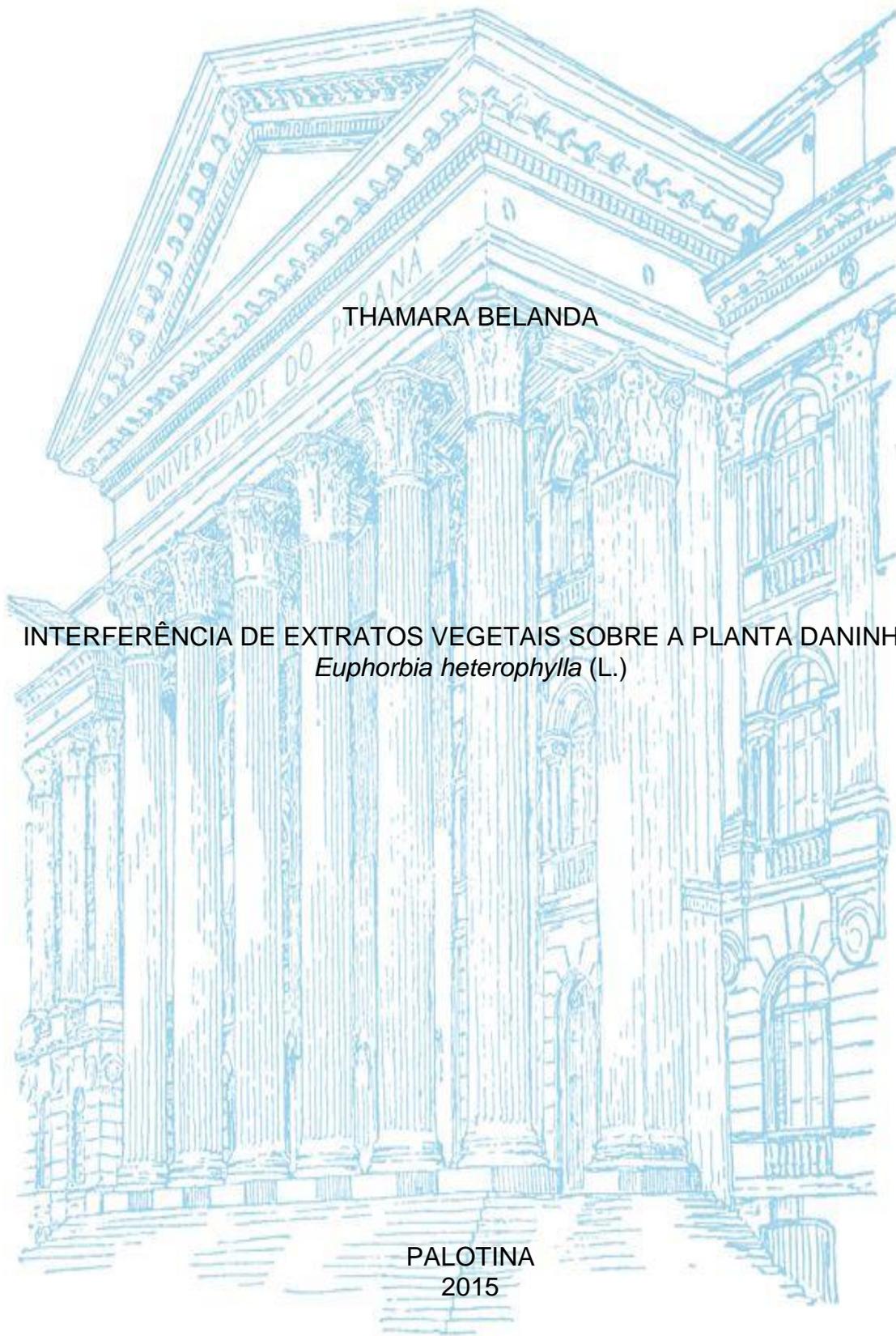


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THAMARA BELANDA

INTERFERÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A PLANTA DANINHA
Euphorbia heterophylla (L.)

PALOTINA
2015



THAMARA BELANDA

INTERFERÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A PLANTA DANINHA
Euphorbia heterophylla (L.)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para disciplina TCC II do curso de graduação em Agronomia, Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Patricia da Costa Zonetti

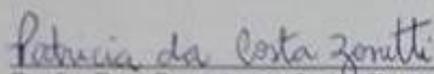
PALOTINA
2015

TERMO DE APROVAÇÃO

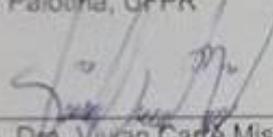
THAMARA BELANDA

INTERFERÊNCIA DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE A PLANTA DANINHA
Euphorbia heterophylla (L.)

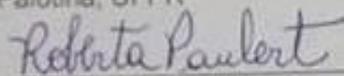
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito para disciplina TCC II do curso de graduação em Agronomia, Setor Palotina da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Profa. Dra. Patricia da Costa Zonetti
Orientadora – Departamento de Ciências Agrônomicas
Setor Palotina, UFPR



Profa. Dra. Vivian Carla Missio
Departamento de Ciências Agrônomicas
Setor Palotina, UFPR



Profa. Dra. Roberta Paulert
Departamento de Ciências Agrônomicas
Setor Palotina, UFPR

Palotina, 21 de dezembro de 2015

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por ter me guiado durante esta caminhada, aos meus pais por todo carinho e apoio, aos professores, por toda dedicação e paciência, aos meus amigos, e todos funcionários da UFPR que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por todas conquistas durante esta jornada, sem ele está realização não seria possível.

Aos meus pais e familiares pelo apoio emocional e financeiro.

A minha mãe Vanderly pelo incentivo nas horas mais difíceis, desânimo e cansaço.

Pela orientação da professora Patrícia da Costa Zonetti, por sua dedicação esforço e paciência.

A minha amiga Carine Cantú pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos que me ajudaram nas atividades de laboratório e campo: Laura Feseur Acco e Luiz Henryque Escher Grizza.

Agradeço a todos os professores da UFPR pela infinita sabedoria a nós transmitida.

A todos meus amigos que estiveram presentes durante esta caminhada.

A UFPR e toda sua equipe da direção e administração.

