MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga - CECAT

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio

Relatório de Final

(2014-2015)

Alelopatia em *Lepidaploa aurea* (Asteraceae) – Potencial para restauração ecológica

Karina Alacid Salles

Alexandre Bonesso Sampaio

Brasília

Agosto/2015

Resumo

Em experimentos de restauração ecológica por meio da semeadura direta de espécies nativas em UCs do Cerrado, a espécie arbustiva *Lepidaploa aurea* (Mart. Ex DC.) H.Rob. (Asteraceae) tem demonstrado grande sucesso de estabelecimento e cobertura do solo, competindo com espécies invasoras, sem, aparentemente, prejudicar espécies nativas. O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial alelopático de *Lepidaploa aurea*. Foram testadas quatro concentrações de extrato aquoso de folhas e raiz de *Lepidaploa aurea* (10%, 5%, 2,5% e 1,25%) e um tratamento controle (com água) em bioensaios com sementes de quatro espécies modelo: *Solanum lycopersicum* (tomate), *Raphanus sativus* (rabanete), *Sorghum bicolor* (Sorgo) e *Lactuca sativa* (alface); e as espécies exóticas invasoras *Urochloa decumbens* (Braquiária) e *Andropogon guayanus* (Andropogon), e a espécie nativa *Acacia polyphylla* (acácia). As sementes foram plantadas em sala de germinação (25ºC, fotoperíodo 12h) e medida a germinabilidade, o tempo médio de germinação e o crescimento inicial da parte aérea e da radícula das plantas. Os resultados indicaram que o extrato de folha tem maior potencial alelopático que o de raiz, mostrando que a fitotoxicidade deve vir da serrapilheira de *L. aurea*. As raízes das espécies modelo e das exóticas invasoras são o órgão mais afetado no seu desenvolvimento pelo extrato de *L. aurea*, o que deve afetar a sobrevivência das plântulas no período de seca. A maior influência de *L. aurea* nas espécies invasoras do que na espécie nativa mostra que o seu uso pode ser útil no controle de gramíneas invasoras em restauração ecológica no Cerrado.

Palavras Chave: Restauração Ecológica, Alelopatia, Espécies invasoras

Abstract

In experiments on restoration ecology through direct seeding of native species in a Cerrado protected area, the shrubby species *Lepidaploa aurea* (Mart. Ex DC.) H.Rob. (Astaraceae) has shown success in establishment and ground cover, competing with invasive species without apparently harming native species. The objective of this study was to investigate the allelopathic potential of *Lepidaploa aurea*. Four concentrations of aqueous extract of leaves and roots of *Lepidaploa aurea* (10%, 5%, 2.5% and 1.25%) and one control treatment (with water) were tested in bioassays with seeds of four model species: *Solanum lycopersicum* (tomato), *Raphanus sativus* (radish), *Allium fistulosum* (chives) and *Sorghum bicolor* (Sorghum); and with the invasive alien species *Urochloa decumbens* (Braquiária) and *Andropogon guayanus* (Andropogom), and native species *Acacia polyphylla* (acácia). The seeds were planted in a growth room (25 ° C, photoperiod 12 h) and measured the germination, the average time of germination and early growth of shoot and radicle. The results showed that the leaf extract has greater potential allelopathic than the root extract, showing that the phytotoxicity must come from the litter of *L. aurea*. The roots of the model species and invasive alien are the most affected organ by *L. aurea* extract, which may decrease the survival of seedlings in the dry season. The biggest influence of *L. aurea* in invasive species than in native species shows that their use may be useful in controlling invasive grasses in ecological restoration in the Cerrado.

Keywords: Ecological Restoration, Allelopathy, invasive species

Lista de Figuras

Figura 1: Reserva Biológica de Contagem, DF, em novembro de 2013, um ano após o plantio de novembro de 2012. Foto de K. F. Pelizzaro. Pag. 5

Figura 2: Porcentagem de germinação de sementes das espécies modelo em solo natural e autoclavado em relação à concentração de extrato de folhas de *Lepidaploa aurea*. Pag. 9

Figura 3: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de folha de *Lepidaploa aurea.* Pag.10

Figura 4: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de folha de *Lepidaploa aurea.* Pag.11

Figura 5: Porcentagem de germinação de sementes das espécies modelo em solo natural e autoclavado em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea.* Pag.12

Figura 6: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea*. Pag.13

Figura 7: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea*. Pag.14

Figura 8: Crescimento da parte aérea e radicular das espécies exóticas e nativa em vermiculita em relação à concentração de extrato de folha e raiz de *Lepidaploa aurea*. Pag.15

Figura 9: *Urochloa decumbens* tratada com extrato de raiz de *Lepidaploa aurea* nas concentrações de 0% (controle), 1,25%, 2,5%, 5% e 10%. Pag.16

Figura 10: *Acacia polyphylla* tratada com extrato de folha de *Lepidaploa aurea* nas concentrações de 0% (controle), 1,25%, 2,5%, 5% e 10%. Pag.17

Abreviações:

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MMA: Ministério do Meio Ambiente

UCs: Unidades de Conservação

UnB: Universidade de Brasília

Sumário **Página**

1. Introdução 5
2. Objetivos 6
3. Material e Métodos 6
4. Resultados 8
5. Discussão e conclusão 16
6. Recomendações de Manejo 18
7. Agradecimentos 18
8. Citações e Referências Bibliográficas 18

1. Introdução

Cerca de 51% da área original (2 milhões de km^2) do bioma Cerrado já foram degradados por atividades humanas, e menos de 3% desta área está em unidades de conservação (UCs) de proteção integral (MMA 2011). Na maior parte das UCs, há áreas degradadas especialmente dominadas por espécies exóticas invasoras. A restauração ecológica destas áreas é essencial para garantir os objetivos de conservação da biodiversidade nas UCs. Este plano de trabalho está inserido em um projeto conjunto UnB e ICMBio, que visa desenvolver técnicas para a restauração de áreas de Cerrado por meio do plantio direto de sementes.

