETO. 4.
TIRIRICA. 5. CAPIM RABO DE BURRO. I. LUDWIG, JULIANE,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

DULCENÉIA MATOS

POTENCIAL ALELOPÁTICO DE *Bidens pilosa*, *Cyperus rotundus* E *Andropogon bicornis* NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CULTIVARES DE AVEIA BRANCA COM DIFERENTES QUALIDADES FISIOLÓGICAS

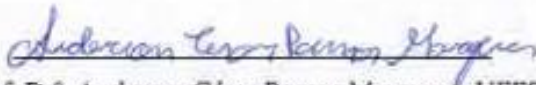
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título Bacharel em Agronomia.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Juliane Ludwig

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em 10 / 12 / 14

BANCA EXAMINADORA


Prof.^a Dr.^a Juliane Ludwig – UFFS


Prof. Dr. Anderson César Ramos Marques – UFFS


Dr.º Guilherme Mallmann

Aos meus pais Samuel Dias Matos e Maria Matos, e meus irmãos Marcelo e Lilian Queli Matos, pelo amor, orações e apoio que me prestaram em vários momentos.

Ao meu namorado Marcelo Benke por toda paciência, compreensão, carinho e amor.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Maria, por todo o apoio recebido nas minhas escolhas, pelo amor que sempre foi passado.

Ao meu pai Samuel, pela educação que me foi dada, pelo estímulo em estudar, pela compreensão e ensinamentos passados.

As meus irmãos Marcelo e Lilian Queli Matos, por todo carinho, apoio e ajuda nos momentos de incertezas, pelas conversas e decisões.

Ao Marcelo, pelo companheirismo, amor e amizade. É principalmente a você que dedico esta conquista.

A professora Juliane Ludwig pela paciência nos momentos de escrita do trabalho de conclusão, pela dedicação em atender e esclarecer as minhas dúvidas e amizade.

Agradeço, também, os demais professores da UFFS por contribuir na minha formação acadêmica.

A amiga Thaís Hirsch pelas palavras de incentivo e ânimo, dedicação e amizade.

Aos amigos Diego Schirmann, Anderson Pavanelo, Guilherme Welter de Oliveira, pela contribuição, parceria e disponibilidade na execução deste trabalho.

Aos amigos da Embrapa Clima Temperado, Israel Lima-Medida e Cristiano Bellé pela colaboração na análise estatística.

Aos colegas da primeira turma de Agronomia da UFFS, pela amizade, convivência, contribuições e momentos de descontrações.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o potencial alelopático de *Bidens pilosa* (picão preto), *Cyperus rotundus* (tiririca) e *Andropogon bicornis* (capim rabo de burro) na germinação e vigor de sementes de aveia branca com diferentes qualidades fisiológicas. Os experimentos foram realizados no Laboratório Análise de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no campus de Cerro Largo – RS. Para a obtenção do extrato aquoso, 10g das folhas e sementes de picão preto, capim rabo de burro e tiririca, foram pesadas individualmente, confeccionado o extrato bruto de cada planta, no qual foram adicionados 100 ml de água destilada, logo após foram trituradas em um liquidificador, resultando no extrato bruto aquoso a 10%. A partir do extrato bruto a 10% foram realizadas as diluições de 12%, 25%, 50%, sendo utilizado como testemunha apenas água destilada. Foram avaliadas a porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, altura da parte aérea e tamanho de radícula. Observou-se que, para a maioria das concentrações dos extratos testados, não foram observados efeitos alelopáticos significativos às sementes de aveia em relação à testemunha tratada apenas com água. Ressalta-se que a baixa qualidade fisiológica demonstrada inicialmente pela cultivar Guapa, foi melhorada a partir do tratamento com algumas concentrações dos extratos, uma vez, o tratamento com o extrato de tiririca a 50% aumentou em 27% a porcentagem de sementes germinadas dessa cultivar, demonstrando que esse extrato pode inclusive apresentar um efeito benéfico a lotes de aveia branca de baixa qualidade.

Palavras-Chave: *Avena sativa*. Alelopatia. Picão preto. Tiririca. Capim rabo de burro.

.

ABSTRACT

The purpose of this study was analyze the allelopathic potencial of *Bidens pilosa* (Spanish-needle), *Cyperus rotundus* (Java grass) and *Andropogon bicornis* (Beard grass) during germination and seed vigor of oat of different physiological quality. The experiments were made in the seed analyze laboratory located in the Universidade federal da fronteira sul (South frontier federal university) in Cerro largo, state of Rio grande do sul, Brazil. In order to obtain the aqueous extract, 10g of *Bidens pilosa*'s, *Cyperus rotundus*' and *Andropogon bicornis*' leaf and seed were individually weighed, producing the crude extract of each plant, among was added 100 ml of distilled water. After that, they were crushed in a blender, resulting in the 10% crude extract. From this extract, dilutions of 12%, 25% and 50% were made, using distilled water in one of them to compare. Thereafter, the germination percentage, the germination speed index, the shoot height and radicle length were evaluated. It was observed that for the most part of the tested extracts' concentrations there was not significant allelopathic effect to the oat seed comparing to the water treated one. It should be noted that the low physiological quality was by first demonstrated by the *Guapa* cultivar was improved after the treatment with some concentration of the extract. The treatment using *Bidens pilosa* 50% extract increased in 27% the sprouted seeds percentage of this cultivar, demonstrating that this extract may even show a beneficial effect to low-quality oat seeds.

Key words: *Avena sativa*. Allelopathy. *Bidens pilosa*. *Cyperus rotundus*. *Andropogon bicornis*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 A CULTURA DA AVEIA	10
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	10
2.3 INTERFERÊNCIAS DE PLANTAS ESPONTÂNEAS	12
2.4 ESPÉCIES DANINHAS.....	14
2.4.1 Picão preto.....	14
2.4.2 Tiririca.....	14
2.4.3 Capim rabo de burro.....	15
2.5 ALELOPATIA.....	15
2.5.1 Alelopatia na agricultura	16
2.5.2 Alelopatia entre culturas.....	17
2.5.3 Alelopatia das culturas sobre as plantas daninhas.....	18
2.5.4 Alelopatia das plantas daninhas sobre as culturas.....	18
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
2.1 LOCAL E DATA DOS EXPERIMENTOS	19
2.2 CULTIVARES UTILIZADAS.....	19
2.3 COLETA DO MATERIAL VEGETAL E PREPARO DOS EXTRATOS.....	19
2.4 ENSAIOS DE LABORATÓRIO.....	20
2.5 PARÂMETROS AVALIADOS	20
2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
5 REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A aveia branca (*Avena sativa* L.) é um dos cereais mais importantes no sistema de produção no período de inverno, principalmente no sul do Brasil. A aveia branca além de produzir o grão, que é destinado para a indústria, possui potencial forrageiro para a alimentação animal, sendo utilizada para pastagens, feno, silagem. Possui elevada produção de matéria seca, que é importante para a manutenção da cobertura do solo, também se destaca pelo grande interesse para a alimentação humana como um grão de excelente valor nutricional, principalmente pela qualidade proteica, porcentagem de lipídios, conteúdo de carboidratos e teor de fibras (SÁ, 1995).

O Brasil esta entre os maiores produtores mundiais de aveia, devido ao aumento da área cultivada nos últimos anos. Os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, para a safra 2013/2014, CONAB estimou para o Brasil uma área semeada de 136,4 mil hectares (CONAB, 2014). O crescimento da importância econômica deste cereal esta relacionada com o aumento do consumo do cereal na alimentação humana bem como na alimentação animal por apresentar duplo propósito, com possibilidade de pastejo e produção de grãos na rebrota da cultura.

A aveia branca é uma gramínea que é utilizada como alternativa as culturas da cevada, trigo e triticale, dentro de um sistema de rotação de culturas, que exige atenção na escolha das culturas para evitar possíveis efeitos alelopáticos pelas plantas daninhas e entre culturas. Dependendo da cultura na rotação, os efeitos podem ser bastante danosos, como inibição da germinação, diminuição acentuada do crescimento e produtividade. O potencial alelopático é de interesse agrônomo, para a determinação das técnicas de rotação e consorciação de culturas.