E a todos que fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

As plantas daninhas podem provocar diminuição na produtividade das culturas devido ao fato das mesmas competirem por água, luz e nutrientes com as plantas do cultivo de interesse, gerando assim, a necessidade de manejo destas no cultivo. O controle químico têm sido o mais comum nas lavouras, no entanto, tem se tornado ineficiente no controle de algumas plantas. Na busca de novas moléculas com potencial bioherbicida estudos têm sido realizados baseados no fenômeno de alelopatia. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial alelopático de extratos aquosos de folhas secas das plantas medicinais capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e erva-cidreira-brasileira (*Lippia alba* Mill.) sobre a germinação da planta daninha *Euphorbia heterophylla* L. Os extratos foram preparados na proporção de 1 g em 10 mL de água destilada. A partir deste extrato denominado de extrato base (EBA) foram realizadas diluições e obtidos os tratamentos: 5, 10 e 15% para o ensaio em laboratório. Foi utilizado o extrato 15% do EBA em diferentes formas de aplicação nos ensaios em casa de vegetação e com substratos diferentes. As variáveis analisadas no ensaio laboratorial foram porcentagem de germinação (%G) e índice de velocidade de germinação (IVG). Nos ensaios de casa de vegetação foram avaliados emergência, comprimento da parte aérea, clorofila e biomassa fresca e seca das plantas. Houve redução da germinação das sementes na presença dos extratos de capim-limão em condições laboratoriais. No ensaio em casa de vegetação irrigada com solo como substrato o extrato de erva-cidreira-brasileira aplicado em pré e pós-emergente provocou diminuição na porcentagem de emergência e o extrato de capim-limão provocou redução no índice de clorofila Falker. Em casa de vegetação sem irrigação e com areia e vermiculita como substrato o extrato de erva-cidreira-brasileira provocou aumento na biomassa fresca das plantas. Os resultados variaram de acordo com a metodologia de cada ensaio. Entre as duas plantas medicinais estudadas, capim-limão mostrou-se com maior potencial inibitório sobre a planta daninha.

Palavras-chave: Alelopatia, planta medicinal, bioherbicida.

ABSTRACT

Weeds can cause decrease in crop yields due to the fact that they compete for light, water and nutrients with the plants cultivation of interest, thus generating the need for management of these in cultivation. Chemical control has been the most common in crops, however, it has become inefficient in control of some plants. In the search for new molecules with potential bioherbicida studies have been conducted based on allelopathy phenomenon. This study aimed to evaluate the allelopathic potential of aqueous extracts of dried leaves of medicinal plants lemon grass (*Cymbopogon citratus*) and lemongrass-Brazilian (*Lippia alba* Mill.) On the germination of the weed *Euphorbia heterophylla* L. The extracts were prepared at a ratio of 1 g in 10 ml distilled water. From this extract called base extract (EBA) dilutions were carried out and obtained the following treatments: 5, 10 and 15% for the test in the laboratory. We used the 15% of the EBA extract in different forms of applications for tests in a greenhouse and with different substrates. The variables analyzed in laboratory testing were germination percentage (%G) and germination speed index (GSI). In greenhouse trials were evaluated emergence, shoot length, chlorophyll and fresh and dry biomass of plants. There was a reduction of seed germination in the presence of lemongrass extracts under laboratory conditions. In the trial in irrigated greenhouse with soil as the substrate the lemongrass-Brazilian extract applied pre and post-emergence resulted in lower emergency percentage and the lemongrass extract caused a reduction in Falker chlorophyll index. In a greenhouse without irrigation and with sand and vermiculite as substrate Lemon balm extract Brazilian-caused increase in fresh biomass of plants. The results varied according to the methodology each test. Between the two studied medicinal plants, lemon grass showed up with greater inhibitory potential on the weed.

Keywords: Allelopathy, medicinal plant, bioherbicida.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - GERMINAÇÃO (%G) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO	21
TABELA 2 - GERMINAÇÃO (%G) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) DE SEMENTES DE AMENDOIM BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA	21
TABELA 3 - EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO 15%.....	22
TABELA 4 - EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15% .	22
TABELA 5 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 PERÍODOS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS APÓS EMERGÊNCIA, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO 15%.....	23
TABELA 6 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES PERÍODOS 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS APÓS EMERGÊNCIA, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15%	23
TABELA 7 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO APÓS 21 DIAS DE CRESCIMENTO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE CAPIM-LIMÃO 15%.....	24
TABELA 8 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO APÓS 21 DIAS DE CRESCIMENTO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15%	24
TABELA 9 - PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO A 15%.	25
TABELA 10 - PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%.....	25

TABELA 11 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM-BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES DATAS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE CAPIM-LIMÃO A 15%	26
TABELA 12 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES DATAS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%.....	26
TABELA 13 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF) BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO A 15%.....	27
TABELA 14 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM BRAVO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA.....	11
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.1.1 Objetivos específicos	14
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO (BIOMASSA DAS PLANTAS MEDICINAIS E SEMENTES DA PLANTA DANINHA)	15
3.2. PREPARO DOS EXTRATOS FOLIARES E TRATAMENTOS	15
3.3 BIOTESTES	16
3.3.1 Bioteste 1: Germinação das sementes da planta daninha na presença dos extratos em condições laboratórias	16
3.3.2 Bioteste 2: Emergência, crescimento e índice de clorofila Falker de plantas cultivadas em Latossolo Vermelho Eutroférico em casa de vegetação com irrigação	17
3.3.3 Bioteste 3: Emergência, crescimento e índice de clorofila Falker de plantas cultivadas em areia + vermiculita em casa de vegetação sem irrigação	18
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1 BIOTESTE 1: GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DA PLANTA DANINHA NA PRESENÇA DOS EXTRATOS EM CONDIÇÕES LABORATORIAIS.....	20
4.2 BIOTESTE 2: EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER DE PLANTAS CULTIVADAS EM LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRICO EM CASA DE VEGETAÇÃO COM IRRIGAÇÃO.....	21
4.3 BIOTESTE 3: EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER DE PLANTAS CULTIVADAS EM AREIA + VERMICULITA EM CASA DE VEGETAÇÃO SEM IRRIGAÇÃO	24
5 CONCLUSÕES	29
6 REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO REFERENCIADA

As plantas daninhas apesar de serem consideradas plantas pioneiras e terem auxiliado na recuperação de grandes áreas onde sua vegetação natural foi extinta, ocasionam incontáveis prejuízos, tanto no setor agrícola como agropecuário, pois apresentam grande capacidade de propagação e disseminação (PITELLI, 1987).