Nestes experimentos, áreas dominadas por gramíneas exóticas invasoras foram aradas e plantadas sementes de mais de 30 espécies nativas. Dentre estas, *Lepidaploa aurea* (Mart. Ex DC.) H.Rob. (Asteraceae) tem demonstrado grande sucesso de estabelecimento e cobertura do solo, reduzindo a cobertura do solo por espécies invasoras, sem, aparentemente impedir o estabelecimento de espécies nativas (Figura 1).

Figura 1: Reserva Biológica de Contagem, DF, em novembro de 2013, um ano após o plantio de novembro de 2012. Foto de K. F. Pelizzaro.

Estas observações de campo indicam que *Lepidaploa aurea* pode ter propriedades alelopáticas, e interferir direta ou indiretamente no desenvolvimento de outras plantas por meio da produção de substâncias químicas liberadas no ambiente por exudação da radícula, volatilização, lixiviação dos tecidos ou até pela decomposição microbiana de seus resíduos

(Whittaker & Feeny, 1971). Este conceito de alelopatia foi descrito por Molish em 1937. Aleloquímicos podem afetar a germinação e o crescimento de outras espécies. Estudos mostram que *Lepidaploa polyanthes* Less., apresenta um potencial alelopático capaz de reduzir a germinação e o alongamento da radícula de gramíneas como *Urochloa humidicola, U. decumbens, U. brizantha* cL. Marundu. (Souza Filho et al.,1996) e em *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Stylosanthes guianensis* (Aublet) Sw cL. Mineirão e *Calopogonium mucunoides* DesL. (Souza Filho et al.,2000).

Espécies nativas do Cerrado que tenham efeitos alelopáticos em espécies exóticas invasoras podem ser indicadas para amplo uso em atividades de restauração ecológica. Outro aspecto importante é identificar se estes aleloquímicos têm efeitos também em espécies nativas usadas para restauração.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é verificar o potencial alelopático de *Lepidaploa aurea* sobre a germinação de sementes, alongamento de radícula e parte aérea em espécies modelo de germinação rápida e bem conhecida, e com alta sensibilidade a aleloquímicos, em espécies exóticas invasoras e em espécies nativas do Cerrado.

3. Material e Métodos

Lepidaploa aurea (amargoso) é uma espécie arbustiva, perene, com cerca de 1m de altura, de ampla distribuição no Cerrado, especialmente em áreas abertas. Diante de resultados preliminares em laboratório com as espécies receptoras modelo e a possibilidade de incrementar os estudos, foram feitos testes de efeitos do aleloquímicos de *L. aurea* em solo com as mesmas espécies modelo. Foi usado extrato aquoso, já que compostos químicos de alta polaridade também possuem alta atividade alelopática, como por exemplo, compostos fenólicos que são de alta polaridade e têm alta atividade alelopática (Souza Filho et al, 2010). Todos os testes foram feitos com extrato de folha e de raiz de *L. aurea*, já que os compostos secundários, dos quais os alelopáticos fazem parte, produzidos pelas plantas podem ser liberados no ambiente pelas folhas, raízes e serrapilheira (Taiz e Zeiger, 2006). O extrato foi feito a partir de folhas e raízes (separadamente) secas trituradas de *L. aurea* coletadas no interior e entorno da Reserva Biológica da Contagem, DF, e água destilada como solvente, e filtrado a vácuo. Foram testadas cinco concentrações de extrato (1,25%, 2,5%, 5% e 10%) e um tratamento controle (com água destilada).

Em bioensaios, em solo, com sementes das espécies modelo receptoras: *Solanum lycopersicum* (tomate), *Raphanus sativus* (rabanete), *Sorghum bicolor* (sorgo) e *Lactuca sativa* (alface), foram feitas dez repetições de duas sementes por espécie, para cada tratamento, dispostas em copos descartáveis de 50mL com 40g de latossolo vermelho natural e repetido com solo autoclavado, e submetidos a crescimento em sala de germinação (25ºC, fotoperíodo de 12h). Para cada copo foram utilizados 14mL de extrato, de acordo com a capacidade de campo do solo.

A germinação e o crescimento inicial das plântulas de *Solanum lycopersicum*, *Lactuca sativa* e *Raphanus sativus* foram acompanhados por doze dias, e as de *Sorghum bicolor* por oito dias. Todas as sementes que emitiram radícula ≥2mm foram consideradas germinadas e as plântulas germinadas foram medidas (parte aérea e radicular) com paquímetro digital. Os resultados são comparados por análises de variância (ANOVA) entre tratamentos para cada espécie e as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando-se α=0,05.

Para bioensaio com as espécies exóticas invasoras *Urochloa decumbens* (Braquiária) e *Andropogon guayanus* (Andropogom), e a espécie nativa *Acacia polyphylla* (Acácia) as sementes (36 repetições por espécie por tratamento) foram plantadas em sementeira com vermiculita expandida e 20mL de extrato (folha e raiz separadamente) em cada célula, e colocadas para crescimento em sala de germinação (25ºC, fotoperíodo 12h). As sementes de *U. decumbens* e *A. guayanus* foram pré-germinadas e após 13 dias foi medido o crescimento inicial da radícula e da parte aérea das plântulas. As sementes de *A. polyphylla* não foram pré-germinadas, foram apenas tratadas com extrato de folha e medida a germinabilidade, o tempo médio de germinação e o crescimento inicial da radícula e parte aérea após 18 dias. Os testes de germinação em *U. decumbens* e *A. guayanus* foram feitos em placas de ELISA, com 100 sementes para cada concentração de extrato (10%, 5%, 2,5% e 1,25%) e controle (água destilada) mas, houve contaminação com fungos e não foi possível realizar a medida do índice de velocidade de germinação, e por isso que foi utilizado vermiculita nos testes de crescimento inicial ao invés de solo, para evitar a contaminação do solo com fungo também. Os testes de germinação foram feitos separados dos testes de crescimento inicial da parte aérea e radicular para não haver superestimação dos efeitos alelopáticos, por agregar a medida do índice de velocidade de germinação à medida de crescimento final da parte radicular e parte aérea (Souza Filho et al, 2010).

