

POTENCIAL ALELOPATICO DE FORRAGEIRAS TROPICAIS: EFEITOS SOBRE INVASORAS DE PASTAGENS²

A. P. S. SOUZA-FILHO¹; L. R. A. RODRIGUES² e T.J. D. RODRIGUES²

RESUMO

Extratos aquosos de sementes, parte aérea e raízes de três gramíneas e três leguminosas forrageiras foram preparados a uma concentração de 10%, com o objetivo de avaliar os efeitos potencialmente alelopáticos sobre a germinação de sementes e o alongamento da radícula das invasoras de pastagens: *Desmodium adscendens*, *Sida rhombifolia* e *Vernonia polyanthes*. A germinação foi monitorada em períodos de dez dias, com contagens diárias e eliminação das sementes germinadas. O alongamento da radícula era medido ao final de um período de dez dias de crescimento. Os efeitos do potencial osmótico foram isolados através de cálculos. As espécies doadoras evidenciaram potencialidades alelopáticas que variou de intensidade em função da especificidade entre espécies doadoras e receptoras. Comparativamente, as leguminosas apresentaram potencialidades alelopáticas inibitórias superiores as das gramíneas. *Brachiaria. branzantha* e *Calopogonium mucunoides* foram as espécies que promoveram as reduções mais intensas sobre a germinação das sementes e o alongamento da radícula das espécies receptoras. A parte aérea das espécies doadoras constituiu-se na principal fonte de substâncias potencialmente alelopáticas, solúveis em água. Independentemente da espécie doadora, *D. adscendens* e *S. rhombifolia* foram as invasoras que se mostraram mais susceptíveis aos efeitos potencialmente alelopáticos.

Palavras chave: Extratos aquosos, sementes, parte aérea, raízes.

ALLELOPATHIC POTENTIAL OF TROPICAL FORAGES: EFFECTS ON PASTURE WEEDS

ABSTRACT

Aqueous extracts from seeds, aerial part and roots of grasses *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brisantha* cv. Marandu and legumes forage *Calopogonium mucunoides* and *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirao were prepared in a concentration of 10% (w/v), to evaluate the allelopathic potential effects on seed germination and radicle elongation of the pasture weeds: *Desmodium adscendens*, *Sida rhombifolia* and *Vernonia polyanthes*. Seed germination was monitored in ten-day periods, with daily count and elimination of seed germination. At the end of the ten-day periods the radicle was measured. The osmotic potential effects were isolated by calculation. The donor species showed allelopathic potential that varied in function of donor and receiver species. Comparatively, the forage legumes showed inhibition allelopathic potential higher than the grasses. *Brachiaria brisantha* and among grasses and *Calopogonium mucunoides* among

1. Eng. Agr., Dr. Embrapa/Cpatu, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N, 66095-100, Belém, Pará, Brasil

2. Eng. Agr., Dr., FCAV/UNESP, Rod. Carlos Tonanni, 14870-000, Jaboticabal, SP., Brasil

legumes were the species that promoted the reduction more intensively on seed germination and radicle elongation of the receiver species. The aerial part of the donor species was the main source of v, later soluble allelopathic potential compounds. Independently of the donor species, *D. adscendens* and *S. rhombifolia* were the weeds with the greatest sensibility to allelopathic potential effects from donor species.

Key words: Aqueous extracts, seeds, aerial part, roots.

INTRODUÇÃO

Alelopatia - efeito direto e indireto de uma planta sobre outra através da produção de compostos químicos que são liberados para o meio ambiente - é um fenômeno que ocorre largamente na natureza, e tem sido postulado como um dos mecanismos pelos quais algumas plantas podem interferir em outras em suas vizinhanças, alterando o padrão e a densidade da vegetação em comunidade de plantas (Rice, 1974; Smith, 1989).

Sob o ponto de vista agrônomico, a alelopatia é de grande interesse, pois possibilita não só a seleção de plantas de pastagens que podem exercer um certo nível de controle de determinadas espécies indesejáveis como as plantas invasoras, como também, o estabelecimento de espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras que não sejam fortemente alelopáticas entre si e que podem, desta maneira, compor pastagens mais equilibradas, com reflexos favoráveis na produtividade e longevidade da mesma (Wardle, 1987).