As culturas que apresentam potencial alelopático devem ser bem manejadas com objetivo de controlar plantas daninhas e assim aumentar a produtividade das culturas de interesse, da mesma forma, plantas daninhas devem receber atenção especial a fim de não exercerem influencia negativa sobre a cultura de interesse. Assim o objetivo deste estudo é analisar o potencial alelopático de *Bidens pilosa* (picão preto), *Cyperus rotundus* (tirimica) e *Andropogon bicornis* (capim rabo de burro), importantes invasoras que continuam seu desenvolvimento na resteva de culturas de verão, na germinação e vigor de sementes de cultivares de aveia branca com diferentes qualidades fisiológicas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A CULTURA DA AVEIA

A aveia branca (*Avena sativa*) pertence à família das Poaceas, subfamília Poideae, tribo Aveneae e gênero Avenae, seu centro de origem situa-se no Oriente Médio, como outros cereais de inverno como o trigo e a cevada (ZAMBONATO, 2011 apud SIMMONDS, 1979). A região do mediterrâneo oferecia condições ambientais favoráveis para a aveia exercer competição sobre outras culturas como o trigo e cevada, a qual era tratada como planta daninha. Sua introdução no sul do Brasil foi realizada por imigrantes europeus, sendo cultivada no Brasil, aproximadamente, a partir do ano de 1600 (DEMETRIO, 2009 apud FEDERIZZI *et al.*, 1995) e atualmente o país se destaca como um dos maiores produtores da América Latina.

É uma planta de clima temperado, apresenta hábito de crescimento prostrado, semi-prostrado ou ereto (DEMETRIO, 2009). A inflorescência da aveia é do tipo panícula de estrutura piramidal, terminal e aberta, que apresenta espiguetas que contém de um a três grãos do tipo cariopse. Possui folhas largas e colmos grossos, hábito de crescimento cespitoso, crescimento depende da cultivar, da fertilidade do solo e fatores ambientais, podendo atingir até um metro de altura. O sistema radicular é fasciculado, com as folhas desprovidas de aurícula e com lígula bem desenvolvida (PRIMAVESI *et al.*, 2000). Possui ciclo anual e seu período de crescimento e desenvolvimento varia de 110 a 200 dias. Caracteriza-se pelo alto potencial de perfilhamento e grande resposta à adubação nitrogenada (ZAMBONATO, 2011).

A produção de sementes de aveia branca varia de 600 a 1.600 kg ha⁻¹. É uma planta atóxica aos animais em qualquer estágio vegetativo. Sua produtividade pode variar de 10 a 30 toneladas de massa verde por hectare chegando entre 2 a 6 toneladas por hectare de matéria seca. A planta se adapta bem a vários tipos de solo, não tolerando baixa fertilidade, excesso de umidade e temperaturas altas. Responde muito bem à adubação, principalmente com nitrogênio e fósforo (KICHEL e MIRANDA, 2000).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A aveia branca é um cereal produzido em todo o mundo, os maiores produtores são países da Comunidade Europeia, Rússia e Estados Unidos. Com o aumento da área cultivada nos últimos anos no Brasil, o país passou a ser um dos maiores produtores mundial de aveia, superando o Canadá, Argentina e Reino Unido, colocando-se, portanto, na 4ª posição em termos de produção mundial, de acordo com levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2010).

A aveia branca é cultivada principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, em locais onde a temperatura gira em torno 20 a 25°C, o que favorece seu desenvolvimento vegetativo (SÁ, 1995).

A área plantada com aveia esta aumentando nos últimos anos, sendo que os estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná se caracterizam como os maiores produtores deste cereal. Para safra 2013/2014, CONAB estima para o Brasil uma área semeada de 144,0 mil hectares, e no Rio Grande do Sul acredita-se que foram cultivados em torno de 78,7 mil hectares com a cultura. No ano agrícola de 2013/2014 alcançou-se uma produção de 170,1 mil toneladas, com média de produtividade de 2.162 kg/há para o estado do Rio Grande do Sul (CONAB, 2014).

O crescimento da importância econômica desse cereal também está relacionado com o aumento do consumo regular de aveia na alimentação humana, por esta apresentar elevado valor nutricional. O consumo elevado deste cereal apresenta inúmeros benefícios para a saúde humana, principalmente pela grande quantidade de fibras presente o que contribui para a diminuição de várias doenças (MOLIN, 2012 apud WEBER *et al.*, 2002)

Com o crescente interesse em alimentos funcionais e nutracêuticos, a aveia tem se destacado, devido ao seu teor de fibras alimentares e principalmente às beta-glucanas. Destaca-se dos outros cereais por seu teor e qualidade proteica, variando de 12,4 a 24,5% no grão descascado e por possuir maior porcentagem de lipídios que corresponde de 3,1 a 10,9%, distribuídos por todo o grão e com predominância de ácidos graxos insaturados. Possui efeitos sobre o colesterol, sendo que o consumo de aveia pode diminuir a absorção de glicose, o que é benéfico para diabéticos e também estimulam funções imunológicas, benefícios que caracterizam a aveia e seus produtos como alimentos funcionais (SÁ *et al.*, 2000).

O cultivo de aveia para produção de forragem e posterior diferimento para produção de grãos é uma das alternativas para utilização de áreas ociosas durante o

inverno no Sul do Brasil (FLOSS *et al.*, 2001). A cultura é expressiva nos estados do sul do país e constitui uma alternativa de produção para os agricultores na época de estação fria. O cultivo de gramíneas anuais de inverno, como aveia branca é uma alternativa de reconhecido valor porque apresentam rápido crescimento, permitindo sua utilização no início da estação fria (SÁ, 1995).

A aveia branca é uma espécie versátil, podendo ser pastejada, fenada, ensilada e também utilizada para duplo propósito, pois se fizer a semeadura antecipada há a possibilidade de fornecer forragem no inverno e, ainda, produzir grãos (FLOSS *et al.*, 2001). Muito utilizada como cobertura do solo e adubação verde que contribui para a proteção das condições físicas do solo e também podendo inibir plantas daninhas pelo potencial alelopático (SÁ, 1995).

2.3 INTERFERÊNCIAS DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

A interferência exercida pelas plantas espontâneas constitui um dos fatores que mais limitam a produtividade das plantas cultivadas. Segundo Pitelli (1987, apud SHAW 1956), plantas daninhas são definidas como “toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”. As plantas espontâneas com potencial dano apresentam a capacidade de se adaptar em diversos tipos de condições ambientais, tendo os mais variados tipos de limitações de crescimento e desenvolvimento, o que as tornam grande competidoras por água, luz e nutrientes em meio às culturas (KARAM, 2006).

As plantas espontâneas causam muitos prejuízos no sistema de produção como elevação dos custos sendo que o custo de controle dessas é de 20 a 30% do custo de produção de uma lavoura, redução de produtividade das culturas pela competição por água, luz, nutrientes, espaço, CO₂, além de tornarem-se hospedeiras alternativas de patógenos e reduzirem o valor da terra, como por exemplo, com a presença de tiririca (*Cyperus rotundus*) e a losna-brava (*Artemisia verlotorum*) (SILVA *et al.*, 2007).

Aliado a isso, essas plantas podem reduzir a qualidade do produto comercial, como é o caso do algodão que perde valor na presença de sementes de picão preto (*Bidens pilosa*) junto à fibra, ou sementes de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*) presentes na lã e também de tubérculos de tiririca se desenvolvendo dentro de tubérculos de batata, e ainda sementes de culturas que apresentam sementes de determinadas daninha, como leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e arroz-vermelho (*Oryza*

sativa), que são proibidas, não recebem certificação das sementes, assim como mudas em torrão infestadas por tiririca (*Cyperus rotundus*) (SILVA *et al.*, 2007).