Foram feitos testes de detecção de compostos secundários no extrato aquoso a 10% de acordo com os protocolos apresentados por Wagner e Bladt (2001) e Atale et al. (2011) com os seguintes reagentes:

Cloreto de Ferro (detecção de fenóis e taninos) - Foram adicionadas algumas gotas de cloreto de ferro a 1% a 2mL do extrato de folha. O Cloreto de Ferro reage com compostos fenólicos e taninos, originando um precipitado de coloração preto-marrom.

Anisaldeído (AS) – ácido sulfúrico (detecção de terpenos, e saponinos). O reagente é obtido pela mistura de 0,5mL de anisaldeído, 10mL de ácido acético glacial, 85mL de metanol e 5mL de ácido sulfúrico concentrado. Foram adicionadas algumas gotas do reagente AS a 2mL do extrato de folha e aquecido a uma temperatura de 100°C por 5 a 10 min. A reação química com os terpenos dá uma coloração violeta a solução.

Dragendorff (detecção de alcalóides e compostos heterocíclicos de nitrogênio) - O reagente é composto por três soluções. Uma solução "a" contendo 0,85g de nitrato bismuto básico em 10mL de ácido acético glacial e 40 mL de água aquecida (cerca de 60oC) é misturada na proporção 1:1 com uma solução "b" contendo 8g de iodato de potássio em 30mL de água. Após, 1mL da mistura das soluções preparadas anteriormente (a+b) é misturado a 2mL de ácido acético glacial e 10mL de água "c". Depois a solução final é gotejada em 50mL de extrato. Na presença de alcaloides, é formado precipitado na amostra.

4. Resultados

Os testes de detecção deram positivo para Alcalóides (Dragendorff reagent) e fenóis e taninos (Cloreto de ferro), e negativo para Terpenos, Proprypropanóides, saponinos e gorduras (Anisaldehyde-sulphuric acid reagent). Com o HPLC foi possível identificar a presença de ácido ferúlico no extrato de folha de *L. aurea*.

Bioensaios com espécies modelos

Em solo natural, o extrato de folha de *Lepidaploa aurea* com concentração de 2,5% e 10% diminuiu a germinação das sementes de *Solanum lycopersicum* em aproximadamente 20% (Figura 2), e com o extrato de raiz nestas mesmas concentrações, a germinação diminuiu em torno de 40% (Figura 5).

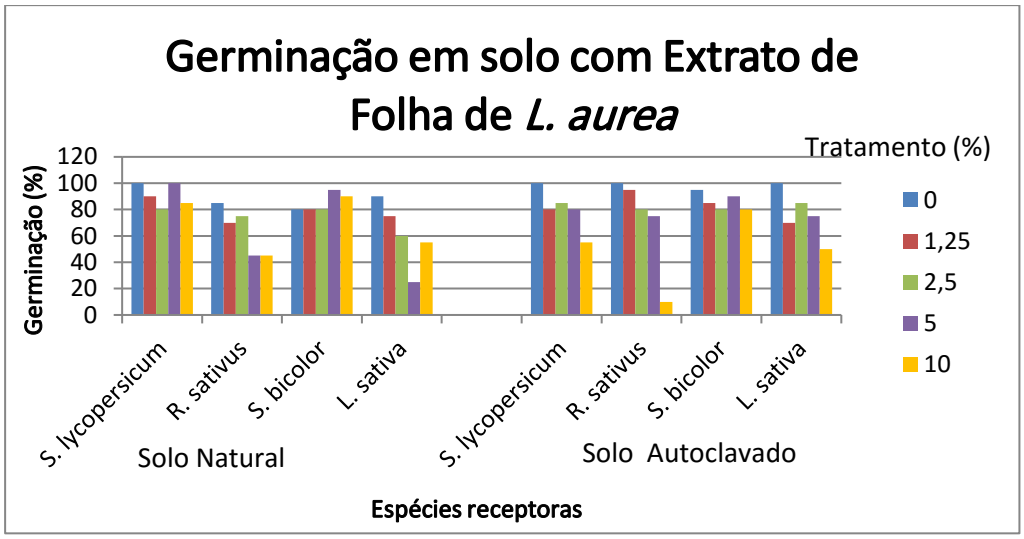

Figura 2: Porcentagem de germinação de sementes das espécies modelo em solo natural e autoclavado em relação à concentração de extrato de folhas de *Lepidaploa aurea*.

O crescimento das radículas foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos de folha (Anova, $F_{4,86}$=7,70; N=91, p<0,001). O teste Tukey mostrou que as radículas do tratamento a 10% e 5% cresceram significativamente menos em relação ao controle (Figura 3). O crescimento da parte aérea de *Solanum lycopersicum* também foi significativamente influenciado pelo extrato de folha de *Lepidaploa aurea* (Anova, $F_{4,86}$=4,34; N=91, p<0,001). Os tratamentos a 10% e 5% tiveram diferença significativa entre o de 1,25% (Figura 4). Com extrato de raiz o crescimento da radícula não teve influência significativa (Anova, $F_{4,57}$=0,863; N=62; p=0,492; Figura 6) e o crescimento da parte aérea teve diferença significativa entre os tratamentos a 2,5% e 10% (Anova, $F_{4,57}$=3,41; N=62; p<0,05; Figura7)

Em solo autoclavado, houve diminuição de 20% na germinação de *Solanum lycopersicum* a partir da concentração de 1,25% do extrato de folha de *Lepidaploa aurea* (Figura 3), e com extrato de raiz teve diminuição de 25% a partir da concentração 1,25% (Figura 5). O crescimento da parte radicular sofreu diminuição significativa com extrato de folha (Anova, $F_{4,75}$=8,42; N=80: p<0,001), havendo diferença entre os tratamentos com extrato de folha a 10%, 5% e 2,5% em relação ao controle (Figura 3), e não teve diferença com extrato de raiz (Anova, $F_{4,58}$=1,536; N=63; p=0,204, Figura 6). O crescimento da parte aérea também teve diminuição significativa com o extrato de folha (Anova, $F_{4,75}$=4,11; N=80; p<0,001), e houve diferença no tratamento de 10% em relação ao controle e ao de 1,25% (Figura 4). Com extrato de raiz, houve diferença significativa entre as concentrações 1,25% e 5% em relação ao controle (Anova, $F_{4,54}$=3,008; N=59; p<0,05; Figura 7).