A presença dessas espécies invasoras nos sistemas de cultivo pode afetar o desenvolvimento e a produtividade da planta de interesse econômico, pois competem por água, luz e nutrientes, tornando a disponibilidade dos recursos do meio muitas vezes limitadas (SILVA *et al.*, 2009). Ainda segundo Silva *et al.*, (2009), há diversos relatos sobre a influência negativa gerada a partir da competitividade entre a planta invasora e a cultura de interesse. Lamego *et al.* (2004) em estudo sobre a interferência de plantas invasoras sobre a cultura da soja, observaram que houve uma diminuição de número de vagens na presença de plantas daninhas.

A presença das plantas daninhas nas lavouras aumenta o custo de produção do setor agrícola e agropecuário levando a necessidade de realizar medidas que minimizem os problemas (CHRISTOFFOLETI, 2001). As plantas daninhas passaram por um processo dinâmico de evolução, adquirindo maior resistência e maior tempo de vida, diante principalmente da aplicação constante de produtos químicos (CHRISTOFFOLETI *et al.*, 1994), levando a uma ineficiência no controle químico em alguns casos. A seleção de biótipos resistentes é favorecida principalmente quando são utilizados herbicidas com o mesmo mecanismo de ação (GAZZIERO *et al.*, 2014). Pode-se definir a resistência de plantas daninhas frente à aplicação de herbicidas como uma habilidade de sobrevivência, tanto natural como herdável, desenvolvendo a capacidade de sobreviver e se reproduzir após a aplicação de doses consideradas letais em uma população normal (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2003).

O amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.) é uma planta daninha de ciclo anual, pertencente à família Euphorbiaceae encontrada em todo o Brasil. Sua propagação ocorre via semente, se reproduz o ano todo produzindo grande quantidade de sementes. Apresenta desenvolvimento acelerado e alta capacidade competitiva. Tem sido considerada uma das plantas daninhas que acarretam altos

detrimentos a lavouras, diminuindo a qualidade e quantidade do produto final (BRIGHENTI *et al.*, 2001; VARGAS *et al.*, 2011), e está presente em aproximadamente 74% das áreas de cultivo da soja (BIANCHI, 1995). Segundo Powles (2008) biotipos desta planta têm sido selecionados devido a sua tolerância ao glyphosate e resistência aos inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) e isso se destaca principalmente em lavouras transgênicas.

Buscando minimizar ou eliminar problemas gerados pelas plantas daninhas uma alternativa que vem sendo estudada, é a atividade alelopática, onde a ação de aleloquímicos funciona como alternativa na busca de defensivos agrícolas, como no caso de herbicidas (FERREIRA; AQUILA, 2000).

A alelopatia pode ser definida como o efeito de uma planta sobre a outra que inibe ou induz o desenvolvimento de maneira benéfica ou prejudicial podendo ocorrer de maneira direta e indiretamente (GOLDFARB *et al.*, 2009). De forma direta é quando os aleloquímicos atuam na membrana celular interferindo no metabolismo, e de forma indireta via solo a partir de atividade de microorganismos (LIMA *et al.*, 2009). Os aleloquímicos podem se manter presente nas plantas mesmo depois de sua morte, e só serão liberados no ambiente caso houver lixiviação ou volatilização, podendo causar diversos efeitos sobre as plantas (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

Em um trabalho realizado por Piccolo *et al.* (2007), foi evidenciada a influência inibitória do extrato aquoso de sabugueiro e de capim-limão sobre a germinação e desenvolvimento inicial de guanxuma, como possível efeito alelopático destas plantas medicinais. Ainda, em estudos de Souza *et al.* (2005), foi verificado o efeito de extratos aquosos obtidos a partir de plantas medicinais (*Bauhinia candicans*, *Luehea divaricata* e *Lippia alba* Mill.) sobre a germinação de sementes de alface. O alface (*Lactuca sativa*) é uma espécie muito sensível a presença de metabólitos secundários, o que a faz ser considerada como planta modelo para estudos e biotestes realizados em laboratório para verificar possível efeito alelopático (SILVA *et al.*, 2009).

Dentre as plantas medicinais com possível potencial alelopático cita-se o capim-limão (*Cymbopogon citratus* Stapf.) pertencente família Poaceae a erva-cidreira (*Lippia alba* Mill.) que é uma espécie pertencente à família Verbenaceae. *C. citratus* é originária da Índia, e seu potencial alelopático tem sido associado a presença de 0,5% de óleo essencial, considerado um importante aliado no controle das plantas daninhas (PICCOLO *et al.*, 2007). A erva-cidreira-brasileira (*Lippia alba* Mill.) é originária das Américas (Sul e Central), suas folhas apresentam óleo essencial que é muito utilizado

em indústria farmacêutica e apresenta capacidade inseticida, antimicrobiana e alelopática (EHLERT *et al.*, 2013). Porém vale enfatizar que pouco se sabe sobre seu efeito alelopático em plantas invasoras (RIBEIRO; DINIZ, 2008).

Para sustentar a hipótese de potencial alelopático das plantas medicinais capim-limão e erva-cidreira-brasileira avaliou-se o efeito dos extratos aquosos sobre a germinação das sementes e crescimento inicial da planta daninha amendoim-bravo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito alelopático das plantas medicinais capim-limão (*Cymbopogon citratus* Stapf.) e erva-cidreira-brasileira (*Lippia alba* Mill.) sobre a germinação e crescimento da planta daninha amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla* L.).