Dependendo da incidência e dos hábitos das daninhas, a competição pode se tornar mais agressiva para a cultura, se esta emergir primeiro, aumentando o efeito alelopático pela liberação de toxinas que penetram no solo e que prejudicam o desenvolvimento da cultura. As daninhas se desenvolvem muito rápido e atinge a maturidade rapidamente, a produção de sementes é em grande quantidade e muitas espécies apresentam meio de reprodução através de tubérculos, rizomas, enraizamento e bulbos (KARAM, 2006).

Com o intenso uso de herbicidas para o controle de daninhas, o problema de resistência vem se acentuando em relação a estes produtos. O uso repetitivo de determinados herbicidas com o mesmo mecanismo de ação no mesmo local faz com que haja uma pressão de seleção e o surgimento de populações mais resistentes a certos grupos químicos e assim comprometendo a eficiência no controle (INOUE e OLIVEIRA JR, 2011).

Em razão do número limitado de herbicidas alternativos para utilização no controle dos biótipos resistentes, a resistência de plantas daninhas a herbicidas assume grande importância. É restrito o número de ingredientes ativos disponíveis para controle de algumas espécies daninhas, e para desenvolver novas moléculas é cada vez mais difícil e oneroso (VARGAS e ROMAN, 2006).

Para Inoue e Oliveira Jr. (2011, apud CHRISTOFFOLETI *et al.*, 1994), dentre os mecanismos que conferem resistência a daninhas encontra-se a alteração do local de ação, pela incapacidade da molécula de herbicida exercer sua fitotoxidade no local específico de ação na planta, que pode ocorrer por mutação natural ou por mutação induzida. Também pelo aumento na capacidade de metabolização do herbicida, consiste no biótipo mais resistente metabolizar mais rapidamente a molécula de herbicida do que biótipos mais suscetíveis. E ainda, pela compartimentalização onde os vacúolos das células dos tecidos que estão localizados longe dos locais de ação do herbicida, armazenam estas moléculas.

O uso indiscriminado de herbicidas propiciou o desenvolvimento de muitos casos de resistência a tais compostos por diversas espécies daninhas, por exemplo, entre as espécies de difícil controle encontram-se o picão preto (*Bidens pilosa*), a tiririca (*Cyperus rotundus*) e o capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*).

2.4 ESPÉCIES DANINHAS

2.4.1 Picão preto

O picão preto (*Bidens pilosa*) pertence ao gênero *Bidens*, espécie *Bidens pilosa*, pertencente à família *Asteraceae*. É uma planta de ciclo anual, herbácea, ereta, com altura entre 40 e 120 cm, as folhas são glabras, inteiras ou lobadas de 5 a 10 cm de comprimento. A sua propagação ocorre via sementes, sendo muito prolífera, de ciclo curto e com capacidade de produzir até três gerações por ano. Apresenta flores reunidas em inflorescências características, com ovário ínfero com um só óvulo, sendo o fruto seco indeiscente do tipo aquênio, possui coloração marrom-escuro e com extremidade superior provida de 2 a 3 aristas (LORENZI, 2000).

É uma planta originária da América Tropical, presente em várias regiões do mundo, em maior quantidade na América do Sul. No Brasil concentra-se nas áreas agrícolas do Centro-Oeste e Sul, sendo uma das mais importantes daninhas de culturas perenes e anuais, pode ser encontrada durante todo o ano, mas as maiores infestações ocorrem durante as estações mais quentes. Pela sua agressividade e rápido estabelecimento formam densas infestações, competem com culturas e servem como hospedeiro para pragas e doenças provocando perdas na produção (KISSMANN, 1997).

2.4.2 Tiririca

A família *Cyperaceae* possui aproximadamente 3000 espécies, sendo que 220 delas são consideradas invasoras e 42% pertencem ao gênero *Cyperus* (MUNIZ, 2007 apud BENDIXEN E NANDIHALLI, 1987).

A tiririca (*Cyperus rotundus*) possui porte herbáceo, perene, apresenta porte ereto, atingindo de 10 a 60 cm de altura (MUNIZ, 2007). É considerada uma das espécies vegetais mais persistentes no mundo, sendo a principal espécie invasora nos solos cultivados. E ela está presente em praticamente todos os países de clima tropical ou subtropical e, até mesmo, em regiões de clima temperado (MUNIZ, 2007). No Brasil, a tiririca pode ser encontrada em todos os tipos de solos, climas e culturas (FOLONI, 2008 apud LORENZI, 2000),

A espécie *Cyperus rotundus* é perene e de difícil controle. Os rizomas dessa ciperácea produzem inibidores capazes de interferir na germinação e no crescimento de plântulas e de plantas de várias espécies. A inibição na germinação de sementes pode

estar associada à interferência de substâncias alelopáticas na atividade de enzimas chaves no processo de germinação (MUNIZ, 2007).

2.4.3 Capim rabo de burro

O capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*) pertence à família das Poaceas. *Andropogon* é um gênero de grama tropical que compreende 100 a 120 espécies e encontrado principalmente nas savanas da África e das Américas (NORRMANN *et al.*, 2004).

As espécies são perenes com hábito cespitoso, muitas delas destacando-se a campo por apresentar inflorescências plumosas, sem rizomas, colmos simples. O capim rabo de burro é uma gramínea perene, com colmos eretos, 150 a 250 cm de comprimento, o período de floração ocorre durante todo o ano. As espécies são frequentemente encontradas em áreas perturbadas em estágios iniciais da sucessão (KLEIN *et al.*, 2012 Apud ZANIN E LONGHIWAGNER, 2006).

No continente americano, o gênero está mais bem representado na América do Sul, com o maior número de espécies ocorrendo no Brasil. Ocorrem em campos úmidos ou secos, em áreas alteradas, como margens de estradas e clareiras, pastagens ou em locais em estágio inicial de sucessão (ZANIN, 2006). Sua incidência ocorre em campos e afloramentos rochosos a partir do México até a Argentina (KLEIN *et al.*, 2012 Apud ZANIN E LONGHIWAGNER, 2006).

No sul do Brasil, touceiras desta planta dominam a paisagem ao longo do ano, o que possibilita servir de abrigo para diversas pragas.

2.5 ALELOPATIA

O termo alelopatia deriva de duas palavras gregas *allelon* = de um para outro, *pathós* = sofrer (FERREIRA E AQUILA, 2000 apud MOLISCH, 1937). O conceito descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, seja prejudicando ou favorecendo o segundo, e sugere que o efeito é realizado por biomoléculas, chamadas de aleloquímicos, produzidas por uma planta e lançadas no ambiente, seja na fase aquosa do solo ou substrato, seja por substâncias gasosas volatilizadas no ar que cerca as plantas terrestres (FERREIRA E AQUILA, 2000 apud RIZVI *et al.*, 1992).

Alelopatia é definido sendo “qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico, que uma planta exerce sobre a outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente” (FERREIRA *et al.*, 2007 apud RICE, 1984). A IAS (*International Allelopathy Society*) em 1996 definiu alelopatia agregando processos que envolvem a produção de metabólitos secundários por plantas, vírus, fungos, microorganismos que possam influenciar o crescimento e desenvolvimento de sistemas agrícolas, florestais e biológicos (ARALDI, 2012).

Para Pires e Oliveira (2011 apud MILLER, 1996) o efeito alelopático pode ser dividido em dois tipos: autotoxidade, que é um mecanismo intraespecífico de alelopatia que ocorre quando uma espécie de planta libera determinada substância química que inibe ou retarda a germinação e o crescimento de plantas da própria espécie, e heterotoxidade, que ocorre quando uma substância com efeito fitotóxico é liberada por determinada planta afetando a germinação e o crescimento de plantas de outra espécie.