A concepção de que algumas plantas podem ser alelopáticas para certas invasoras vem recebendo cada vez maior atenção por parte da pesquisa como alternativa estratégica de controle de invasoras. Neste sentido, alguns trabalhos analisando o potencial alelopático de gramíneas e leguminosas forrageiras com vista ao controle de invasoras têm sido publicados ultimamente (Wardle et al., 1992; Medeiros et al., 1990; Almeida, 1993).

O propósito desta pesquisa foi o de avaliar os efeitos potencialmente alelopáticos de três gramíneas e três leguminosas forrageiras tropicais sobre a germinação de sementes e o alongamento da radícula de três invasoras de pastagens.

MATERIAL E MÉTODOS

As gramíneas forrageiras *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickhardt., *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Maradu e *Brachiaria decumbens* Stapf. e as leguminosas Mineirao (*Stylosanthes guianensis* (Aublet) Sw cv. Mineirao) e o calopogônio (*Calopogonium mucunoides* Desv.) foram cultivadas, em condições ambientais, em caixas de amianto com capacidade de 100 litros, contendo solo peneirado, classificado como Latossolo Roxo textura média.

Por ocasião da semeadura, foi realizada uma adubação na base de 100 kg de P₂O₅ (superfosfato simples), 60 kg de K₂O (cloreto de potássio) e 100 kg de N/ha (sulfato de amônio) para as gramíneas e fósforo e potássio, nas mesmas dosagens, para as leguminosas. O potássio e o nitrogênio foram aplicados em duas etapas, metade no plantio e o restante trinta dias após a germinação das sementes, enquanto o fósforo foi aplicado de uma única vez no plantio.

Quatro meses após a germinação das sementes, as plantas foram retiradas das caixas,

separadas em parte aérea (folhas + colmos) e raízes. Cada uma dessas partes da planta foi lavada em água corrente, acondicionada em saco de papel e levada à estufa com circulação de ar forçado, onde permaneceram por 72 horas, a uma temperatura de 39°C. Após o período de secagem, foram trituradas em moinho tipo martelo e misturadas à água deionizada na proporção de 10g para 100 ml de água (concentração a 10%), deixando-se em repouso por seis horas, sendo, posteriormente, filtrado com o auxílio de uma bomba a vácuo. Os extratos aquosos de sementes foram preparados a semelhança dos extratos da parte aérea e de raízes, com a diferença que as sementes não passaram pelo processo de secagem em estufa.

O potencial alelopático das forrageiras foi avaliado tendo por base os efeitos dos extratos sobre a germinação das sementes e o alongamento da radícula das seguintes plantas invasoras de pastagens: desmódio (*Desmodium adscendens* (SW)DC.), guanxuma (*Sida rhombifolia* K. Sch.) e assa-peixe (*Vernonia polyarthes* Less.).

A germinação foi monitorada em períodos de dez dias. Os bioensaios foram desenvolvidos em câmaras de germinação, reguladas para temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas-luz. Em cada gerbox foram colocadas 50 sementes.

Os bioensaios de alongamento da radícula foram realizados em câmaras, em condições de temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 24 horas-luz. Colocouse oito sementes pré-germinadas por gerbox, e ao final de um período de dez dias de crescimento, media-se o comprimento da radícula.

Tanto nos bioensaios de germinação como nos de alongamento da radícula, os efeitos dos extratos aquosos foram avaliados tendo como contraste (testemunha) a água destilada.

Para a determinação dos efeitos do potencial osmótico, foram preparadas cinco soluções de Polietilenoglicol-6000 (PEG-6000), contendo 0,0; 78,49; 119,57; 151,40 e 178,34 g de PEG-6000/litro de água deionizada, correspondendo, respectivamente, a potenciais osmóticos de 0,0; -0,1; -0,2; -0,3 e -0,4 MPa. Os valores obtidos foram analisados por regressão, e a equação encontrada foi usada para estimar a extensão para a qual a germinação das sementes e o alongamento da radícula do desmódio, guanxuma e assa-peixe poderiam ocorrer em soluções com potenciais osmóticos ajustados ao potencial osmótico de cada extrato.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com tratamentos arranjos em fatorial misto 3(3)x3 com três repetições para os efeitos das gramíneas e 2(3)x3 com três repetições para os efeitos das leguminosas. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%. As análises foram realizadas utilizando o programa de computação SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies doadoras dos extratos diferiram ($P < 0,05$) entre si com relação à capacidade de afetarem a germinação de sementes e o alongamento da radícula das espécies receptoras (Tabela 1). Dentre as gramíneas, *B. brizantha* foi a que promoveu as reduções mais intensas sobre a germinação, enquanto *B. decumbens* foi a mais eficiente na redução do alongamento da radícula. Tanto quando se analisou os efeitos das leguminosas sobre a germinação como sobre o alongamento da radícula, o calopogônio revelou maior capacidade em afetar estes

parametros (PsO,05) do que o Mineirao.