2.1.1 Objetivos específicos

- Identificar o efeito dos extratos sobre características germinativas de sementes de *E. heterophylla*;
- Averiguar se há efeito dos extratos sobre o crescimento inicial e índice de clorofila de plantas de *E. heterophylla*;
- Comparar diferentes concentrações de extratos e determinar qual extrato é mais eficiente para inibir o desenvolvimento inicial de *E. heterophylla*;
- Comparar diferentes tipos de aplicações dos extratos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DO MATERIAL BIOLÓGICO (BIOMASSA DAS PLANTAS MEDICINAIS E SEMENTES DA PLANTA DANINHA)

As folhas de capim-limão e erva-cidreira-brasileira foram coletadas de plantas matrizes localizadas no Horto de Plantas Medicinais e Aromáticas do Setor Palotina, UFPR.

As folhas foram colhidas no início da manhã, separando as sadias e com máxima expansão, sem estar em estágio de senescência. Elas foram lavadas com água corrente e secas em estufa de circulação de ar forçado, em uma temperatura de 40°C por 48 horas. A massa seca obtida foi triturada com liquidificador até a formação de um pó fino, o qual foi armazenado em frascos de vidro no escuro.

As sementes da planta daninha amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) foram adquiridas comercialmente pela empresa Agrococosmos.

3.2 PREPARO DOS EXTRATOS FOLIARES E TRATAMENTOS

Foram preparados extratos aquosos de capim-limão e de erva-cidreira-brasileira.

Para o preparo do extrato aquoso foi pesado em balança analítica 1 g do pó vegetal e acrescentado 10 mL de água destilada, sendo homogeneizado em um liquidificador durante 3 minutos e filtrado em gaze. Este extrato obtido na proporção de 1:10 (p/v) foi denominado de extrato base (EBA).

As concentrações utilizados no bioteste 1 foram obtidos pelas diluições do extrato base em água destilada nas proporções de 5, 10 e 15% (v/v), como controle utilizou-se água destilada. Para os biotestes 2 e 3 os tratamentos constaram de diferentes formas de aplicação do extrato base diluído a uma concentração de 15%, sendo estes T1, T2 e T3, onde: T1 aplicação em pré-emergência, T2 aplicação em pré e pós-emergência e T3 em pós-emergência. Não foi realizado nenhum tipo de aplicação para testemunha.

3.3 BIOTESTES

3.3.1 Bioteste 1: Germinação das sementes da planta daninha na presença dos extratos em condições laboratoriais

O ensaio foi conduzido no laboratório de Fisiologia e Nutrição de Plantas da UFPR Setor Palotina em câmara de germinação do tipo B.O.D com temperatura 25°C e fotoperíodo de 12 horas (dia/noite).

Caixas transparentes do tipo gerbox foram limpas com álcool 70% e forradas com folha dupla de papel germitest. Em cada caixa foi disposto cinquenta sementes de amendoim-bravo, em seguida umedecidas com 8 mL de cada extrato conforme o tratamento (Item 3.2), para o controle utilizou-se água destilada. Nos dias subsequentes, quando necessário as placas foram umedecidas com 2 mL de extrato ou água destilada. As contagens de germinação foram realizadas todos os dias, sendo retiradas as sementes que apresentaram no mínimo 2 mm de radícula do tegumento. No final de 10 dias foi calculada a porcentagem de germinação (%G) e o índice de velocidade de germinação (IVG).

O cálculo da porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação foram seguidos segundo Neto (2010):

$$\text{Porcentagem de germinação \%G} = (N/A) * 100$$

Onde: N= número total de sementes germinadas ao final do experimento. A= número total de sementes colocadas para germinar.

E, o índice de velocidade de germinação (IVG) sendo o somatório do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos para a germinação.

$$\text{IVG} = \sum G/N$$

Onde: G = Número de sementes germinadas a cada dia. N= Número de dias decorridos para a germinação.

O ensaio foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado. Cada tratamento e controle foi repetido 5 vezes.

3.3.2 Bioteste 2: Emergência, crescimento e índice de clorofila Falker de plantas cultivadas em Latossolo Vermelho Eutroférico em casa de vegetação com irrigação

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, com temperatura de 25°C e irrigação de 5 mm diários. O substrato utilizado foi solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico textura argilosa (EMBRAPA, 1999), o mesmo foi obtido no município de Palotina/Paraná.

Foram utilizados vasos de 10 litros e cada um continha substrato até sua borda. Semeou-se 25 sementes de amendoim-bravo em cada vaso com profundidade de 0,5 cm.

Os tratamentos consistiram em três momentos de aplicação (0, 7, 14 dias), no primeiro dia borrifou extrato no solo e nos demais dias borrifou a parte aérea das plantas com 10 mL do extrato base a 15%, (Item 3.2). Os tratamentos e controle foram repetidos 5 vezes e realizados com extratos das plantas erva-cidreira-brasileira e capim-limão.

No momento da implantação do experimento aplicou-se 10 mL do extrato nos tratamentos em pré emergência e pré e pós emergência com o auxílio de um borrifador, aplicando o extrato sobre o substrato. Passados 7 dias mensurou-se o comprimento da parte aérea e realizou-se a aplicação de 10 mL borrifando a parte aérea nos tratamentos de pré e pós-emergência e pós-emergência, aos 14 dias mensurou-se o comprimento da parte aérea e realizou uma última aplicação no tratamento de pós-emergência borrifando a parte aérea. Aos 21 dias realizou-se a última avaliação, mensurando o comprimento da parte aérea e medindo o índice de clorofila. Em seguida, pesou-se as plantas para obter a biomassa fresca e seca.

Foram avaliados %E e IVE, utilizando o cálculo da porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência baseado em Neto (2010), onde:

$$\%E = (N/A) * 100$$

Onde: N= número total de plântulas emergidas ao final do experimento. A= número total de sementes colocadas para germinar, e índice de velocidade de emergência (IVE) sendo o somatório do número de plântulas emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos para a emergência.

$$IVE = \Sigma E/N$$

Onde: E = Número de plântulas emergidas a cada dia. N= Número de dias decorridos para a emergência.