Segundo Carpanezzi (2009, apud AN *et al.*, 1997; REIGOSA *et al.*, 1999) os aleloquímicos podem ser liberados por lixiviação de folhas, exsudatos de raízes, volatilização, decomposição e incorporação de restos vegetais ao solo. No ambiente, fatores abióticos e a ação de microorganismos fazem com que eles se alterem quimicamente, muitas vezes dando origem a novos compostos. Existem mais de 300 compostos secundários vegetais e microbiológicos pertencentes a várias classes de produtos químicos entre os aleloquímicos (SILVEIRA, 2010, apud RICE, 1984).

Para Pires e Oliveira (2011, apud RICE, 1984) os efeitos dos aleloquímicos podem ocorrer sobre a regulação do crescimento, da divisão celular, síntese orgânica, interação com hormônios, efeito sobre enzimas, mecanismo respiratório, fotossíntese e processos relacionados à absorção de nutrientes, processos associados à inibição da síntese de proteínas e ainda nas mudanças no metabolismo lipídico.

2.5.1 Alelopatia na agricultura

Os aleloquímicos são substâncias que regulam a relação entre organismos, sendo substâncias não nutritivas, produzidas por uma espécie e que interfere o crescimento, a biologia, a sanidade e o comportamento da população de outra espécie (ARALDI, 2012 apud WHITTAKER, 1971).

O potencial dos aleloquímicos tem sido usado como alternativa ao uso herbicida, inseticida e nematocida (NEIS e SILVA, 2013).

A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, porque na evolução das plantas representaram alguma vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (FERREIRA E AQUILA, 2000).

Muitos estudos estão sendo realizados na tentativa de diminuir o uso de herbicidas sintéticos por meio da alelopatia como o manejo e o controle das plantas invasoras, por meio da rotação de culturas, sistemas adequados de semeadura entre espécies e entressafras, além de sistemas agroecológicos (ANDRADE *et al.*, 2009).

As substâncias alelopáticas exercem função defensiva e estão envolvidas nos processos de inibição e modificação dos padrões de crescimento e de desenvolvimento das plantas (ANDRADE *et al.*, 2009).

A germinação de sementes pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ser interferências abióticas ou bióticas (FERREIRA E AQUILA, 2000).

Quando a interferência for abiótica é caracterizada pela influência de fatores ambientais como a água, luz, temperatura, vento, pH e disponibilidade de nutrientes. Se a interferência for de natureza biótica, ela pode ser por meio de substâncias químicas tóxicas, que são liberadas no meio por outras plantas vivas ou pela decomposição de resíduos (FERREIRA e BORGHETTI, 2004).

Os sintomas de alelopatia, além da morte de sementes, são o crescimento reduzido, o amarelecimento de folhas e, nos casos mais extremos, o secamento de galhos e a morte da planta (ARALDI, 2012).

2.5.2 Alelopatia entre culturas

Os efeitos alelopáticos entre culturas são de interesse agrônomo, para a determinação das técnicas de rotação e consorciação de culturas. A canola, por exemplo, exerce efeito alelopático sobre a cultura da soja, com maior expressão no componente de rendimento número de legumes por planta, assim o intervalo adequado na sucessão de canola e soja devem obedecer a um período mínimo de vinte dias (SILVA *et al.*, 2011).

Assim, a canola e sua palha influenciam a porcentagem de germinação e a velocidade de emergência de plantas de soja de forma negativa (RIZZARDI *et al.*, 2007). Da mesma forma, Bortolini e Fortes (2004), também encontraram resultados de

interferência negativa de extrato de aveia preta, sobre o tempo e velocidade média de germinação de sementes de soja. Já as culturas do nabo e da aveia exercem efeito alelopático negativo sobre o crescimento inicial de plântulas de milho, não sendo indicadas para cobertura vegetal para semeadura do milho (SPIASSI *et al.*, 2009).

A alelopatia exercida pela incorporação de resíduos vegetais no solo é variável, dependendo do tipo de solo, clima, qualidade dos tecidos, podendo assim, resíduos de mesma espécie gerar compostos diferentes com efeitos biológicos e toxicidade diversa. Esse potencial alelopático é transitório, sendo necessária a incorporação dos resíduos com considerável antecedência a semeadura das culturas (SILVA *et al.*, 2007).

2.5.3 Alelopatia das culturas sobre as plantas daninhas

A alelopatia de culturas sobre plantas daninhas é menos comum, e essa característica das plantas cultivadas é atribuída às seleções que as mesmas foram submetidas, perdendo assim esta forma de defesa para com as outras plantas. Pode se destacar a eliminação de genótipos possuidores de substâncias alelopáticas, como taninos, alcalóides, por exemplo, ao diminuir a toxicidade e melhorar o palatabilidade (SILVA *et al.*, 2007).

Culturas como a aveia, o centeio, o nabo forrageiro e a colza, apresentam efeito alelopático sobre algumas plantas daninhas entre elas o capim-papuã, capim-amoroso e a leiteira, reduzindo a intensidade de infestação na cultura seguinte (SILVA *et al.*, 2007). Segundo Corsato *et al.* (2009), extratos de girassol inibiram quase que totalmente a porcentagem de germinação de sementes de picão preto, indicando que a palhada de girassol poderia servir como um herbicida natural.

As culturas que apresentam potencial alelopático devem ser bem manejadas como objetivo de controlar plantas daninhas e assim aumentar a produtividade das culturas cultivadas.

2.5.4 Alelopatia das plantas daninhas sobre as culturas

A competição por fatores comuns, como água, nutrientes, luz, espaço físico, e os efeitos das substâncias alelopáticas que estas produzem, fazem com que plantas daninhas exercem interferência sobre as culturas de interesse agrícola. Extratos de buva inibiram a germinação de sementes de alface, comprovando o seu efeito alelopático sobre a cultura (PICCININI *et al.*, 2012). Extratos aquosos de buva foram capazes de

reduzir drasticamente a germinação de sementes de sorgo, trigo, pepino, nabo e mostarda (NETO *et al.*, 2013).

Segundo Barbosa (2007, apud COSTA, 2000), a tiririca (*C. rotundus*) é rica em alcalóides, antraquinonas, saponinas, taninos e resinas, cumarinas, esteróides e triterpenos, flavonóides, com capacidade de apresentar efeitos alelopáticos sobre outras plantas. O extrato dos tubérculos da planta inibiu totalmente o desenvolvimento da radícula e diminuiu o crescimento da parte aérea de plantas de arroz (CASTRO *et al.*, 1984).

Significativas perdas de produção ocasionadas pela presença de picão preto (*B. pilosa*) devem-se ao seu alto potencial alelopático. Em trabalho realizado por Rabêlo *et al.* (2008), o extrato aquoso dessa planta inibiu ou reduziu o percentual de germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de repolho, nabo, alface e rabanete.

Em áreas de plantio direto, o cultivo posterior ao corte da vegetação infestante que vai proporcionar cobertura morta sobre a área de cultivo pode ser eficiente no controle de plantas daninhas, mas pode também exercer efeitos negativos sobre a cultura em desenvolvimento sobre sua decomposição.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL E DATA DOS EXPERIMENTOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) no campus de Cerro Largo - RS, no período de junho à agosto de 2014.

2.2 CULTIVARES UTILIZADAS

Para a condução dos experimentos foram utilizados três lotes de sementes de aveia branca, sendo um lote da cultivar “URS CHARRUA”, um lote da cultivar “URS TAURA” outro da “URS GUAPA”.

2.3 COLETA DO MATERIAL VEGETAL E PREPARO DOS EXTRATOS

Na confecção dos extratos foi utilizada a parte aérea de plantas de *Bidens pilosa* (picão preto), *Cyperus rotundus* (tiririca) e *Andropogon bicornis* (capim rabo de burro),

separadamente. Os materiais foram coletados pela manhã, durante o estágio de florescimento, sendo descartadas folhas com danos de pragas, doenças ou senescentes.

Para a obtenção do extrato bruto aquoso, 10g das folhas e sementes de picão preto, tiririca e capim rabo de burro foram pesadas individualmente. Posteriormente, o material foi colocado em um copo de liquidificador no qual foi dispendido 100 ml de água destilada. Após acionamento do liquidificador na potência média, o material foi triturado e, após filtrado em gaze, obteve-se o extrato aquoso bruto a 10%. Cada extrato, individualmente, foi vertido em recipientes de vidro devidamente fechados, cobertos com papel alumínio e armazenado na geladeira a 5°C.

