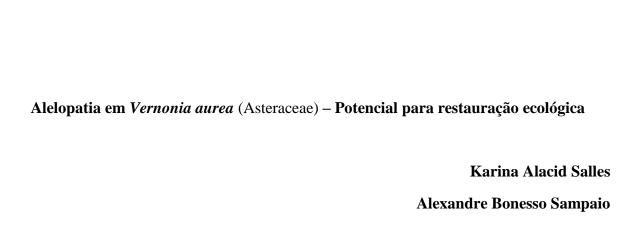
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga -CECAT PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA-PIBIC/ICMBio



Brasília

1° semestre/2014

Resumo

Em experimentos de restauração ecológica por meio da semeadura direta de espécies nativas em UCs do Cerrado, a espécie arbustiva Vernonia aurea (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 Vernonia aurea. Foram testadas quatro concentrações de extrato aquoso de folhas de Vernonia aurea (10%, 5%, 2,5% e 1,25%) e um tratamento controle (com água) em bioensaios com sementes de quatro espécies modelo (de germinação rápida e com alta sensibilidade a aleloquímicos): Solanum lycopersicum (tomate), Raphanus sativus (rabanete), Allium fistulosum (cebolinha) e Lactuca sativa (alface). As sementes (4 repetições de 10 sementes/espécie) foram dispostas em placas de Petri em câmara de germinação (25°C, fotoperíodo 12h). Todas as sementes que emitiram radículas ≥2mm foram consideradas germinadas e foram medidas (parte aérea e radicular) com paquímetro digital sete dias após a germinação. Os extratos de V. aurea, com concentrações acima de 5%, causaram reduções significativas na germinação e no crescimento inicial de plântulas de S. lycopersicum e R. sativus. A germinação das sementes de L. sativa foi totalmente inibida pelo extrato a 10%, enquanto que os demais tratamentos não afetaram a germinação nem o crescimento inicial desta espécie. As sementes de A. fistulosum apresentaram germinação irregular em todos os tratamentos (inclusive controle), por isto, outra espécie modelo de monocotiledônea deverá ser identificada. A partir destes resultados, novos experimentos serão feitos (PIBIC 2014-2015) visando identificar os efeitos alelopáticos de V. aurea sobre espécies exóticas invasoras e nativas utilizadas nos plantios de restauração.

Abstract

In experiments in ecological restoration through direct seeding of native species in the Cerrado conservations unit, the shrubby species Vernonia aurea (Astaraceae) has shown great success in establishing and ground cover, competing with invasive species without apparently harming native species. The objective of this study was to investigate the allelopathic potential of Vernonia aurea. Four concentrations of aqueous extract of leaves of Vernonia aurea (10%, 5%, 2.5% and 1.25%) and one control treatment (with water) in bioassays with seeds of four model species were tested (rapid germination and with high sensitivity to allelochemicals): Solanum lycopersicum (tomato), Raphanus sativus (radish), Allium fistulosum (chives) and Lactuca sativa (lettuce). The seeds (4 replicates of 10 seeds / species) were placed in Petri dishes in a growth chamber (25 ° C, 12 h photoperiod). All seeds that issued rootlets ≥ 2 mm were considered germinated and were measured (root and shoot) with a digital caliper seven days after germination. The extracts of V. aurea, with concentrations above 5%, caused significant reductions in germination and early seedling growth of S. lycopersicum and R. sativus. The germination of L. sativa seeds was completely inhibited by the extract to 10%, whereas the other treatments did not affect germination or early growth of this species. The seeds A. fistulosum have irregular germination in all treatments (including control), therefore, another monocot model species to be identified. From these results, further experiments will be made (PIBIC 2014-2015) to identify the allelopathic effects of V. aurea on invasive exotic and native species used in restoration plantings.

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 relação a

concentração de extrato de folhas de Vernonia aurea.

Pag. 8

Figura 3: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em relação a concentração de

extrato de Vernonia aurea. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada

espécie.

Pag. 9

Figura 4: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em relação a concentração de

extrato de folhas de Vernonia aurea. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro da

mesma espécie.