O comprimento da parte aérea da planta realizados aos 7, 14 e 21 dias após a emergência foi obtido com auxílio de uma régua milimetrada. O índice de clorofila Falker foi obtido através do medidor de clorofila portátil clorofiLOG que mede a quantidade de radiação transmitida através das folhas, em três diferentes comprimentos de onda, as medidas foram realizadas na folha mais expandida por três vezes e no fim realizou-se um cálculo de média para cada planta. A biomassa fresca foi obtida logo após a separação da planta do substrato em balança do tipo analítica. A biomassa seca foi obtida após as plantas passarem 48 horas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C.

3.3.3 Bioteste 3: Emergência, crescimento e índice de clorofila Falker de plantas cultivadas em areia + vermiculita em casa de vegetação sem irrigação

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação, com temperatura entre 25°C sem irrigação. O substrato utilizado foi areia e vermiculita em uma proporção de 1:1 e a unidade experimental constituiu-se de copos descartáveis de 200 mL previamente furados no fundo. Após saturado o substrato com água destilada foram semeadas 5 sementes de amendoim-bravo por copo na profundidade de 0,5 cm.

Os tratamentos consistiram em três momentos de aplicação (0, 7, 14 dias), no primeiro dia borrifou extrato no solo e nos demais dias borrifou a parte aérea das plantas com 10 mL do extrato base a 15%, (Item 3.2). Os tratamentos e controle foram repetidos 10 vezes e realizados com extratos das plantas erva-cidreira-brasileira e capim-limão.

No momento da implantação do experimento aplicou-se 10 mL do extrato nos tratamentos em pré emergência e pré e pós emergência com o auxílio de um borrifador aplicando o extrato sobre o substrato. Passados 7 dias mensurou-se o comprimento da parte aérea e realizou-se a aplicação de 10 mL borrifando a parte aérea nos tratamentos de pré e pós-emergência e pós-emergência, aos 14 dias mensurou-se o comprimento da parte aérea e realizou uma última aplicação no tratamento de pós-

emergência borrifando a parte aérea. Aos 21 dias realizou-se a última avaliação, mensurando o comprimento da parte aérea e medindo o índice de clorofila. Em seguida, pesou-se as plantas para obter a biomassa fresca e seca.

Foram avaliados %E e IVE, utilizando o cálculo da porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência baseado em Neto (2010), onde:

$$\%E = (N/A) * 100$$

Onde: N= número total de plântulas emergidas ao final do experimento. A= número total de sementes colocadas para germinar, e índice de velocidade de emergência (IVE) sendo o somatório do número de plântulas emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos para a emergência.

$$IVE = \sum E/N$$

Onde: E = Número de plântulas emergidas a cada dia. N= Número de dias decorridos para a emergência.

O comprimento da parte aérea da planta realizados aos 7, 14 e 21 dias após a emergência foi obtido com auxílio de uma régua milimetrada. O índice de clorofila Falker foi obtido através do medidor de clorofila portátil clorofiLOG que mede a quantidade de radiação transmitida através das folhas, em três diferentes comprimentos de onda, as medidas foram realizadas na folha mais expandida por três vezes e no fim realizou-se um cálculo de média para cada planta. A biomassa fresca foi obtida logo após a separação da planta do substrato em balança do tipo analítica. A biomassa seca foi obtida após as plantas passarem 48 horas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de teste de Tukey a 5% de significância.

Utilizou-se o software gratuito SISVAR 5.3, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras-UFLA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 BIOTESTE 1: GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DA PLANTA DANINHA NA PRESENÇA DOS EXTRATOS EM CONDIÇÕES LABORATORIAIS

Comparando os diferentes extratos e concentrações sobre as sementes de *E. heterophylla* foi possível observar que o extrato da planta medicinal capim-limão influenciou a germinação da planta daninha em estudo, tanto na variável porcentagem de germinação quanto para o índice de velocidade de germinação. Já o extrato aquoso da planta medicinal erva-cidreira-brasileira, não apresentou efeito com diferença estatística (TABELAS 1 e 2). Embora não se tenha observado efeito dos extratos de erva-cidreira-brasileira Souza *et al.* (2005), avaliaram o efeito alelopático de extrato a 15% desta planta medicinal sobre a germinação de sementes de alface evidenciando então o seu efeito inibitório.

O extrato aquoso de capim-limão na proporção de 5 e 10% do EBA afetou a porcentagem de germinação das sementes promovendo redução em média de 18% em relação ao controle. Souza *et al.* (1998) observaram em seu experimento com extrato de capim-limão na concentração de 10% a redução da germinação de sementes de picão-preto e mentrasto. O extrato de capim-limão também proporcionou atraso na germinação das sementes. Estudos fitoquímicos de Simões *et al.* (2002), demonstraram que a planta medicinal capim-limão tem capacidade de produzir metabólitos secundários como geraniol, citral e diterpenos, que apresentam desempenho ecológico e podem bloquear a germinação de sementes.

TABELA 1 - GERMINAÇÃO (%G) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO

Tratamentos	%G	IVG
Controle	81 a	25,57 a
5% do EBA	68 b	13,63 b
10% do EBA	64 b	14,05 b
15% do EBA	73 ab	17,74ab
CV (%)	6,46	10,20

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

TABELA 2 - GERMINAÇÃO (%G) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO (IVG) DE SEMENTES DE AMENDOIM BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA

Tratamentos	%G	IVG
Controle	81 a	26,63 a
5% do EBA	73 a	21,52 a
10% do EBA	76 a	20,15 a
15% do EBA	73 a	19,74 a
CV (%)	11,53	19,34

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

4.2 BIOTESTE 2: EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER DE PLANTAS CULTIVADAS EM LATOSSOLO VERMELHO EUTROFÉRICO EM CASA DE VEGETAÇÃO COM IRRIGAÇÃO

Em condições de casa de vegetação pode-se observar que não houve diferença estatística nos tratamentos com extrato aquoso de capim-limão nas diferentes formas de aplicações (TABELA 3). Gayardo; Silva (2013), utilizaram o extrato aquoso de capim limão em diferentes concentrações avaliando a emergência de sementes de tomate e o efeito alelopático do extrato também não apresentou efeito significativo.