2.4 ENSAIOS DE LABORATÓRIO

Para a avaliação da qualidade fisiológica, realizaram-se testes de germinação (BRASIL, 2009) e de vigor de plântulas.

Assim, após a obtenção do extrato bruto aquoso a 10% de cada uma das plantas daninhas, foram preparadas, individualmente, cada uma das concentrações (12%, 25% e 50%) para as diferentes plantas utilizadas (picão preto, tiririca e capim rabo de burro).

Posteriormente, papéis Germitest foram colocados em bandejas e umedecidos com cada uma das concentrações das diferentes plantas, no volume corresponde a 2,5 vezes o peso seco do papel. Para cada planta e em cada concentração foram realizadas quatro repetições. Partindo-se do extrato aquoso bruto (EAB) a 10% de picão preto, EBA a 10% de tiririca e EBA a 10% de capim rabo de burro foram utilizadas as concentrações de 12%, 25% e 50%, segundo metodologia adaptada de Araldi (2011). Papéis umedecidos apenas em água destilada foram utilizados como testemunha (0%).

Sementes de cada uma das cultivares de aveia branca foram distribuídas na superfície dos papéis de cada um dos tratamentos, que imediatamente após foram enrolados. Cada rolo constitui-se em uma repetição e continha 50 sementes de aveia branca, sendo utilizadas 200 sementes por cada tratamento, ou seja, quatro repetições por tratamento. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos e colocados em câmara de climatizada do tipo BOD na temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12hs.

2.5 PARÂMETROS AVALIADOS

Diariamente foram realizadas contagens das sementes germinadas, sendo que para a determinação do percentual de germinação, a primeira contagem foi considerada

a do quarto dia após o início do experimento e a última contagem de decorridos 10 dias da instalação do teste sendo considerada germinada a semente que apresentasse extensão radicular maior ou igual a 2mm (BRASIL, 2009).

A porcentagem de germinação foi calculada de acordo com Laboriau e Valadares (1976), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$G = (N/A) \cdot 100$$

Onde: N= número total de sementes germinadas ao final do experimento,

A= número total de sementes colocadas para germinar.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi calculado de acordo com metodologia proposta por Maguire (1962), através do somatório do número de sementes germinadas a cada dia, divididas pelo número de dias decorridos para a germinação. Utilizando-se a seguinte fórmula:

$$IVG = (\Sigma G) / (\Sigma N)$$

Onde: G = Número de sementes germinadas a cada dia

N = Número de dias.

O teste de vigor foi realizado a partir da análise de crescimento de plântulas pela medição da parte radicular e da parte aérea individualmente, realizada após o teste de germinação.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental, para cada espécie de planta com potencial alelopático, foi inteiramente casualizado (DIC) num bifatorial (3 cultivares x 3 extratos), com quatro repetições e os dados coletados submetidos à análise de variância, e a comparação entre as médias feitas pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o uso do software SISVAR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando foi avaliada a germinação das cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura no tratamento testemunha (0%), observou-se menor germinação nas sementes da cultivar URS Guapa, diferindo significativamente das cultivares URS Charrua e URS Taura (Tabela1).

TABELA 1- Porcentagem de germinação de genótipos de aveia branca cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura submetidas a diferentes concentrações de extratos obtidos de plantas de picão preto (*Bidens pilosa*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*), individualmente

Cultivar	Concentrações do extrato			
	0%	12%	25%	50%
<i>Bidens pilosa</i>				
Charrua	97,0 a A*	96,5 a A	96,0 a A	96,5 a A
Guapa	31,0 b B	33,5 b AB	40,0 b A	37,0 b AB
Taura	98,0 a A	98,0 a A	99,5 a A	97,5 a A
<i>Cyperus rotundus</i>				
Charrua	97,0 a A	94,0 a A	96,5 a A	97,0 a A
Guapa	31,0 b B	37,0 b AB	35,0 b AB	39,5 b A
Taura	98,0 a A	98,0 a A	99,0 a A	98,0 a A
<i>Andropogon bicornis</i>				
Charrua	97,0 a A	95,5 a A	96,5 a A	94,0 a A
Guapa	31,0 b A	37,0 b A	36,5 b A	33,5 b A
Taura	98,0 a A	98,5 a A	97,5 a A	99,5 a A

*letras minúsculas na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Este fato está relacionado à aparente deterioração da semente pelo ataque de patógenos e pragas de armazenamento podendo ter refletido na perda da qualidade fisiológica desse lote. Lacerda (2007) observou que em sementes de soja, a baixa qualidade das mesmas foi afetada pelas condições ambientais, tais como extremo de temperatura, flutuações das condições de umidade relativa do ar, incluindo secas e chuvas, além dos ataques de pragas e doenças, após a maturação e durante o armazenamento.

Quando as sementes de aveia branca dos três genótipos foram submetidas às diferentes concentrações dos extratos das plantas estudadas, não foram observadas diferenças significativas desses extratos, na maioria das concentrações testadas, em comparação com o controle (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos em trabalho realizado por Ferreira *et al.* (2007), onde o extrato etanólico de *Pinus elliottii* (pinus) não demonstrou efeito alelopático sobre a germinação de sementes de picão-preto e alface. Entretanto, Cruz *et al.* (2000), observaram inibição de 100% da germinação de sementes de picão-preto (*B. pilosa*) e cerca de 60% de sementes de guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) em função da aplicação do extrato bruto aquoso de *Eucalyptus citriodora* (eucalipto). Há que se pensar que os próprios exsudatos radiculares já possam exercer algum efeito alelopático sobre a cultura subsequente uma vez que a presença de trigo, triticale, aveia preta, milho e ervilha como cultura

antecessora reduziu a porcentagem de germinação de sementes de soja (BORTOLINI, 2005).

Nas sementes da cultivar URS Guapa, quando submetidas aos extratos de picão preto e tiririca nas concentrações de 25 e 50% respectivamente, observou-se efeito positivo desses tratamentos (Tabela 1), chegando a 29% de aumento da porcentagem de germinação em relação à testemunha. Esse efeito estimulante já foi observado na germinação de sementes de alface, rabanete, nabo e arroz na presença do extrato de *Aloe vera* (babosa) (LIN *et al.*, 2004), de cevada com o extrato *Impatiens walleriana* (Maria-sem-vergonha) (SANTIAGO *et al.*, 2008) e também em tomate quando tratadas com o extrato de *Ascophyllum nodosum* (carvalho-marinho) (HABER *et al.*, 2008). Assim, muito embora o efeito alelopático, que é resultado da composição do aleloquímico, possa diferir entre espécies submetidas ao produto, em algumas situações o que pode ser observado é um efeito aditivo a germinação devido à presença da substância alelopática, ou seja, o efeito nem sempre precisa ser negativo sobre a germinação das sementes (BRASS, 2009).

Ao observar o índice de velocidade de germinação (IVG) na ausência do extrato das plantas invasoras (0%), observou-se diferença significativa entre a cultivar URS Guapa em relação às cultivares URS Charrua e URS Taura (Tabela 2). Trata-se de uma variável extremamente importante na determinação da qualidade fisiológica da semente uma vez que plântulas que germinam mais lentamente, ou seja, aquelas dos tratamentos que mostraram menor IVG podem apresentar redução no tamanho, e em consequência, podem ser mais suscetíveis a estresses e terem menor chance na competição por recursos como água, luz e nutrientes (GATTI *et al.*, 2007).

No IVG, com exceção das concentrações de 12% e 25% de picão preto, 12% de tiririca e 50% de capim rabo de burro, nas demais concentrações não foram observadas diferenças significativas entre as cultivares URS Charrua e URS Taura sendo que essas sempre diferiram significativamente em relação a cultivar URS Guapa (Tabela 2). Nem sempre inibições crescentes são obtidas com o aumento da concentração do extrato, uma vez que, além da concentração do aleloquímico, a atividade biológica também depende da resposta da espécie afetada (SOUZA FILHO *et al.*, 2009).