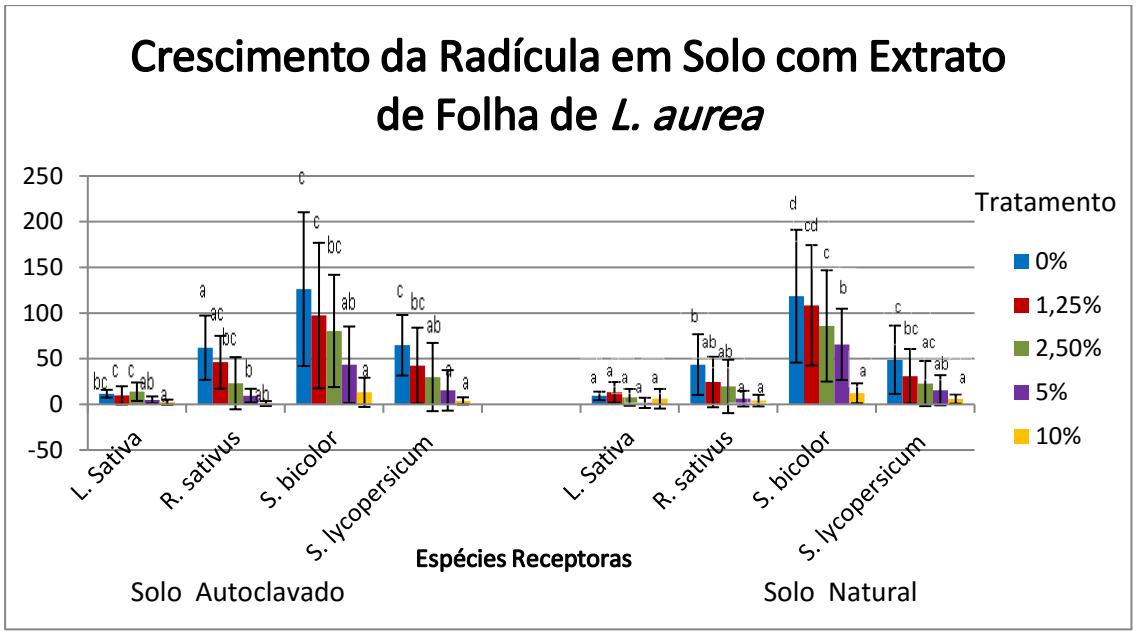

Figura 3: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de folha de *Lepidaploa aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie.

Em solo natural, a porcentagem de germinação das sementes de *Raphanus sativus* diminuiu a partir do tratamento com extrato de folha na concentração de 5% (Figura 2), e no tratamento com extrato de raiz na concentração de 10% (Figura 5). O crescimento das radículas de *R. sativus* foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos de folha (Anova, $F_{4,59}$=5,59; N=64, p<0,001), havendo diminuição significativa do crescimento das radículas em relação ao controle nos tratamentos a 10% e 5% com extrato de folha (Figura 3). Com extrato de raiz teve aumento (Anova, $F_{4,93}$=3,363; N=90; p<0,01; Figura 6). O crescimento da parte aérea de *R. sativus* não sofreu influência do extrato de folha (Anova, $F_{4,59}$=1,28; N=64, p=0,29; Figura 4), e com extrato de raiz teve diferença significativa ($F_{4,85}$=3,16; N=90; p<0,05, Figura 7).

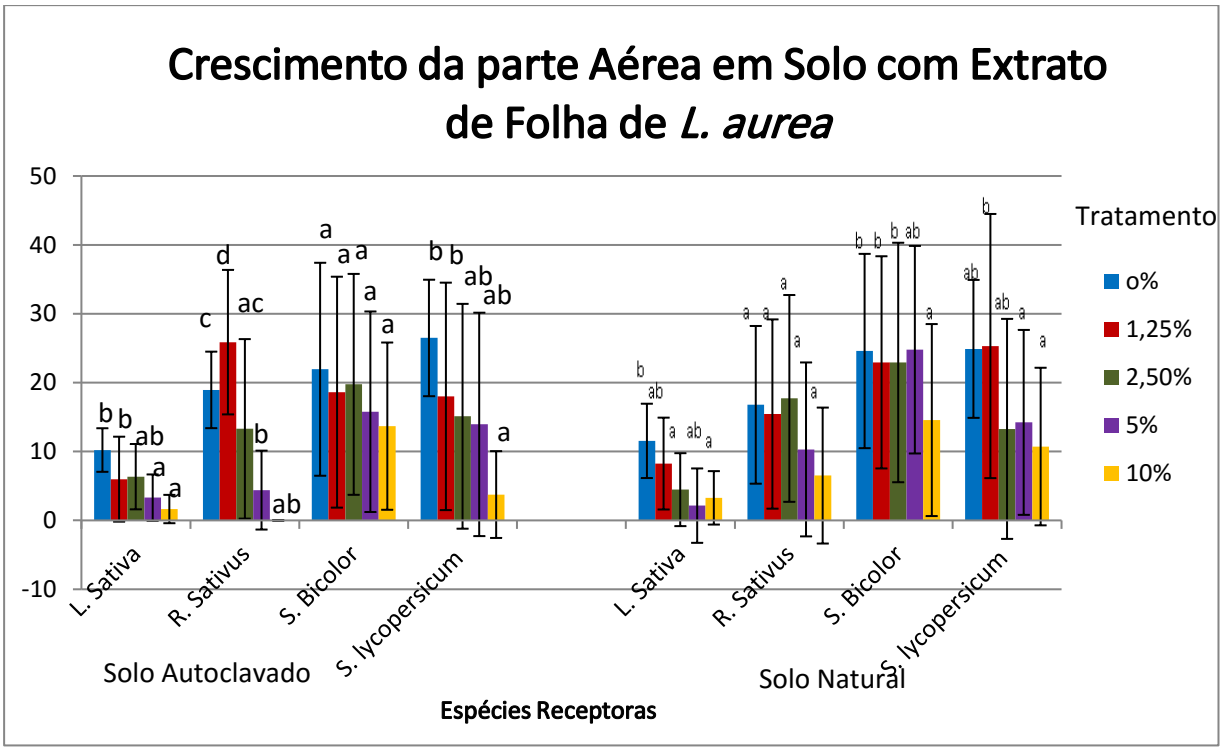

Figura 4: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de folha de *Lepidaploa aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie e solo.