Conquanto nao se tenha realizado comparações estatísticas entre os efeitos promovidos por gramíneas e leguminosas, os dados apresentados na Tabela 1 deixam claro a superioridade das leguminosas em inibirem com mais intensidade a germinação e o alongamento da radícula das espécies receptoras. Assim, as leguminosas parecem assumir uma outra importancia na pastagem além daquelas já reconhecidas - como fixar o nitrogênio do ar e de propiciar um alimento mais rico em proteína - import3ncia essa associada ao seu potencial alelopático inibitório de plantas invasoras de pastagens.

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram ainda que os efeitos potencialmente alelopáticos incidiram com mais intensidade no alongamento da radícula do que na germinação das sementes. As reduções efetivadas por *B. humidicola*, *B. decumbense* e *B. brizantha* sobre o alongamento da radícula foram, respectivamente, 100; 200 e 71,31% mais intensas do que aquelas obtidas sobre a germinação de sementes. Já os efeitos promovidos pelos calopogônio e Mineirao foram, respectivamente, da ordem de 35,64 e 113,92% mais intensos do que aqueles verificados na germinação. Esses resultados indicam que o alongamento da radícula é um indicador mais sensível aos efeitos potencialmente alelopáticos do que a germinação de sementes, e está em consonancia com os resultados obtidos por outros autores (Weston et al. ,1986 e Smith, 1987).

Independentemente da espécie doadora e da receptora, os extratos aquosos preparados a partir da parte aérea das gramíneas e das leguminosas forrageiras promoveram reduções ($P < 0,05$) mais intensas sobre a germinação e o alongamento da radícula (Tabela 2) do que os extratos aquosos de sementes ou de raízes. Este resultado é um indicativo de que a parte aérea das espécies doadoras possuem compostos potencialmente alelopáticos, solúveis em água, em concentrações superiores às das raízes e das sementes; e está ainda de acordo com vários trabalhos que citam a parte aérea das plantas como a mais importante fonte de substancias alelopáticas (Hedger et al., 1990 e Rodrigues et al., 1993).

As espécies receptoras responderam diferentemente aos extratos aquosos das espécies doadoras, sendo a maior ou menor intensidade dos efeitos relacionado à especificidade entre espécies doadoras e receptoras. O desmódio foi a invasora que se mostrou mais susceptível aos efeitos dos extratos aquosos das gramíneas, tendo as reduções obtidas na germinação e no alongamento da radícula dessa invasora superior ($P < 0,05$) às verificadas na guanxuma e no assa-peixe (Tabela 3). Com relação à resposta às leguminosas, guanxuma e desmódio foram mais susceptíveis aos efeitos potencialmente alelopáticos das leguminosas, respectivamente quando se analisou a germinação e o alongamento da radícula (Tabela 3).

O assa-peixe foi a espécie que evidenciou maior tolerancia aos efeitos dos extratos das gramíneas e das leguminosas. Considerando que esta invasora é uma das principais de áreas de pastagens cultivadas do Brasil, este resultado reflete bem a capacidade que esta invasora possui de vegetar em condições adversas, mesmo quando na presença de espécies forrageiras com potencial alelopático.

Das espécies doadoras *B. brizantha*, dentre as gramíneas, e calopogonio, entre as leguminosas, foram as mais eficientes na redução da germinação e do alongamento da radícula do assa-peixe. Desta maneira, e a se confirmar a nível de campo estas observações,

provavelmente o assa-peixe encontrará condições mais desfavoráveis para se estabelecer e vegetar em condições de pastagens puras de *B. brizantha* ou em pastagens consorciadas envolvendo esta gramínea e o calopogônio do que em pastagens puras de *B. humidicola* ou de *B. decumbens*, quando considera-se o potencial alelopático das gramíneas e das leguminosas forrageiras como fator controlador das populações de plantas invasoras em áreas de pastagens.