TABELA 2- Índice de velocidade de germinação (IVG) de genótipos de aveia branca cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura submetidas a diferentes concentrações de extratos obtidos de plantas de picão preto (*Bidens pilosa*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*), individualmente

Cultivar	Concentrações do extrato			
	0%	12%	25%	50%
<i>Bidens pilosa</i>				
Charrua	40,1 a A*	37,9 b A	38,1 b A	38,1 a A
Guapa	7,6 b A	8,4 c A	10,3 c A	10,0 b A
Taura	40,7 a A	40,8 a A	41,3 a A	39,9 a A
<i>Cyperus rotundus</i>				
Charrua	40,0 a A	39,3 b A	40,3 a A	41,0 a A
Guapa	7,6 b A	9,9 c A	8,8 b A	9,6 b A
Taura	40,7 a A	42,1 a A	42,8 a A	42,4 a A
<i>Andropogon bicornis</i>				
Charrua	40,1 a A	39,6 a A	39,1 a A	38,1 b A
Guapa	7,6 b A	9,6 b A	9,4 b A	8,3 c A
Taura	40,7 a A	41,9 a A	41,3 a A	42,8 a A

*letras minúsculas iguais na coluna e maiúscula iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Deste modo, conforme citado anteriormente, as cultivares URS Charrua e URS Taura sempre apresentaram um IVG superior a cultivar URS Guapa, o que pode ter contribuído para anular um possível efeito alelopático dos extratos nessas cultivares, corroborando os relatos de Menten (1991), que afirma que sementes com alto potencial fisiológico não respondem ao tratamento de sementes, podendo essas também não expressar os efeitos da aplicação de extratos cujo potencial alelopático já foi comprovado (GUSMAN *et al.*, 2011). Em trabalhos como o de Nery *et al.*, (2013), também não foram observados efeitos alelopáticos do nabo forrageiro na avaliação do índice de velocidade de germinação de sementes de alface.

Interações alelopáticas ocorrem entre plantas, mediadas pela liberação de substâncias pela parte aérea, subterrânea ou pela decomposição de material vegetal, expressando os efeitos antagônicos de uma espécie sobre outra (LORENZI, 2000) e dessa forma interferindo de forma negativa sobre algum processo. Tais interações puderam ser observadas em um trabalho utilizando o extrato etanólico de *Eucalyptus citriodora* onde foi verificada a redução da velocidade de germinação de sementes de picão-preto (FERREIRA *et al.*, 2007) e em outro onde foi possível observar que extratos de picão preto, tiririca e leiteira causaram efeitos inibitórios sobre sementes de rabanete, repolho e tomate, confirmado pelo atraso da germinação e diminuição do IVG (GUSMAN *et al.*, 2011).

Na avaliação relacionada ao vigor de plântulas, observou-se mais uma vez a baixa qualidade fisiológica da cultivar URS Guapa, evidenciada pela diferença estatística significativa quanta a altura da parte aérea de plântulas dessa cultivar em relação às cultivares URS Charrua e URS Taura, chegando a 72 e 74,5% de redução, respectivamente (Tabela 3). Schuch *et al.* (2000) relataram que plantas de aveia apresentaram diferenças na produção de matéria seca entre os níveis de vigor que foram aumentando com o crescimento das plantas, e relacionou o desempenho inicial das plantas com o maior tamanho inicial das plântulas, permitindo a otimização da exploração do ambiente favorecendo o seu desenvolvimento. Os autores destacam ainda, que plantas que apresentam emergência atrasada possuem menor crescimento da parte aérea e do sistema radicular, e assim, menor capacidade de competição por fatores essenciais como água, luz e nutrientes. Resultados semelhantes também encontrados por Vanzolini e Carvalho (2002), que verificaram que lotes de sementes de soja com baixa qualidade fisiológica resultaram em plantas com menores alturas aos 18 e 38 DAS em comparação aos lotes de média e alta qualidade.

TABELA 3- Efeito de diferentes concentrações de extratos obtidos de plantas de picão preto (*Bidens pilosa*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*) sobre a altura da parte aérea (cm) de genótipos de aveia branca cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura

Extratos	Cultivares		
	Charrua	Guapa	Taura
<i>Bidens pilosa</i> 0%	13,9 abc A	3,9 b B	15,3 a A
<i>Bidens pilosa</i> 12%	14,4 abc A	5,4 ab B	15,9 a A
<i>Bidens pilosa</i> 25%	16,0 a A	5,5 ab B	17,7 a A
<i>Bidens pilosa</i> 50%	15,9 a A	6,8 a B	16,6 a A
<i>Cyperus rotundus</i> 0%	13,9 abc A	3,9 b B	15,3 a A
<i>Cyperus rotundus</i> 12%	13,1 abc B	3,9 b C	17,2 a A
<i>Cyperus rotundus</i> 25%	15,8 ab A	5,0 ab B	15,8 a A
<i>Cyperus rotundus</i> 50%	15,0 abc A	6,0 ab B	15,7 a A
<i>Andropogon bicornis</i> 0%	13,9 abc A	3,9 b B	15,3 a A
<i>Andropogon bicornis</i> 12%	13,0 bc B	6,2 ab C	16,0 a A
<i>Andropogon bicornis</i> 25%	12,8 c B	5,0 ab C	15,7 a A
<i>Andropogon bicornis</i> 50%	13,1 abc B	6,9 a C	15,5 a A

*letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tanto na cultivar URS Charrua quanto na cultivar URS Taura, não foi possível verificar diferenças significativas, no entanto, na cultivar URS Guapa, os EBAs de picão preto e de capim rabo de burro, ambos a 50%, aumentaram significativamente a

altura da parte aérea das plantas (Tabela 3). Assim, nota-se que a resposta aos aleloquímicos presentes no extrato pode variar entre as cultivares, diferente do que Roncatto e Viecei (2009) observaram ao avaliar duas cultivares de milho submetido à resíduos de girassol. A concentração de 50% parece indicar que os produtos resultantes do metabolismo secundário quando presentes no extrato mostram seus efeitos apenas nas maiores doses e sobre variáveis como crescimento de plantas, conforme demonstrado Araldi (2011) que relatou o aumento da parte aérea de plântulas de *Parapiptadenea rigida* (angico-vermelho) para aquelas sementes que foram submetidas ao extrato de *Hovenia dulcis* (uva do japonês) nas concentrações de 25% e 50%.

Na avaliação de crescimento de radícula pode-se observar que os valores médios das radículas das plântulas das cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura não apresentaram diferença estatística nos tratamentos onde foram aplicadas as diferentes concentrações dos extratos de picão preto, tiririca e capim rabo de burro em relação à testemunha tratada apenas com água (Tabela 4). Esses resultados divergem dos encontrados por Vasilakoglou *et al.* (2005) que observaram que extratos aquosos de *Cynodon dactylon* (grama-seda), planta invasora presente em vários ambientes, inibiram o crescimento inicial da radícula de plântulas de culturas importantes como milho e algodão.