Em solo autoclavado, *Raphanus sativus* sofreu redução na germinação a partir da concentração de extrato de folha a 2,5%, tendo uma redução de aproximadamente de 90% na concentração de 10% do extrato de folha de *Lepidaploa aurea* (Figura 2), e não teve influência com o extrato de raiz (Figura 5). Houve diminuição significativa no crescimento da parte radicular de *R. sativus* com tratamento com extrato de folha (Anova, $F_{4,67}$=8,64; N=72; p<0,001), tendo diferença entre os tratamentos a 5% e 2,5% em relação ao controle (Figura 3). Na parte aérea também teve redução significativa do crescimento (Anova, $F_{4,67}$=15,68; N=72; p<0,001), e houve diferença dos tratamentos a 10%, 5% e 2,5% em relação ao controle (Figura 4). Com o tratamento com extrato de raiz, o crescimento da radícula e da parte aérea de *R. sativus* não tiveram diferenças significativas (Anova, $F_{4,95}$=1,317; N=100; p=0,269; Figura 6; $F_{4,95}$=1,975; N=100; p=0,104; Figura 7; respectivamente).

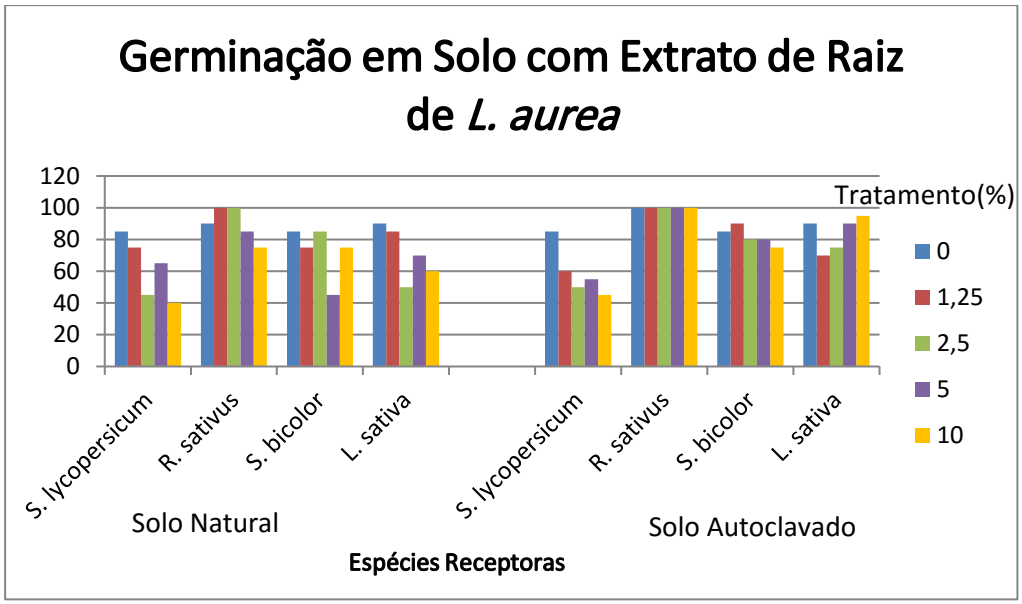

Figura 5: Porcentagem de germinação de sementes das espécies modelo em solo natural e autoclavado em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea*.

Em solo natural, o extrato de folha de *Lepidaploa aurea* reduziu a germinação das sementes de *Lactuca sativa* a partir do tratamento a 1,25% de concentração (Figura 2), e uma redução de 40% com o tratamento a 2,5% de extrato de raiz (Figura 5). O Crescimento das radículas não foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos de folha (Anova, $F_{4,56}$=2,01; N=61, p=0,08, Figura 3), mas teve aumento no crescimento com o extrato de raiz a partir da concentração de 2,5% (Anova; $F_{4,66}$=14,73; N=71; p<0,001, Figura 6). O crescimento da parte aérea de *L. sativa* foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos de folha (Anova, $F_{4,56}$=4,55; N=61, p<0,001). Com o tratamento a 10% e 2,5% houve diminuição significativa do crescimento da parte aérea em relação ao controle (Figura 4). Foi identificado o aumento significativo do crescimento da parte aérea de *L. sativa* com o tratamento com extrato de raiz de *L. aurea* na concentração de 5% (Anova; $F_{4,66}$=4,198; N=71; p<0,01, Figura 7).

Em solo autoclavado, a germinação de *Lactuca sativa* teve diminuição a partir da concentração de 1,25% de extrato de folha (Figura 2), e uma diminuição de 20% com extrato de raiz na concentração de 1,25% (Figura 5). O crescimento da parte radicular sofreu diminuição significativa com o tratamento com extrato de folha de *Lepidaploa aurea* (Anova, $F_{4,71}$=8,18; N=76; p<0,001), e houve diferença entre o tratamento a 10% e o controle (Figura 3). Com extrato de raiz teve aumento do crescimento a partir da concentração de 5% (Anova; $F_{4,79}$=5,651; N= 84; p<0,001; Figura 6). O crescimento da parte aérea também sofreu

influência significativa com extrato de folha (Anova, $F_{4,71}$=8,00; N=76; p<0,001), tendo diferença entre os tratamentos a 10% e 5% em relação ao controle (Figura 4), mas não teve diferença com extrato de raiz (Anova; $F_{4,79}$=0,602; N=84; p=0,657, Figura 7).