Pag. 10

Abreviações

ICMBio: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

MMA: Ministério do Meio Ambiente

UCs: Unidades de conservação

UnB: Universidade de Brasília

4

Sumário	Página
1. Introdução	5
2. Material e Métodos	6
3. Resultados	7
4. Discussão	10
5. Agradecimentos	11
6. Citações e Referências bibliográficas	12

1. Introdução

Cerca de 51% da área original (2 milhões de km²) 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, *Vernonia aurea* Mart. ex DC. (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 *V. 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 *Vernonia polyanthes* Less., apresenta um potencial alelopático capaz de reduzir a germinação e o alongamento da radícula de gramíneas como *Brachiaria humidicola*, *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marundu. (Souza Filho et al.,1996) e em *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Stylosanthes guianensis* (Aublet) Sw cv. Mineirão e *Calopogonium mucunoides* Desv. (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.

O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial alelopático de *Vernonia aurea* sobre a germinação de sementes e alongamento de radícula e parte aérea em espécies modelo de germinação rápida e bem conhecida, e com alta sensibilidade a aleloquímicos.

2. Material e Métodos

Vernonia aurea (amargoso) é uma espécie arbustiva, perene, com cerca de 1m de altura, de ampla distribuição no Cerrado, especialmente em áreas abertas. 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). O extrato foi feito a partir de folhas secas

trituradas de *V. 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 com sementes das espécies modelo receptoras: *Solanum lycopersicum* (tomate), *Raphanus sativus* (rabanete), *Allium fistulosum* (cebolinha) e *Lactuca sativa* (alface). Para cada tratamento, foram feitas quatro repetições de 10 sementes por espécie, dispostas em placas de Petri em câmara de germinação (25°C, fotoperíodo de 12h). Para cada placa de Petri foi utilizado 1,5ml de extrato. A germinação e o crescimento inicial das plântulas de *S. lycopersicum* e *A. fistulosum* foram acompanhados por sete dias, as de *L. sativa* por cinco dias e as de *R. sativus* por quatro 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 foram comparados por análises de variância (ANOVA) entre tratamentos para cada espécie e as médias comparadas pelo teste de Tukey, considerando-se α=0.05.

3. Resultados

O extratro de *V. aurea* com concentração a partir de 5% diminuiu a germinação das sementes de *S. lycopersicum*, e a 10% inibiu totalmente a germinação. (Figura 2). O crescimento das radículas foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos (Anova, F=10,55; N=119, p<0,001). O teste Tukey mostrou que o crescimento das radículas diminui significativamente com o aumento da concentração de extrato de folhas de *V. aurea*. As radículas do tratamento a 2,5% e 5% cresceram significativamente menos em relação ao controle e ao tratamento 1,25% (Figura 3). Já no crescimento da parte aérea de *S. lycopersicum* o tratamento com os extratos não influenciou significativamente: (Anova, F=5,81; N=114, p=0,00101, Figura 4).

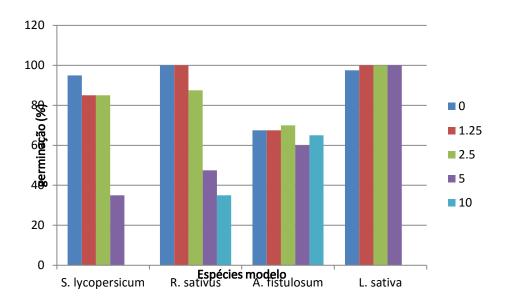


Figura 2: Porcentagem de germinação de sementes das espécies modelo em relação a concentração de extrato de folhas de *Vernonia aurea*. A porcentagem de germinação das sementes de *R. sativus* diminuiu a partir do tratamento com extrato na concentração de 5% (Figura 2). O crescimento das radículas de *R. sativus* foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos (Anova, F=32,09; N=147, p<0,001). Houve diminuição significativa do crescimento das radículas em relação ao controle em todos os tratamentos com o extrato de *V. aurea* (Figura 3). O crescimento da parte aérea de *R. sativus* também foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos (Anova, F=12,13; N=135, p<0,001), havendo diminuição do crescimento da parte aérea de *R. sativus* com o tratamento na concentração a partir de 5% em relação ao controle (Figura 4).