TABELA 4- Efeito de diferentes concentrações de extratos obtidos de plantas de picão preto (*Bidens pilosa*), tiririca (*Cyperus rotundus*) e capim rabo de burro (*Andropogon bicornis*) sobre o comprimento da radícula (cm) de genótipos de aveia branca das cultivares URS Charrua, URS Guapa e URS Taura

Extratos	Cultivares		
	Charrua	Guapa	Taura
<i>Bidens pilosa</i> 0%	12,3 a A	4,4 a B	13,2 ab A
<i>Bidens pilosa</i> 12%	13,6 a A	4,9 a B	14,6 ab A
<i>Bidens pilosa</i> 25%	12,9 a B	5,1 a C	15,3 a A
<i>Bidens pilosa</i> 50%	13,6 a A	6,0 a B	15,1 ab A
<i>Cyperus rotundus</i> 0%	12,3 a A	4,4 a B	13,2 ab A
<i>Cyperus rotundus</i> 12%	14,0 a A	4,4 a B	13,8 ab A
<i>Cyperus rotundus</i> 25%	13,5 a A	4,8 a B	12,4 b A
<i>Cyperus rotundus</i> 50%	13,8 a A	4,4 a B	12,8 ab A
<i>Andropogon bicornis</i> 0%	12,3 a A	4,4 a B	13,2 ab A
<i>Andropogon bicornis</i> 12%	13,1 a A	5,2 a B	14,4 ab A
<i>Andropogon bicornis</i> 25%	12,9 a A	4,7 a B	13,3 ab A
<i>Andropogon bicornis</i> 50%	13,9 a A	5,7 a B	12,9 ab A

*letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cultivar URS Guapa mais uma vez, mostrou comportamento estatisticamente inferior em relação às outras duas cultivares utilizadas (Tabela 4). Esse fator pode ter contribuído para explicar as demais variáveis que sempre foram menores nessa cultivar (Tabela 1, 2 e 3) uma vez que um melhor desenvolvimento das raízes incrementa a absorção de nutrientes minerais e aumenta a área foliar (ALMEIDA *et al.*, 2009) podendo também influenciar na porcentagem de germinação de um lote de sementes. Assim, os resultados do experimento concordam com as afirmações de Tukey Junior (1969) e Rice (1984) citado por Araldi (2011), os quais afirmam que nem todas as substâncias liberadas pelas plantas são inibidoras, e podem, ao contrário, serem estimulantes, como é o caso dos aminoácidos, ácidos orgânicos e reguladores de crescimento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os extratos de picão preto e tiririca nas concentrações de 25 e 50% respectivamente proporcionaram aumento significativo na porcentagem de germinação da cultivar URS Guapa em relação à testemunha tratada com água, porém sem reflexos significativos índice de velocidade de germinação.

Quanto ao vigor, não foi possível verificar diferenças significativas entre as cultivares URS Charrua e URS Taura, no entanto, na cultivar URS Guapa, submetidos os EBAs de picão preto e de capim rabo de burro, ambos a 50%, apresentaram efeito alelopático, estimulando significativamente a altura da parte aérea das plantas.

Os extratos das plantas daninhas não exerceram inibição sobre o crescimento das radículas das cultivares Charrua, Guapa e Taura nas diferentes concentrações testadas.

REFERÊNCIAS

- ARALDI, D. B. **Interferência alelopática de extratos de *Hovenia dulcis* Thumb. na germinação e crescimento inicial de plântulas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brena.** Santa Maria, 2011. 218p. Tese (doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria.
- ALMEIDA, A. S.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F.A.; PINHO, M. S. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 87-95, 2009.
- ANDRADE, H. M. BITTENCOURT, A. H. C.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Cyperus rotundus* sobre espécies cultivadas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, Edição Especial, p. 1984-1990, 2009. disponível em <
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542009000700049&script=sci_arttext>
Acesso 02 de nov.2014.
- BARBOSA, F. S.; LEITE, G. L. D.; PAULINO, M. A. O.; GUILHERME, D. O.; MAIA, J.; T. L. S.; FERNANDES, R. C.; COSTA, C. A. Utilização de extratos de tiririca no controle de *Diabrotica speciosa*. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, out., 2007.p.4.
- BORTOLINI, M. F.; FORTES, A. M. T. Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L.Merrill). **Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.5-10, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DND/CLAV, 1992, 365p.
- BRASS, F. E. B. Análise de atividade alelopática de extrato aquoso de falsa murta sobre a germinação de picão-preto e caruru. Centro Científico Conhecer. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, vol.5, n.8, P.19, 2009.
- CANTOS, A.; TUNES, L.; BARBIERI, A. P.; TAVARES, L. Avaliação de testes de vigor em sementes de aveia branca. **Revista da FZVA**, v.18, n.2, p. 1-11. 2011.
- CARPANEZZI, F. B. **Investigação do potencial alelopático de *Pittosporum undulatum* Vent.** São Carlos,SP. 2009. 71p. Dissertação(Mestrado). Universidade Federal de São Carlos.
- 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. **Ciências Agrárias**, v.31, n.2, p.353-360, 2010.
- CASTRO, P. R.C; RODRIGUES, J. D.; MAIMONI-RODELLA, R. C.S ; RABELO, J. C.; VEIGA, R. F.A.; LIMA, R. F.A.; JUREIDINI, P.; DENADAI, I. A.M. Ação alelopática de alguns extratos de plantas daninhas na germinação do arroz (*Oryza sativa* l. cv. IAC - 165). **Anais da E.S.A. Luiz de Queiroz**, vol. XLI,p.13. 1984.

CONAB. **Levantamentos de safra 2012/2013**. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em 28 de ago. 2014.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira grãos**. Disponível em http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_10_10_12_36_boletim_p_ortugues_dezembro_2013.pdf >. Acesso 28 de ago. 2014.

CRUZ, S. E. M.; NOZAKI, M. H.; BATISTA, M. A. Plantas medicinais. **Biotechnologia Ciência e Desenvolvimento**, Brasília, n. 15, p. 28-34, 2000.

DEMETRIO, J. V. **Rendimento de biomassa de genótipos de aveia submetidos a diferentes épocas de corte no sistema de integração lavoura-pecuária**. Marechal Candido Rondon, 2009. P.74. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

DE MORI, C.; FONTANELI, R.; SANTOS, H. P. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da aveia**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 26 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 136). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136.htm>. Acesso 2 de set. 2014.

FAO. **Produção de alimentos e de commodities agrícolas**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> > Acesso em: 01 de agosto 2014.

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **R. Bras.Fisiol.Veg.** 12(Edição Especial): p.175-204, 2000.

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

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, M. C.; SOUZA, J. R. P.; FARIA, T. J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1054-1060, jul./ago., 2007.

FLOSS, E. L.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; CECHETTI, D.; BARÉA, K.; BORTOLINI, F. POTENCIAL DE GENÓTIPOS DE AVEIA PARA DUPLO-PROPÓSITO. **Revista Brasileira de Agrociência**. Passo Fundo v.7 n.1, p. 22-28, jan-abr, 2001.

FOLONI, L.L.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M. Programa de manejo da tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura da cana-de-açúcar com aplicação isolada ou seqüencial de MSMA. **Planta daninha**. vol.26 no.4 Viçosa 2008.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G. A.; FERREIRA, A. G. Avaliação da Atividade Alelopática de Extratos Aquosos de Folhas de Espécies de Cerrado. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 174-176, jul. 2007

GUSMAN, G. S.; YAMAGUSHI, M. Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Bidens pilosa* L., *Cyperus rotundus* L. e *Euphorbia heterophylla* L. **IHERINGIA, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 66, n. 1, p. 87 - 98, julho 2011

HABER, L. L.; MOREIRA, G. C.; TONIN, F. B. ; GOTO, R.; VALENTE, M. C. **Alelopatia do Extrato Aquoso de *Ascophyllum nodosum* na germinação de cenoura e tomate**. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0609.pdf . Acesso em: 10 nov. 2014.

INOUE, M. H.; OLIVEIRA JR, R. S. Resistencia de plantas daninhas a herbicidas. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. . Cap.8. 2011.p. 193-214.

JACOBI, U. S.; FERREIRA, A. G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC) OK. sobre espécies cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 7, p. 935-943, 1991.

KARAM, D. Manejo integrado de plantas daninhas. **I Simpósio sobre manejo de plantas daninhas no semi- árido**. Mossoró: UFERSA, 2007. pag.151-158.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C.H. B. Uso da aveia como planta forrageira. **Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande, MS, dez.200, n.45.

KISSMANN, C. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira. 1992. 798 p.

KISSMANN, G.K. **Plantas daninhas e nocivas**. 2.ed. São Bernardo do Campo: BASF Brasileira, 1997. Tomo 1, 825p.