Os tratamentos com aplicação de extrato aquoso de erva-cidreira-brasileira apresentaram diferença estatística entre si (TABELA 4). Observa-se que a aplicação em pós-emergente não influenciou na emergência das plântulas. Enquanto a

aplicação em pré e pós-emergente reduziu 26% da emergência em relação ao controle. Segundo Reichel *et al.* (2013), o extrato de erva cidreira promove diminuição na germinação de picão preto, o que poderia ser um fator de impedimento da emergência e desenvolvimento da plântula.

TABELA 3 - EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO 15%

Tratamentos	%E	IVE
Controle	51 a	2,75 a
Pré-emergente	49 a	2,40 a
Pré e pós-emergente	54 a	2,65 a
Pós-emergente	57 a	2,95 a
CV (%)	17,14	18,88

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

TABELA 4 - EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15%

Tratamentos	%E	IVE
Controle	51 a	2,75 a
Pré-emergente	44 ab	2,39 a
Pré e pós-emergente	38 b	1,98 a
Pós-emergente	58 a	3,04 a
CV (%)	17,57	22,80

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

O comprimento da parte aérea das plantas foi quantificado em diferentes períodos, sendo 7, 14 e 21 dias após as subseqüentes aplicações. O extrato de capim-limão aplicado em pós-emergente provocou aumento nesta variável no primeiro dia de avaliação, não se mantendo esse padrão nos demais dias, observando que as plantas deste tratamento não diferiram do controle. Redução no comprimento foi obtido nas plantas com tratamento em pré e pós-emergente apenas na avaliação com 14 dias. Na avaliação de comprimento final (21 dias), não houve diferença entre esse e o controle (TABELA 5).

O extrato foliar de erva-cidreira-brasileira na primeira e na segunda avaliação (7 e 14 dias) não afetou os comprimentos da parte aérea, porém na última avaliação aos 21 dias foi evidente a influência no crescimento das plântulas de amendoim-bravo comparando os tratamentos, não diferindo do controle.

TABELA 5 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 PERÍODOS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS APÓS EMERGÊNCIA, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO 15%

Tratamentos	7	14	21
Controle	2,65 b	5,87 a	6,50ab
Pré-emergente	3,07 b	5,50 a	6,50ab
Pré e pós-emergente	3,12 b	4,70 b	6,02 b
Pós-emergente	4,70 a	5,70 a	6,92 a
CV (%)	8,54	6,60	5,62

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

TABELA 6 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES PERÍODOS 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS APÓS EMERGÊNCIA, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15%

Tratamentos	AV1	AV2	AV3
Controle	3,37 a	5,82 a	7,12ab
Pré-emergente	2,92 a	5,47 a	6,55 b
Pré e pós-emergente	3,12 a	5,17 a	6,87ab
Pós-emergente	3,05 a	6,05 a	7,65 a
CV (%)	10,28	7,66	6,01

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

Os resultados referentes ao índice de clorofila Falker (ICF), biomassa fresca e seca da planta podem ser visualizados nas tabelas 7 e 8. Nos tratamentos com aplicações do extrato de capim limão observa-se redução no valor do ICF nas plantas tratadas independentemente do tipo de aplicação. Porém o mesmo efeito não foi observado nos tratamentos com extrato erva-cidreira-brasileira (TABELA 8). Segundo Ferreira *et al.* (2006) os aleloquímicos interferem em toda a fisiologia das plantas, afetando a abertura estomática, diminuindo a fotossíntese, respiração, síntese protéica e no metabolismo de lipídios e ácidos graxos.

Houve redução nos valores de biomassa fresca e seca das plantas tratadas com extrato foliar de capim-limão no tratamento de pré e pós-emergente. Os tratamentos com extrato de erva-cidreira-brasileira não afetaram as variáveis de biomassa. A redução do crescimento provocado pelo extrato de capim-limão pode ser um efeito alelopático. 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, 2011).

TABELA 7 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO APÓS 21 DIAS DE CRESCIMENTO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE CAPIM-LIMÃO 15%

Tratamentos	ICF	BPF	BPS
Controle	34,52 a	0,11 a	0,030 a
Pré-emergente	21,00 b	0,10 ab	0,027 a
Pré e pós-emergente	15,60 b	0,07 b	0,016 b
Pós-emergente	19,40 b	0,10 ab	0,025 ab
CV (%)	21,21	18,15	19,70

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

TABELA 8 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO APÓS 21 DIAS DE CRESCIMENTO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA 15%

Tratamentos	CL	BPF	BPS
Controle	23,40 a	0,12 a	0,03 a
Pré-emergente	18,37 a	0,10 a	0,02 a
Pré e pós-emergente	19,52 a	0,10 a	0,03 a
Pós-emergente	23,85 a	0,12 a	0,02 a
CV (%)	22,68	27,18	29,83

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

4.3 BIOTESTE 3: EMERGÊNCIA, CRESCIMENTO E ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER DE PLANTAS CULTIVADAS EM AREIA + VERMICULITA EM CASA DE VEGETAÇÃO SEM IRRIGAÇÃO

As variáveis avaliadas neste bioteste foram às mesmas do bioensaio 2, no entanto, metodologicamente as condições experimentais foram outras (substrato, número de plantas por parcela, e o volume do extrato aplicado).

Analisando as tabelas 9 e 10 observa-se que houve diferença estatística nos tratamentos com os extratos de ambas plantas medicinais estudadas nas variáveis de emergência (%E e IVE). Com relação a aplicação de extrato de capim-limão (TABELA 09) a melhor forma de aplicação foi em pré-emergente, tratamento que reduziu a %E em 55% e também provocou atraso na emergência. Nos tratamentos com extrato de erva-cidreira-brasileira a aplicação com pré e pós-emergente promoveu redução nas variáveis diferindo estatisticamente do controle, a redução na %E foi de 57%. A aplicação em pré-emergência provocou atrasos na emergência da plântula (TABELA 10). Estes resultados podem estar diretamente relacionado com o mecanismo de ação dos metabólitos secundários, que dependem também da concentração do extrato e quantidade aplicada, podendo inibir a germinação, velocidade de germinação e conseqüentemente o desenvolvimento das plântulas (SILVEIRA, 2010).