Crescimento da Radícula 120 C bc 100 80 ab d Comprimento (mm) C 60 1.25 C а 40 **5** ab **1**0 20 0 R. sativus L. sativa S. lycopersicum A. fistulosum -20 Espécies modelo

Figura 3: Crescimento da parte radicular das espécies modelo em relação a concentração de extrato de *Vernonia aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro de cada espécie.O extrato de *V.aurea* inibiu totalmente a germinação das sementes de *L. sativa* no tratamento a 10% de concentração (Figura 2). O Crescimento das radículas foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos (Anova, F=98,95; N=157, p<0,001). O crescimento da parte radicular diminuiu significativamente a partir do tratamento com concentração de 1,25%, diferindo do controle (Figura 3). O crescimento da parte aérea de *L. sativa* também foi significativamente influenciado pela concentração dos extratos (Anova, F=40,4; N=159, p<0,001). Com o tratamento a partir da concentração de 1,25%, houve diminuição significativa do crescimento da parte aérea em relação ao controle (Figura 4).

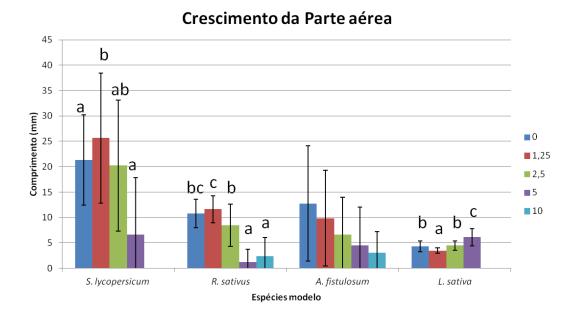


Figura 4: Crescimento da parte aérea das espécies modelo em relação a concentração de extrato de folhas de *Vernonia aurea*. Letras indicam diferença entre tratamentos dentro da mesma espécie.

O tratamento com extrato de folhas de *V. aurea* não teve influência na germinação das sementes de *A. fistulosum* (Figura 1), assim como no crescimento das radículas (Anova, F=0,538; N=70, p=0,708) e da parte aérea (Figura 3 e 4).

4. Discussão

Esses resultados de redução na germinação de sementes e diminuição do crescimento da parte radicular e aérea das espécies modelo após tratamento com o extrato de folhas de *V. aurea* indicam que provavelmente existam componentes aleloquímicos (Souza Filho *et al*, 2010) em *V. aurea* que atuem inibindo germinação e crescimento nestas espécies modelo, que foram escolhidas por apresentarem sensibilidade a aleloquímicos (Souza *et al*, 2005), servindo como ponto de partida para testar a alelopatia de *Vernonia aurea*.

As sementes de *A. fistulosum* apresentaram germinação irregular em todos os tratamentos, inclusive no controle, demonstrando não ser uma boa espécie modelo para bioensaios de alelopatia em *V. aurea*. Por isto, outra espécie modelo de monocotiledônea deverá ser identificada para testes posteriores.

O potencial alelopático de *Vernonia aurea* pode ser útil em ações de restauração ecológica 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.

Estes indícios de alelopatia são importantes, no entanto para confirmar seu valor para a restauração ecológica, necessário se faz verificar a atividade inibitória sobre espécies exóticas invasoras e não apenas nas espécies modelo. Assim, a partir destes resultados, novos experimentos serão feitos (PIBIC 2014-2015) visando identificar estes efeitos sobre espécies exóticas invasoras como *Brachiaria brizantha*, *Andropogon gayanus* e *Melinis minutiflora*, e espécies arbóreas nativas utilizadas nos plantios de restauração.5.

Agradecimentos

Ao meu orientador Alexandre Bonesso Sampaio

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

A Andressa Carolina Aguiar Oliveira Lima, graduanda UnB

6. Citações e Referências Bibliográficas

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 v. 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, v.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, v. 14, n. 2, p. 93-101.

Souza, S.A.M., Cattelan,L.V., Vargas, D.P., Piana, C.F.B., Bobrowski, V.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.

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