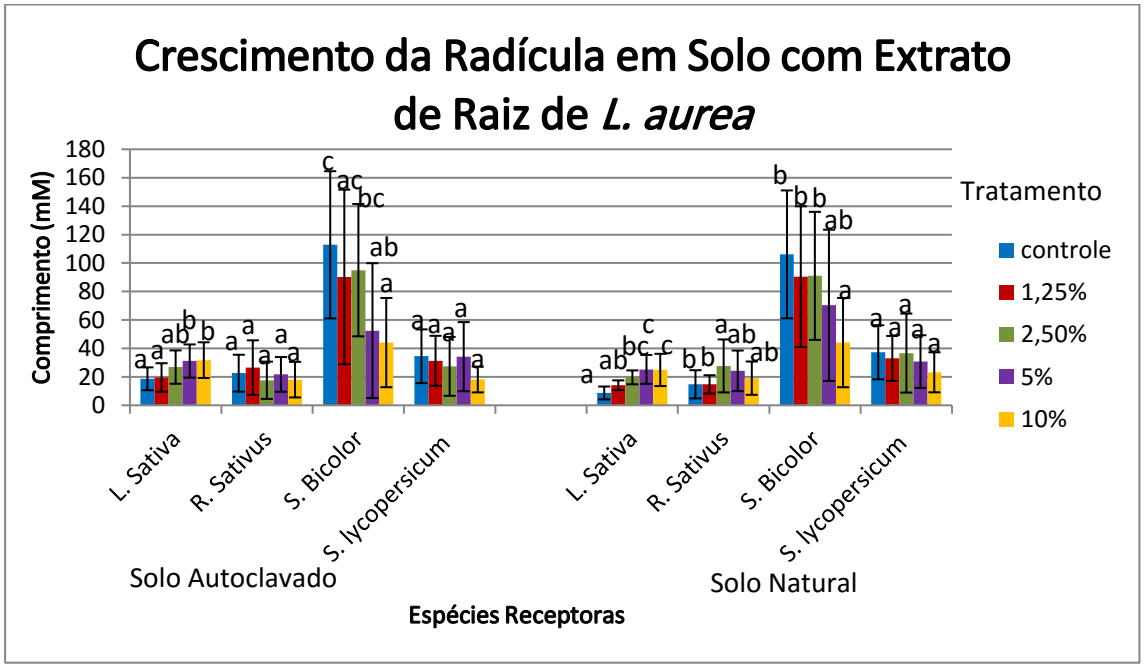

Figura 6: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie.

Em solo natural, a germinação de *Sorghum bicolor* não sofreu diminuição com o tratamento com extrato de folha de *Lepidaploa aurea*, tendo até um aumento na germinação nas concentrações de 5% e 10% (Figura 2), mas com extrato de raiz teve uma diminuição de 40% na concentração de 5% (Figura 5). O crescimento da parte radicular com o extrato de folha sofreu significativa redução (Anova, $F_{4,80}$=35,94; N=85; p<0,001), tendo diferença entre os tratamentos a 10%, 5% e 2,5% em relação ao controle (Figura 3), e com o extrato de raiz teve diferença significativa entre o tratamento a 10% e o controle (Anova; $F_{4,74}$=4,446; N=79; p<0,01; Figura 6). O crescimento da parte aérea também sofreu redução significativa com extrato de folha (Anova, $F_{4,80}$=3,67; N=85; p<0,001), tendo diferença da concentração de 10% em relação às concentrações de 2,5%, 1,25% e o controle (Figura 4), mas com extrato de raiz não teve diferença (Anova; $F_{4,68}$=1,769; N=73; p=0,145; Figura 7).

Em solo autoclavado, a germinação de *Sorgum bicolor* teve redução com tratamento com extrato de folha de *Lepidaploa aurea* nas concentrações de 2,5% e 10% (Figura 2), e

com extrato de raiz teve diminuição de 10% da germinação na concentração de 10% (Figura 5). O crescimento da parte radicular teve diminuição significativa do crescimento com tratamento com extrato de folha (Anova, $F_{4,81}$=11,79; N=86; p<0,001), tendo diferença entre os tratamentos a 10% e 5% em relação ao controle (Figura 3). Já o crescimento da parte aérea não sofreu influência significativa com o tratamento com extrato de folha de *L. aurea* (Anova; $F_{4,81}$=0,95; N=86; p=0,438; Figura 4). Com extrato de raiz de *L. aurea* houve diferença significativa no crescimento da radícula e da parte aérea de *S. bicolor* (Anova, $F_{4,85}$=6,124; N=90; p<0,001; Figura 6; $F_{4,77}$=4,589; N=82; p<0,01; Figura 7, respectivamente).