TABELA 9 - PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO A 15%

Tratamentos	%E	IVE
Controle	51 a	0,36 a
Pré-emergente	23 b	0,14 b
Pré e pós-emergente	40 ab	0,30 a
Pós-emergente	42 a	0,30 a
CV (%)	35,33	32,29

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

TABELA 10 - PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA (%E) E ÍNDICE DE VELOCIDADE DE EMERGÊNCIA (IVE) DE SEMENTES DE AMENDOIM-BRAVO SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%

Tratamentos	%E	IVE
Controle	51 a	0,36 a
Pré-emergente	34ab	0,23 b
Pré e pós-emergente	29 b	0,18 b
Pós-emergente	50 a	0,36 a
CV (%)	28,10	24,30

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

Em relação ao comprimento da parte aérea avaliado aos 7^o, 14^o e 21^o dias após emergência observou-se que no início (primeira avaliação) não houve diferença estatística nesta variável com a aplicação de ambos extratos (TABELAS 11 e 12). Nos demais períodos houve diferença significativa. O tratamento pré e pós-emergente com extrato de capim-limão estimulou o crescimento da planta (TABELA11). A literatura tem mostrado trabalhos cujos extratos de plantas aplicados sobre outra estimulam crescimento, como o de descrito por Abreu em 1997, que descreve que a presença de algum aleloquímico no extrato aquoso de angico-vermelho favoreceu o crescimento de plântulas de alface. Esta interferência também pode ser caracterizada como efeito alelopático (CARVALHO *et al.*, 2002).

TABELA 11 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM-BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES DATAS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE CAPIM-LIMÃO A 15%

Tratamentos	7	14	21
Controle	1,15 a	1,94 b	2,27 b
Pré-emergente	1,56 a	2,15ab	2,37ab
Pré e pós-emergente	1,54 a	2,62 a	2,79 a
Pós-emergente	1,26 a	1,99 b	2,65ab
CV (%)	22,12	24,64	30,31

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

Com relação ao efeito dos extratos de erva-cidreira-brasileira observou-se diferença estatística somente na avaliação realizada ao 21^o dia de emergência, a aplicação pré-emergente promoveu redução no comprimento da parte aérea das plantas (TABELA 12).

TABELA 12 - COMPRIMENTO DA PARTE AÉREA DE AMENDOIM BRAVO AVALIADOS EM 3 DIFERENTES DATAS, 7 DIAS, 14 DIAS E 21 DIAS, SUBMETIDAS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO FOLIAR DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%

Tratamentos	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS
Controle	1,58 a	2,20 a	2,70 a
Pré-emergente	1,25 a	2,00 a	2,12 b
Pré e pós- emergente	1,46 a	2,51 a	2,74 a
Pós-emergente	1,45 a	2,14 a	2,47ab
CV	21,83	16,24	9,36

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

Ao final de 21 dias foram avaliados o índice de clorofila falker (ICF) e a biomassa fresca e seca da planta. O valor ICF na aplicação pré-emergente foi menor que no controle com aplicação do extrato de capim-limão. Esse extrato independente do tipo de aplicação não provocou efeito significativo na biomassa quando comparado com o tratamento (TABELA 13). Já a aplicação do extrato de erva-cidreira-brasileira não reduziu ICF em comparação com o controle. Todas as formas de aplicação promoveram crescimento na biomassa fresca. A aplicação pré-emergente promoveu aumento na biomassa seca (TABELA14). Vários autores relatam que substâncias alelopáticas e extratos vegetais ricos em metabólitos secundários podem ter efeito estimulante no crescimento e desenvolvimento de plantas. (CARVALHO,1993.; FILHO & ALVES,1998.; FERREIRA & AQUILA, 2000.; MACIAS *et al.*, 2000).

O modo de ação dos aleloquímicos pode ser dividido em ação direta e indireta, sendo que o modo de ação direto ocorre quando o aleloquímico acopla ou penetra nas membranas da planta receptora, interferindo no seu metabolismo, conseqüentemente afetando o processo de fotossíntese e acúmulo de fotoassimilados, aumentando ou diminuindo o teor de clorofila, assim como a biomassa da planta (FERREIRA & AQUILA, 1999). Neste trabalho não foram avaliados mecanismos de ação por se tratar de um estudo de bioprocessos das plantas medicinais podendo direcionar outros estudos.

TABELA 13 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF) BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM-BRAVO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE CAPIM-LIMÃO A 15%

Tratamentos	ICF	BPF	BPS
Controle	25,27 a	0,09ab	0,020ab
Pré-emergente	13,09 b	0,06 b	0,016 b
Pré e pós emergente	20,34 ab	0,10 a	0,026ab
Pós-emergente	20,34 ab	0,08ab	0,031 a
CV (%)	23,82	24,64	30,31

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo teste tukey (5%).

TABELA 14 - ÍNDICE DE CLOROFILA FALKER (ICF), BIOMASSA FRESCA (BPF) E BIOMASSA SECA (BPS) DA PLANTA DANINHA AMENDOIM BRAVO, SUBMETIDOS A DIFERENTES APLICAÇÕES DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA-CIDREIRA-BRASILEIRA A 15%

Tratamentos	ICF	BPF	BPS
Controle	20,49 ab	0,07 b	0,018b
Pré-emergente	28,81 a	0,10 a	0,020b
Pré e pós emergente	17,51 b	0,11 ^a	0,028a
Pós-emergente	18,16 b	0,10 a	0,018b
CV (%)	28,0	16,23	17,42

Letras iguais mostram os tratamentos em que não houve diferença significativa pelo Teste Tukey (5%).

5 CONCLUSÕES

As plantas medicinais capim-limão e erva-cidreira-brasileira apresentaram influência sobre a planta daninha amendoim-bravo, sendo inibitória ou estimulante, dependendo da condição experimental, do tipo de aplicação e concentração dos extratos.

A planta em estudo que apresentou maior potencial alelopático inibitório frente ao amendoim-bravo em todos os bioensaios foi o capim-limão.

