

NOTA CIENTÍFICA

EXTRATOS AQUOSOS DE *Xylopi*a *aromatica* E *Annona crassiflora* SOBRE CAPIM-MARANDU (*Brachiaria brizantha*) E SOJA¹

AQUEOUS EXTRACTS OF *Xylopi*a *aromatica* AND *Annona crassiflora* ON MARANDU GRASS (*Brachiaria brizantha*) AND SOYBEAN

Miriam Hiroko INOUE²
Diogo Carneiro de SANTANA³
Mônica Josene Barbosa PEREIRA⁴
Ana Cássia Silva POSSAMAI⁵
Virgínia Helena de AZEVEDO⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito inibitório de extratos aquosos de *Xylopi*a *aromatica* e *Annona crassiflora* (Annonaceae) sobre o capim-marandu (*Brachiaria brizantha*) e a soja (*Glycine max*). Foram realizados testes de germinação (25 °C e fotoperíodo de 12 h) e de desenvolvimento de radícula e hipocótilo (25 °C e fotoperíodo de 24 h), ambos durante 10 dias. Os extratos foram obtidos por meio de imersão em água destilada durante 24 h. Para cada experimento foi adotado o delineamento em blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 6, em quatro repetições. Foram utilizados extratos provenientes de sementes, folhas e ramos de *X. arom*atica ou de *A. crassiflora* nas concentrações de 20, 40, 60, 80 e 100 g dm⁻³, além de uma testemunha em água destilada. Exceto nos extratos preparados com 20 g dm⁻³ (ramos de *X. arom*atica e *A. crassiflora*) e 40 g dm⁻³ (folhas de *X. arom*atica), todos os demais tratamentos com extratos aquosos inibiram a germinação de *B. brizantha*, evidenciando o potencial alelopático de *X. arom*atica e *A. crassiflora*. Verificou-se que extratos de *A. crassiflora* interferiram no desenvolvimento da radícula de *B. brizantha*. Somente extratos provenientes das sementes de *A. crassiflora* interferiram na germinação da soja.

Palavras-chave: Alelopatia; desenvolvimento; *Glycine max*; gramínea forrageira.

ABSTRACT

The inhibitory effect of *Xylopi*a *aromatica* and *Annona crassiflora* (Annonaceae) aqueous extracts on marandu grass (*Brachiaria brizantha*) and soybean (*Glycine max*) was evaluated. For such purpose germination tests (25 °C and photoperiod of 12 h) and radicle and hypocotyl development (25 °C and photoperiod of 24 h), were measured during 10 days. Extracts were obtained through plant infusion in distilled water for 24 h. Treatments were arranged in 3 x 6 factorial scheme in randomized block design using four replications. Extracts of seeds, leaves, and branches of *X. arom*atica or *A. crassiflora* were used in the concentrations of 20, 40, 60, 80 and 100 g dm⁻³, besides an absolute check in distilled water. With exceptions of the extracts with 20 g dm⁻³ (branches of *X. arom*atica and *A. crassiflora*) and 40 g dm⁻³ (leaves of *X. arom*atica), all treatments with aqueous extracts inhibited germination of *B. brizantha*, showing the allelopathic activity of *X. arom*atica and *A. crassiflora*. It was verified that extracts of *A. crassiflora* interfered on the radicle development of *B. brizantha*. However, only seeds extracts of *A. crassiflora* interfered in the soybean germination.

Key-words: Allelopathy; development; *Glycine max*; forage grass.

¹ Parte do Projeto de Pesquisa da primeira autora realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

² Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Pesquisadora DCR do CNPq, Departamento de Agronomia da UNEMAT. Rodovia MT 358, Km 07, Caixa Postal 287, CEP 78300-000, Tangará da Serra-MT, Brasil. E-mail: miriamhinoue@hotmail.com. Autora para correspondência.

³ Acadêmico do curso de Agronomia, Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) da UNEMAT, Tangará da Serra-MT, Brasil. E-mail: diogopd@gmail.com.

⁴ Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora do Departamento de Agronomia da UNEMAT, Tangará da Serra-MT, Brasil. E-mail: monica@unemat.br.

⁵ Acadêmica do curso de Agronomia, Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) da UNEMAT, Tangará da Serra-MT, Brasil. E-mail: anacassiapossamai@hotmail.com.

⁶ Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia, Professora do Departamento de Agronomia da UNEMAT, Tangará da Serra-MT, Brasil. E-mail: azevedovh@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

Com a expansão da soja (*Glycine max*) no cerrado, a necessidade do manejo das plantas daninhas fez do controle químico, o método mais utilizado pelos agricultores (Gazziero et al., 2004). Porém, o uso intensivo e indiscriminado de herbicidas pode representar implicações negativas ao ambiente, à saúde humana e animal, além de representar uma parcela significativa dos custos de produção e da seleção de biótipos tolerantes e resistentes.

O capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), lançado pela Embrapa na década de 1980, contempla mais de 50% do mercado nacional de forrageiras (Zimmer & Euclides Filho, 1997), sendo uma das espécies mais utilizadas no sistema de integração entre a agricultura e a pecuária no Brasil. Todavia, nessas áreas a forrageira pode se tornar a principal espécie daninha e interferir na cultura da soja, devido ao banco de sementes formado pela pastagem anterior.

Os estudos com extratos naturais podem fornecer alternativas para o manejo sustentável de plantas daninhas, minimizando os problemas de impacto ambiental garantindo um equilíbrio do agroecossistema. A família Annonaceae é constituída por cerca de 120 gêneros e aproximadamente 2300 espécies. Plantas desta família possuem componentes como alcalóides e acetogeninas, que apresentam atividade biológica como: antifúngicas, antitumoral, antitumor, abortiva, antimicrobiana, antimalárica, herbicidas, vermífida, entre outras (Nascimento et al., 2003). Estudos observaram ainda que extratos de *Xylopi aromatic* e de *Annona crassiflora*, espécies da família Annonaceae, apresentam potencial alelopático sobre diversas plantas daninhas (Chrysostemos, 2007; Santana & Inoue, 2007; Santana et al., 2007; Inoue et al., 2008).

Em virtude do relatado, objetivou-se avaliar o efeito inibitório de extratos aquosos de *X. aromatic* e *A. crassiflora* sobre a germinação e o desenvolvimento de *B. brizantha* e *Glycine max*.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes, folhas e ramos de *X. aromatic* e *A. crassiflora* foram coletados em Janeiro de 2007, quando as plantas estavam no período de amadurecimento dos frutos, no município de Nova Marilândia (MT), região de cerrado (14°11'56"S e 57°30'51"O). Em seguida, esses materiais foram secos por 72 h, à temperatura de 40 °C, sendo triturados em moinho tipo Willey. Para avaliar o potencial alelopático, foram realizados testes de germinação e desenvolvimento de radícula e hipocótilo com extratos aquosos de *X. aromatic* e *A. crassiflora*. Para obtenção dos extratos, cada parte vegetal moída foi imersa diretamente em água destilada. Após 24 h em temperatura ambiente, a solução foi filtrada.

Em testes preliminares, determinou-se o potencial osmótico de cada extrato aquoso utilizado nesse estudo com auxílio de um Osmometer, sendo

que o valor máximo obtido foi de -0,14 MPa. Dessa forma, os efeitos do potencial osmótico sobre os resultados foram desconsiderados, visto que estudos indicam que a germinação e o desenvolvimento das sementes somente podem ser influenciados em valores acima de -0,2 MPa e -0,6 MPa, respectivamente, para gramíneas forrageiras e soja (Souza Filho & Alves, 2000; Silva et al., 2006).

Os fatores estudados em cada bioensaio foram partes da planta utilizadas para os extratos (sementes, folhas e ramos de *X. aromatic* ou de *A. crassiflora*) e concentrações dos extratos (0, 20, 40, 60, 80 e 100 g dm⁻³). Para cada espécie doadora adotou-se o delineamento em blocos casualizados com os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 6, com quatro repetições. As sementes de *B. brizantha* e *G. max* (COODETEC 202) foram adquiridas, respectivamente, nas Empresas Cosmos Agrícola (SP) e Germinare (MT).

Nos bioensaios de germinação, sementes de *B. brizantha* foram acondicionadas em placa de Petri (9,0 cm) e sementes de *G. max* em caixa de gerbox (11 x 11 cm), ambas com 25 sementes, forradas com duas folhas de papel filtro esterilizadas em autoclave a uma temperatura 127 °C e 0,1 MPa por 40 min. Após a adição dos extratos, as placas de Petri e os gerbox foram mantidos em BOD a 25 °C com fotoperíodo de 12 h, durante 10 dias e avaliadas diariamente. Considerou-se semente germinada aquela em que a radícula apresentava dois mm de comprimento, eliminando-a em seguida.

Nos bioensaios de desenvolvimento de radícula e hipocótilo foram acondicionadas em cada placa de Petri ou gerbox, três sementes pré-germinadas em água destilada com 2 mm de comprimento. Essas foram mantidas em BOD a 25 °C com fotoperíodo de 24 h. As avaliações foram realizadas no décimo dia após a montagem do experimento, medindo-se o comprimento da radícula e do hipocótilo.