CONCLUSOES

1. Gramíneas e leguminosas forrageiras evidenciam potencialidades alelopáticas que varia de intensidade em função da especificidade entre espécie doadora e receptora.
2. A parte aérea das plantas doadoras constitui-se na principal fonte de substâncias potencialmente alelopáticas solúveis em água.

REFERENCIAS

ALMEIDA, A.R.P. **Efeitos alelopáticos de espécies de *Brachiaria* Griseb, sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais.** Piracicaba: ESALQ/USP, 1993. 73p. Dissertação de Mestrado.

HEDGER, R.B.; MILLER, D. A. Allelopathy and autoxicity in alfafa: characterization and effects of preceding crop and residues incorporation. **Crop Science**, v.30, p.1255-1259, 1990.

MEDEIROS, A.R.M.; CASTRO, L.A.S.; LUCCHESI, A.A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. **Anais Escola Superior Agricultura «Luiz de Queiroz»**, v.47, n.1, p.1-10, 1990.

RICE, E.L. **Allelopathy.** New York: Academic Press, 1974. 353p.

RODRIGUES, L.R.A.; ALMEIDA, A.R.P.; RODRIGUES, T.J.D. Alelopatia em forrageiras e pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE ECOSSISTEMA DA PASTAGENS, 2., 1993. **Anais.** . Jaboticabal: FAPESP, 1993. p.100-129.

SMITH, A.E. Increasing importance and control of mayweed chamomile in forage crop. **Agronomy Journal**, v.79, n.4, p.657-660, 1987.

SMITH, A.E. The potential allelopathic characteristics of butter sneezeweed (*Helenium amarum*). **Weed Science**, v.37, p.665-669, 1989.

WARDLE, D.A. Allelopathic in New Zealand pasture grassland ecosystem. **New Zealand Journal Experimental Agriculture**, v.15, p.243-255, 1987.

WARDLE, D.A.; NICHOLSON, K.S.; RAHMAN, A. Influence of pasture grass and legumes swards on seedling emergence and growth of *Carduus nutans* L. and *Cirsium vulgare* L. **Weed Research**, v.32, n.2, p.119-128, 1992.

WESTON, L.A.; PUTNAM, A.R. Inhibition of legumes seedling growth residues and extracts of quackgrass (*Agropyron repens*). **Weed Science**, v.34, n.3, p.366-372, 1986.

TABELA 1. Análise comparativa para os efeitos das plantas doadoras. Dados expressos em percentual de redução em relação à testemunha (água destilada), já descontados a contribuição do potencial osmótico.

Espécie doadora	Bioensaio	
	Germinação	Along. da radícula
Gramíneas		
B. humidicola	11,04b	22,10c
B. decumbens	9,82c	30,26a
B. brizantha	14,36a	24,60b
Leguminosas		
Calopogônio	31,51 a	42,74a
Mineirao	15,88b	33,97b

Médias seguidas de letras iguais na coluna, dentro de gramíneas e de leguminosas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

TABELA 2. Análise comparativa entre as diferentes fontes de extratos aquosos. Dados expressos em percentual de redução em relação à testemunha (água destilada), já descontados a contribuição do potencial osmótico.

Bioensaio	Parte da planta doadora		
	Sementes	Parte aérea	Raízes
Gramíneas			
Germinação	8,68b	18,71a	7,83b
Along. da radícula	18,84c	30,62a	27,52b
Leguminosas			
Germinação	8,83c	38,60a	23,66b
Along. da radícula	27,70c	48,52a	38,83b

Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

TABELA 3. Efeitos das plantas doadoras sobre as receptoras. Dados expressos em percentual de redução em relação à testemunha (água destilada), já descontados a contribuição do potencial osmótico.

Bioensaio	Espécie doadora	Espécie receptora		
		Desmódio	Guanxuma	Assa-Peixe
Germinação	B. humídicola	12,41a	9,83c	10,87b
	B. decumbens	10,11a	9,86a	9,50a
	B. bnzantha	17,33a	12,98b	12,76b
	Calopogônio	27,25b	37,20a	30,10b
	Mineirao	6,64b	37,93a	3,03b
Along. Radícula	B. humídicola	29,11a	25,35b	11,85c
	B. decumbens	48,43a	35,43b	6,93c
	B. brizantha	28,09a	27,31 b	18,41c
	Calopogônio	58,74a	38,40b	31,09c
	Mineirao	58,94a	17,76c	25,21b

Médias seguidas de letras iguais na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$)