KLEIN, J.; REDAELLI, L. R; BARCELLOS, A. A. Occurrence of diapause and the role of *andropogon bicornis* (poaceae). *Florida Entomologist*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dez.2012. p. 813-818.

KLEIN, J. T.; REDAELLI, L. R.; BARCELLOS, A. Tussocks on the seasonal abundance and mortality of *tibraca limbativentris* (hemiptera: pentatomidae). **Florida Entomologist** 95, Dez. 2012. p.813-818.

LABORIAU, L.G.; VALADARES, M.B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 263-284, 1976.

LACERDA, A. L. S. **Fatores que afetam a maturação e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max* L.)**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/maturacao/index.htm>. Acesso em: 13/11/2014

LAZAROTO, C.A.; FLECK, N.; VIDAL, R.A. Biologia e Ecofisiologia de Buva (*Conyza bonariensis* e *conyza canadensis*). **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.38, nº3, p. 852-860, maio-jun, 2008.

LIN, D.Z.; DONG, Y.J.; TSUZUKI, E.; SUGIMOTO, Y.; DONG, Y.J.; MATSUO, T.H. 2004. Allelopathic effects of aqueous Aloe vera leaf extracts on selected crops. **Allelopathy Journal**, v. 13, p. 67-74.

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

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

MENTEN, J.O. M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba SP. ESALQ/FEALQ. 1991, p. 203-224.

MOLIN, V. T. S. D. **Avaliação química e sensorial do grão de aveia em diferentes formas de processamento**. Santa Maria, 2011.p.80. Dissertação (Mestrado em Ciencia e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria.

MUNIZ, F. R.; CARDOSO, M.G.; PINHO, É. V. R. V.; VILELA, M. Qualidade fisiológica de sementes de milho, feijão, soja e alface na presença de extrato de tiririca. **Rev. Bras. Sementes** vol.29 nº.2 Londrina Ago. 2007.

NEIS, J.; SILVA, C. T. A. C. Alelopatia de folhas de *Coleus barbatus* sobre o desenvolvimento de sementes de trigo. **Departamento de Ciências Biológicas**. Cascavel, v.6, n.2, 2013. p.122-134.

NETO, A. M. O.; BLAINSKY, Éder; FRANCHINI, Luiz H.M.; RIOS, Fabiano; ARANTES, João Guilherme Z. Interferência de Buva em Sistemas de Cultivo. **Biologia de Plantas Daninhas**. Cap 4. 2013.P.27-32.

NETO, E. N. A. **Potencial alelopático de leucena e de sabiá na germinação, na emergência e no crescimento inicial do sorgo**. Patos,PB: UFCG, CSTR, 2010. 29p.

NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; NERY, F.C.; PIRES, R. M. O. Potencial alelopático de *Raphanus sativus* L. var. oleiferus. Informativo Abrates. vol.23, nº.1, 2013.

NORRMANN, G; HANSON, L ; RENVOIZE, S; LEITCH, IJ. Genomic relationships among diploid and hexaploid species of *Andropogon* (Poaceae). **GENOME**. Vol.47, Ed.6. Pág.1220-1224, Dez 2004.

PICCININI, F., REIMCHE, G., RECK, L., CORADINI, C., MACHADO, S.L.O. Potencial alelopático de *conyza bonariensis* na germinação de *lactuca sativa* l. XXVIII CBCPD. Campo Grande, MS. **Biologia das plantas daninhas**. 3 a 6 de set.2012, p.5.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A. R.; GODOY, R. Recomendações técnicas para o cultivo de aveia. **Boletim técnico**, nº 06. São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. p.39.

PIRES, N. M.; OLIVEIRA, V. R. Alelopatia. Cap. 5. **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**, 2011. p.94-124.

PITELLI, R. A. COMPETIÇÃO E CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS AGRÍCOLAS. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, sp.1- 24, Set.1987.

RABÊLO, G. O.; FERREIRA, A. L. S.; YAMAGUSHI, M. Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Bidens pilosa* L. na germinação e no desenvolvimento de espécies cultivadas. **Revista Científica da Faminas**, v.4, n.1.p.8. 2008.

RIZZARDI, M. A.; NEVES, R.; LAMB, T. D.; JOHANN, L. B. Potencial alelopático da cultura da canola (*brassica napus* l. var. oleífera) na supressão de picão-preto (*Bidens sp.*) e soja. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.14, n.2, p.239-248, abr-jun, 2008.

RONCATTO, F.; VIECELLI, C.A. Adubação verde de girassol sobre o desenvolvimento do milho. **Cultivando o saber**, v. 2, n. 3, p. 1-6, 2009.

SÁ, J. P. G. Utilização da aveia na alimentação animal. Londrina: IAPAR, **Circular**, 87. 1995, 20p.

SÁ, R. M.; FRANCISCO, A.; OGLIARI, P. J.; BERTOLDI, F. C. Variação no conteúdo de beta-glucanas em cultivares brasileiros de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.20, n.1, p.99-102, 2000.

SANTIAGO, S. A., et al. Efeito Alelopático do Extrato de *Impatiens walleriana* Sobre Sementes de Cevada. *Revista Científica ConSCIENTIALE Saúde*, São Paulo: Uninove, v. 1, p. 17 – 20, 2002.

SCHUCH, L. O. B. O. B.; NEDEL, J. L.; ASSIS, F. N. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agrícola**, v.57, n.2, p.305-312, 2000b

SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. Biologia de Plantas Daninhas. **Topicos em manejo integrado de plantas daninhas**. Cap.1.p.40.

SILVA, J. A. G.; MOTTA, M. B.; BIANCHI, C.; MENEGASSI, A.; CRESTANI, M.; GAVIRAGHI, J.; FONTANIVA, C.; GEWBER, E. Alelopatia da canola sobre o desenvolvimento e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.17, n.4-4, p.428-437, out-dez, 2011.

SILVEIRA, H.; R.; FERRAZ, E.O.; MATOS, C.C.; ALVARENGA, I.C.A.; GUILHERME, D.O., TUFFI SANTOS, L.D. e MARTINS, E.R. Alelopatia e homeopatia no manejo da tiririca (*cyperus rotundus*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 3, p. 499-506, 2010.

SOUZA FILHO, A. P. S.; VASCONCELOS, M. A. M.; ZOGHBI, M.G..B.; CUNHA, R. L. Efeitos potencialmente alelopáticos dos óleos essenciais de *Piper hispidinervium* C. DC. e *Pogostemon heyneanus* Benth sobre plantas daninhas. **ACTA AMAZONICA**. vol. 39(2) 2009: 389- 396.

SPIASSI, A.; FORTES, A. M. T.; PEREIRA, D. C.; SENEM, J.; TOMAZONI, D. Alelopatia de palhadas de coberturas de inverno sobre o crescimento inicial de milho. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 2, abr/jun. 2011. p. 577-582.

VANZOLINI, S.; CARVALHO, N. M. **Efeito do vigor de sementes de soja sobre o seu desempenho em campo.** Revista Brasileira de Sementes, v.24, n.1, p.33-41, 2002.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas: conceitos, origem e evolução.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 22 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 58). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do58.htm>. Acesso 06 de set. 2014.

VASILAKOGLU, I.; DHIMA, K.; ELEFTHEROHORINOS, I. **Allelopathic potential of Bermudagrass and Johnsongrass and their interference with cotton and corn.** Agronomy Journal, v. 97, p.303-315, 2005.

ZAMBONATO, F. **Caracterização fenotípica e genética da resistência parcial a ferrugem da folha em aveia (*Avena sativa*).** Porto Alegre, 2011.89p.Dissertação(mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ZANIN, A.; WAGNER, H. M. L. **Sinopse do gênero *Andropogon* L. (*Poaceae* - *Andropogoneae*) no Brasil.** Rev. bras. Bot. vol.29 no.2 São Paulo Apr./June 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042006000200010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt> Acesso 28 de agosto de 2014.