Em todos os bioensaios cada placa de Petri e gerbox receberam, respectivamente, 5 e 10 cm³ de extrato. Ambos receberam ainda volume igual de água destilada para o tratamento de 0 g dm⁻³ (testemunha). Os extratos foram adicionados apenas no início de cada bioensaio, sendo, a partir de então, adicionada apenas água destilada quando necessário.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e, de acordo com procedimentos estatísticos adotados por Souza Filho (2006a), as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade (SAEG, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do bioensaio de germinação de *B. brizantha* realizado com extratos aquosos de *X. aromatic* (Tabela 1) indicaram que independente da parte da planta utilizada para obtenção dos extratos, a maioria das concentrações apresentou efeito inibitório sobre a germinação das

sementes. Exceções ocorreram nos tratamentos em que os extratos foram obtidos a partir de folhas e ramos, respectivamente, a 40 e 20 g dm⁻³. Tal tolerância ao efeito destes tratamentos pode ser dada pela absorção diferencial (Monquero et al.,

2004), em que as sementes da planta receptora podem apresentar menor absorção e ou translocação das substâncias dos extratos provenientes de folhas e ramos, quando em concentrações menores.

TABELA 1 – Efeito das concentrações dos extratos aquosos provenientes de sementes, folhas e ramos de *X. aromatica* sobre a germinação (%) de *B. brizantha* e *G. max*.

Concentração (g dm ⁻³)	<i>B. brizantha</i> (%)						<i>G. max</i> (%)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	70,0	Aa	70,0	Aa	70,0	Aa	77,0	Aa	77,0	Aa	77,0	Aa
20	48,0	Ba	43,0	Ba	56,0	Aa	76,0	Aa	73,0	Aa	72,0	Aa
40	46,0	Ba	53,0	Aa	28,0	Bb	77,0	Aa	75,0	Aa	72,0	Aa
60	32,0	Ba	43,0	Ba	42,0	Ba	76,0	Aa	68,0	Aa	73,0	Aa
80	41,0	Ba	26,0	Ba	35,0	Ba	79,0	Aa	77,0	Aa	71,0	Aa
100	36,0	Ba	26,0	Ba	26,0	Ba	74,0	Aa	76,0	Aa	72,0	Aa
C.V. (%)	30,59						7,53					

*Para cada planta receptora, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao se comparar as partes utilizadas na obtenção dos extratos, exceto no extrato proveniente de ramos a 40 g dm⁻³, todos os demais tratamentos apresentaram efeito inibitório em intensidades semelhantes sobre *B. brizantha*. Esses resultados devem-se provavelmente ao fato das substâncias estarem em quantidades e classes químicas semelhantes nas partes da planta doadora avaliada.

Em todos os tratamentos avaliados, verificou-se que não houve qualquer interferência ($p > 0,05$) dos extratos de *X. aromatica* na germinação das sementes de soja (Tabela 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Santana et al. (2007) em casa de vegetação. Esse fato garante a seletividade da cultura às substâncias presentes nos extratos aquosos de *X. aromatica*.

De acordo com Souza Filho & Alves (2000) a ação seletiva dos extratos vegetais é uma importante estratégia de manejo para as culturas.

Com exceção dos extratos de ramos a 20 g dm⁻³, todos os demais tratamentos com extratos de *A. crassiflora* proporcionaram menor porcentagem de germinação de *B. brizantha* (Tabela 2). Como o extrato foi preparado em água, espera-se que estejam presentes os aleloquímicos solúveis e ou parcialmente solúveis em água (substâncias polares), que foram suficientes para promover o efeito alelopático sobre sementes dessa gramínea. Segundo Maraschin-Silva & Aquila (2006), os extratos aquosos podem conter substâncias de várias classes como terpenóides, fenólicos, alcalóides, aminoácidos não protéicos, dentre outras.

TABELA 2 – Efeito das concentrações dos extratos aquosos provenientes de sementes, folhas e ramos de *A. crassiflora* sobre a germinação (%) de *B. brizantha* e *G. max*.