Outros estudos são necessários para verificar potencial destas plantas medicinais como uso de bioherbicidas.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, J.C. **Potencial alelopático do angico vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speg): efeito sobre a germinação de sementes e ciclo mitótico de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.)**. 55p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

ARALDI, D.B. **Interferência alelopática de extratos de *Hovenia dulcis* Thunb. na germinação e crescimento inicial de plântulas de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan**. 2011. 208 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

BIANCHI, M.A. **Programa de difusão do manejo integrado de plantas daninhas em soja no Rio Grande do Sul: 1994/ 95**. Cruz Alta: FUNDACEP FECOTRIGO, 31 p.1995.

BRIGHENTI, A.M.; GAZZIERO, D.L.P.; VOLL, E.; ADEGAS, F.S.; VAL, W.M.C.; **Análise de crescimento de biótipos de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*) resistente e suscetível aos herbicidas inibidores da ALS. *Planta daninha*, Viçosa, v.19, n.1, p.51-59, 2001.**

CARVALHO, S.I.C. **Caracterização dos efeitos alelopáticos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no estabelecimento das plantas de *Stylosanthes guianensis* var. vulgaris cv. Bandeirante**. 1993. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1993.

CARVALHO, G.J.; FONTANÉTTI, A.A.; CANÇADO, C.T. **Potencial alelopático do feijão de porco (*Canavalia ensiformes*) e da mucuna preta (*Stilozobium aterrimum*) no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*)**. ***Ciência e Agrotecnologia***, cidade, v.26, p.647-651, 2002.

CHRISTOFFOLETI, P. J. **Benefícios potenciais de plantas daninhas: I Nutricêuticos e Fitodescontaminantes ambientais**. ***Revista Planta Daninha***, Viçosa v. 19, n. 1, p. 151-153, 2001.

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

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: CHRISTOFFOLETI, P.J. (Coord.) **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Londrina: Associação Brasileira de Ação a resistência de Plantas aos Herbicidas (HRAC-BR), p. 2-21, 2003.

EHLERT *et al.* Influência do horário de colheita sobre o rendimento e composição do óleo essencial de erva-cidreira brasileira [*Lippia alba* (Mill.) N. E. Br.] **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v.15, n.1, p. 72-77, 2013.

EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, p. 412, 1999.

FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Ed. Especial. Londrina, v. 12, p.175-204, 2000.

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. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p.1054-1060, 2006.

GAYARDO, V.C.; SILVA, C.T.A.C. Potencial alelopático do capim-limão sobre o desenvolvimento de tomate. **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.2, n.1, p.46-54, 2013.

GAZZIERO, D.L.P.; KARAM, D.; ADEGAS, F.S.; VARGAS, L.; VOLL, E. **Resistência das plantas daninhas**. Cnptia-Embrapa. Cap 21. 2014.

GOLDFARB, M.; PIMENTEL, L.W.; PIMENTEL, N. W. Alelopatia: relações nos agroecossistemas. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.3, n.1, p.23-28, 2009.

KISSMANN, K. G. **Resistência de plantas a herbicidas**. São Paulo: Basf Brasileira S.A., 1996. 33 p.

LAMEGO, F.P.; FLECK, N.G.; BIANCHI, M.A.; SCHAEGLER, C.E.; Tolerância a interferência de plantas competidoras e habilidade de supressão por genótipos de soja – II. Resposta de variáveis de produtividade. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 4, p. 491-498, 2004.

LIMA, G.P. et al. Alelopatia de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e sabugueiro (*Sambucus australis*) na germinação e desenvolvimento inicial de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*). **Revista Ciências Agrárias e Engenharias**, Ponta Grossa v.15, n.2, p.121-7, 2009.

MACIAS, F. A.; GALLINDO, J.C.G.; MOLINILLO, J.M.G. Plant biocommunicators Application of allelopathic studiens. In: **2000 Years of Natural Products Research Past, Presente and Future**, Ed Teuus J. C. Luijendijk, Phytoconsult. 2000.

NETO, E.N.A. **Potencial alelopático de leucena e de sabiá na germinação, na emergência e no crescimento inicial do sorgo**. 2010. 29f.; Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Campina Grande - Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB, 2010.

PICCOLO, G.; ROSA, D.M.; MARQUES, D.S.; MAULI, M.M.; FORTES, A.M.T. Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guanxuma. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 381-386, 2007.

PITELLI, R.A. **Competição e Controle das Plantas Daninhas em Áreas Agrícolas**. Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24, Set.1987.

POWLES, S.B. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lesson stobelearnt. **Pest Manag. Sci.**, Austrália, v. 64, n. 4, p. 360-365, 2008.

REICHEL, T. et al. Alelopatia do extrato de erva-cidreira (*Lippia alba* Mill.) em sementes de picão preto (*Bidens subalternans* D.C.). **Journal of Agronomic Sciences**, Umuarama, v.2, n.2, p.161-168, 2013.

RIBEIRO, P.G.F.; DINIZ, R. C. **Plantas Aromáticas e Medicinais: Cultivo e Utilização**. Londrina: IAPAR. 2008.

SILVA, H.L. et al. Determinação de espécie indicadora e comparação de genótipos de girassol quanto ao potencial alelopático. **Planta daninha**, Viçosa v.27 n.4. 2009.

SILVEIRA, P. F. **Efeito alelopático do extrato aquoso da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild.) Poir.) sobre a germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L)**. 2010. 48f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido Mossoró, RN, 2010.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R.; **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 4 edição, Porto Alegre: UFRGS, p.821, 2002.

SOUZA, S. A.M. *et al.* Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul sobre a germinação de sementes de alface. **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, Ponta Grossa, v.11, n. (3/4): p. 29-38, 2005.

SOUZA, L.; CRUZ, M.E.S.; CONSTANTIN, J. Efeito alelopático de espécies vegetais medicinais sobre espécies silvestres e cultivadas. In: **II REUNIÃO ANUAL DE MICROBIOLOGIA AGRÍCOLA E PLANTAS MEDICINAIS DA UEM**. Maringá v.1, p. 157, 1998.

TEIXEIRA, C.M. *et al.* Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciênc. Agrotec**, Lavras, v. 28, n.3, p. 691-695, 2004.

VARGAS, L. *et al.* Resposta de biótipos de *Euphorbia heterophylla* a doses de glyphosate. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 29, p. 1121-1128, 2011.