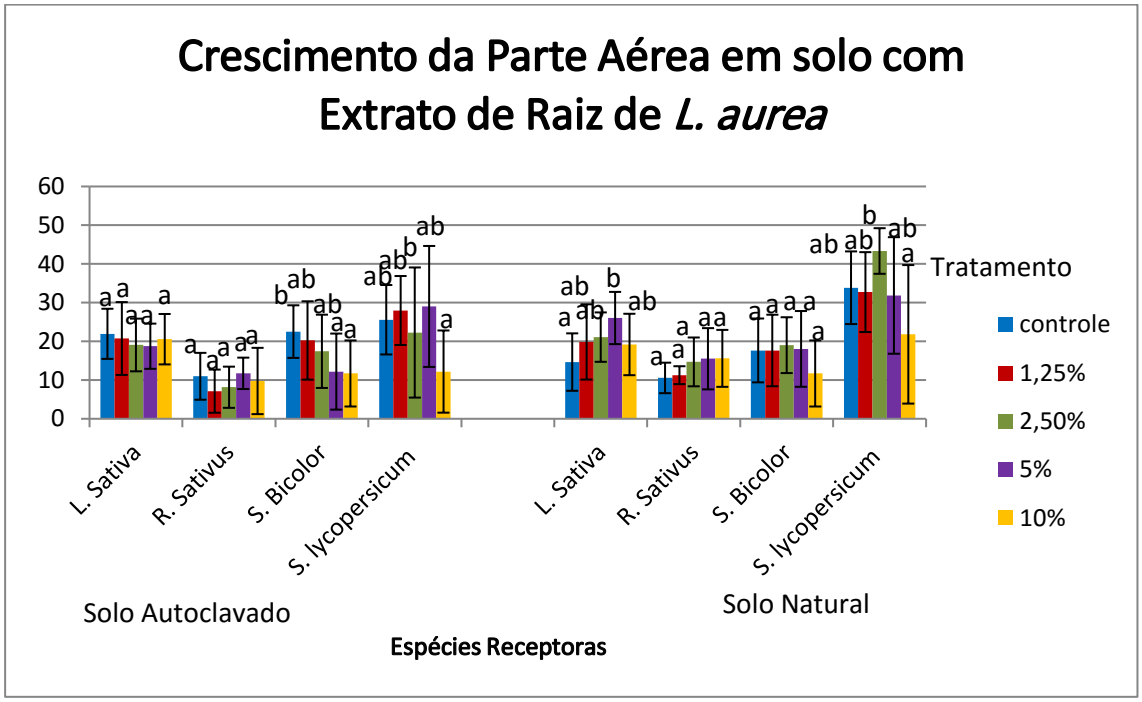

Figura 7: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em solo autoclavado e natural em relação à concentração de extrato de raiz de *Lepidaploa aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie e solo

Bioensaios com espécies nativas e exóticas invasoras

A germinabilidade de *Acacia polyphylla* não foi afetada com o tratamento de extrato de folha *Lepidaploa aurea*, apenas aumentou o tempo médio de germinação na concentração de 10% do extrato, de 7 dias no controle para 8 dias na concentração a 10%. O crescimento inicial de *A. polyphylla* diminuiu tanto na parte aérea ($F_{4,175}$=16,35; P<0,001; N=180) quanto na radicular ($F_{4,175}$=9,662; P<0,001; N=180) de *A. polyphylla*, tendo diferença somente na concentração de 10% (Figura 8).

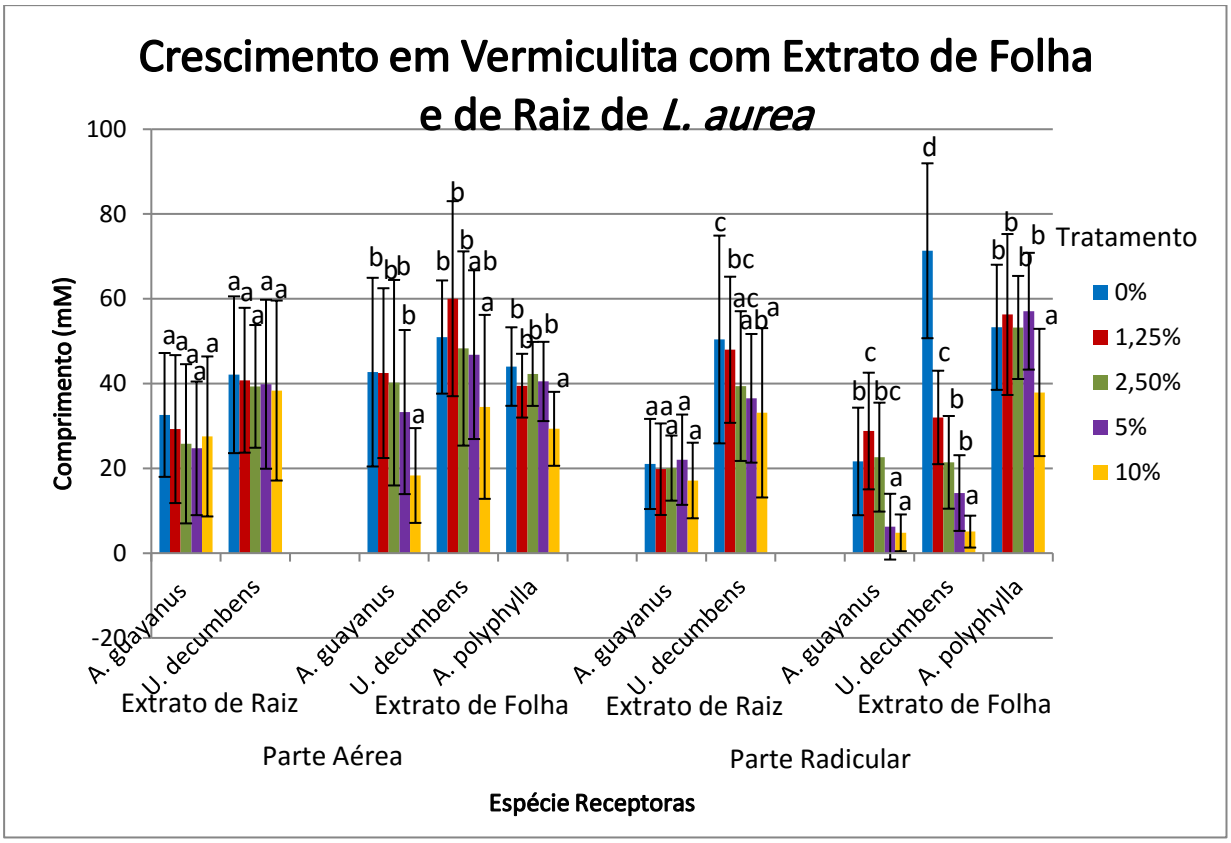

Figura 8: Crescimento da parte aérea e radicular das espécies exóticas e nativa em vermiculita em relação à concentração de extrato de folha e raiz de *Lepidaploa aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie.

O extrato de folha de *Lepidaploa aurea* diminuiu o crescimento inicial de *Urochloa decumbens* (Figura 8) na parte aérea com diferença entre o controle e a concentração de 10% ($F_{4,175}$=7,224; P<0,001; N=180) e radicular com diferença entre todas as concentrações de extrato em relação ao controle ($F_{4,175}$=156,8; P<0,001; N=180).

Em *Andropogon guayanus* o tratamento com extrato de folha de *Lepidaploa aurea* influenciou o crescimento inicial (figura 8) da parte aérea no tratamento a 10% ($F_{4,175}$=9,585; P<0,001; N=180) e radicular nas concentrações de 1,25%; 5% e 10% ($F_{4,175}$=34,63; P<0,001; N=180).

O extrato de raiz de *Lepidaploa aurea* só diminuiu significativamente o crescimento da radícula de *Urochloa decumbens* (ANOVA, $F_{4,175}$=5,399; P<0,001; N=180), não tendo diferença no crescimento da parte aérea ($F_{4,175}$=0,215; P=0,93;N=180). O extrato de raiz também não influenciou o crescimento inicial de *Andropogon guayanus* tanto na parte aérea ($F_{4,175}$=1,177; P=0,323; N=180), quanto na radicular ($F_{4,175}$=1,26; P=0,287; N=180; Figura 8).

5. Discussão e Conclusão

O efeito negativo do extrato de folhas e de raiz de *Lepidaploa aurea* na germinação de sementes e no crescimento da parte radicular e aérea das espécies modelo testadas indica que *L. aurea* provavelmente produza componentes aleloquímicos (Souza Filho et al, 2010). Estes compostos parecem inibir a germinação e o crescimento nas espécies modelo, que foram escolhidas por apresentarem alta sensibilidade a aleloquímicos (Souza et al, 2005), servindo como ponto de partida para avaliar a alelopatia de *L. aurea*.

A inibição do crescimento das raízes das gramíneas invasoras (Figura 9) com o tratamento com extrato de folha e de raiz de *L. aurea* é um resultado importante levando em consideração o estresse hídrico pelo qual estas plantas estão sujeitas na região do Cerrado durante a estação seca.

Figura 9: *Urochloa decumbens* tratada com extrato de raiz de *Lepidaploa aurea* nas concentrações de 0% (controle), 1,25%, 2,5%, 5% e 10%, respectivamente da esquerda para a direita.

Os resultados indicam que o extrato de folha tem maior potencial alelopático que o de raiz, mostrando que a fitotoxicidade deve vir da serrapilheira de *Lepidaploa aurea*. As raízes

das espécies exóticas invasoras são o órgão mais afetado no seu desenvolvimento pelo extrato de *L. aurea*, o que deve afetar a sobrevivência das plântulas no período de seca. A maior influência de *L. aurea* nas espécies invasoras do que na espécie nativa testada (Figura 10) mostra que o seu uso pode ser útil no controle de gramíneas invasoras em restauração ecológica no Cerrado.

Figura 10: *Acacia polyphylla* tratada com extrato de folha de *Lepidaploa aurea* nas concentrações de 0% (controle), 1,25%, 2,5%, 5% e 10%, respectivamente da esquerda para a direita.

O potencial alelopático de plantas já é estudado e usado no controle de plantas daninhas na agricultura, tanto na abordagem de rotação de culturas ou coberturas que interferem no crescimento das daninhas, quanto na utilização de resíduos de culturas de cobertura ou coberturas vivas para suprimir o crescimento de ervas daninhas em períodos de tempo variáveis (Weston, L. A.,1996).

6. Recomendações para Manejo

O potencial alelopático de uma espécie nativa como *Lepidaploa aurea,* pode ser útil em ações de restauração ecológica no controle de gramíneas exóticas invasoras (Cummings et al, 2012) em UCs do Cerrado, pois uma planta nativa inibindo o crescimento de plantas invasoras pode contribuir para o barateamento das atividades de restauração, diminuindo a necessidade de manutenção e controle de espécies exóticas invasoras nestas áreas.

7. Agradecimentos

Ao meu orientador Alexandre Bonesso Sampaio; Ao ICMBio pela oportunidade e incentivo á pesquisa; Ao CNPq pela bolsa de iniciação Científica; A Equipe do Laboratório de Ecologia Vegetal do Instituto de Biologia da UnB especialmente a Professora Isabel Belloni Schmidt; A Equipe do Laboratório de Alelopatia do Instituto de Biologia da UnB especialmente a Professora Sarah Christina Caldas Oliveira; A Polliana Gomes Lopes, mestranda em ecologia UnB.

8. Referências Bibliográficas

Atale, N., et al. Phytochemical and Antioxidant Screening of *Syzygisem cumini* Seed Extracts: a comparative study. Journal of Pharmacy Research, L. 4, n. 12, p. 4530-4532, 2011.

Cummings, J. A.; Parker, I. M.; Gilbert, G. S., 2012, Allelopathy: a tool for weed management in forest restoration, Plant Ecol (2012) 213:1975–1989.

MMA, 2011. Monitoramento do Bioma Cerrado 2009-2010. Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite.

Souza Filho, A. P. S.; Alves, S. M. 2000, Allelopathic Potential Of Pasture Weeds: Effects on Forage Legumes. An International Allelopathy Society contribution L. 8 n. 4, p. 146-156.

Souza Filho, A. P. S.; Guilhon, G. M. S. P. e Santos, L. S. 2010, Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório – Revisão crítica. Planta Daninha,Viçosa-MG, L.28,n.3,p.689-697.

Souza Filho, A. P. S.; Rodrigues, L. R. A.; Rodrigues, T. J. D., 1996, Efeitos de extratos aquosos de assa-peixe sobre germinação de três espécies de braquiária, Viçosa, L. 14, n. 2, p. 93-101.

Souza, S.A.M., Cattelan,L.L., Vargas, D.P., Piana, C.F.B., Bobrowski, L.L., Rocha, B.H.G. 2005. Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul sobre a germinação de sementes de alface. Publicações UEPG Ciências Biológicas e Saúde, 11: 29-38.

Taiz, L., Zeiger, E. 2006. Metabólitos secundários e defesa vegetal. In: Fisiologia Vegetal. Artmed, Porto Alegre p. 309-334.

Wagner, H.; Bladt, S. Plant Drug Analysis: a thin layer chromatograph atlas. 2 ed. Alemanha: Springer, 2001.

Weston LA (1996) Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. Agron J 88:860–866

Whittaker, R.H., Feeny, P. P., 1971. Allelochemicals: chemical interations between species. Science, 171, 757-770.