Concentração (g dm ⁻³)	<i>B. brizantha</i> (%)						<i>G. max</i> (%)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	62,0	Aa	62,0	Aa	62,0	Aa	88,0	Aa	88,0	Aa	88,0	Aa
20	24,0	Bb	47,0	Ba	50,0	Aa	20,0	Db	93,0	Aa	96,0	Aa
40	10,0	Bb	38,0	Ba	43,0	Ba	76,0	Bb	94,0	Aa	91,0	Aa
60	8,0	Bb	40,0	Ba	37,0	Ba	80,0	Bb	99,0	Aa	99,0	Aa
80	10,0	Bb	33,0	Ba	40,0	Ba	59,0	Cb	99,0	Aa	95,0	Aa
100	6,0	Bb	35,0	Ba	33,0	Ba	74,0	Bb	97,0	Aa	93,0	Aa
C.V. (%)	37,70						8,37					

*Para cada planta receptora, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Ao se comparar as partes da planta, verificou-se que extratos preparados a partir de sementes de *A. crassiflora* causaram maior inibição potencialmente alelopática na germinação de *B. brizantha* (Tabela 2). Uma hipótese para explicar este fato é que, nas sementes de *A. crassiflora* deve haver maior disponibilidade de substâncias inibitórias que são solúveis em água. Souza Filho (2002b) também constatou que a semente de *Canavalia ensiformes* apresentou maior potencial alelopático, em comparação à raiz e parte aérea. Por outro lado, em relação às folhas, extratos preparados a partir da casca de *Vouacapoua americana* proporcionaram maior inibição sobre plantas daninhas de pastagens (Souza Filho & Alves, 2000). Desse modo, a distribuição dessas substâncias na planta doadora pode não ser uniforme, havendo variações em função da parte da planta analisada (Hedge & Miller, 1990; Rao, 1990).

A germinação da soja não foi afetada pelos extratos provenientes de folhas e ramos de *A. crassiflora* (Tabela 2). Por outro lado, extratos das sementes desta Annonaceae inibiram a germinação da soja, mesmo na concentração mais baixa (20 g dm⁻³). Souza Filho et al. (1999) também observaram que extratos aquosos de sementes foram os que

proporcionaram as maiores reduções sobre a germinação de gramíneas forrageiras, em relação à parte aérea e raízes. Analisando os resultados da Tabela 2, evidencia-se que extratos obtidos a partir de sementes de *A. crassiflora* podem influenciar negativamente na germinação de *B. brizantha* e *G. max* em condições de laboratório. Portanto, dependendo das especificações das substâncias químicas envolvidas nas interferências pode-se obter tanto efeitos positivos como os negativos, sendo que para esse último é necessário adotar métodos no sentido de minimizar os efeitos indesejáveis (Souza Filho, 2002a).

Pela Tabela 3, observa-se que o desenvolvimento de radícula e do hipocótilo de *B. brizantha* não foi afetado pelos extratos de *X. aromatica*, independentemente da concentração e da parte utilizada para obtenção dos extratos. A partir desses dados, evidencia-se que as substâncias de *X. aromatica* podem não atuar na fase de crescimento da plântula de *B. brizantha*. No entanto, Santana & Inoue (2007) verificaram que a maioria desses extratos reduziu significativamente a germinação de *B. brizantha*. Evidencia-se, portanto, que as substâncias de *X. aromatica* atuam na germinação de *B. brizantha*.

TABELA 3 – Efeito das concentrações dos extratos aquosos provenientes de sementes, folhas e ramos de *X. aromatica* no desenvolvimento da radícula e hipocótilo (cm) de *B. brizantha*.

Concentração (g dm ⁻³)	Radícula (cm)						Hipocótilo (cm)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	5,0	Aa	5,0	Aa	5,0	Aa	0,5	Aa	0,5	Aa	0,5	Aa
20	4,7	Aa	5,2	Aa	4,0	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa
40	5,8	Aa	4,2	Aa	3,9	Aa	0,7	Aa	1,3	Aa	0,6	Aa
60	4,8	Aa	3,4	Aa	3,7	Aa	0,6	Aa	1,2	Aa	0,6	Aa
80	4,7	Aa	3,9	Aa	3,5	Aa	0,7	Aa	0,5	Aa	0,8	Aa
100	3,3	Aa	4,1	Aa	2,6	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa
C.V. (%)	30,88						38,19					

*Para cada variável, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de

Todos os extratos de *A. crassiflora* inibiram o desenvolvimento da radícula de *B. brizantha* (Tabela 4), confirmando que as substâncias de *A. crassiflora* atuam também no desenvolvimento da radícula. Souza Filho (2002b) relatou que os efeitos no alongamento das radículas podem afetar a capacidade competitiva das plantas daninhas por fatores essenciais, como água e nutrientes, garantindo assim a produtividade agrícola das culturas. Por outro lado, os valores da Tabela 4 indicam que os extratos de *A. crassiflora* não influenciaram o hipocótilo de *B. brizantha*. Esta variação pode ser atribuída a dois fatores: às diferenças na habilidade de cada substância em promover inibição nos fatores analisados; e à sensibilidade das espécies receptoras à substância

testada (Souza Filho, 2006b). Contudo, espera-se que em condições de campo, o menor desenvolvimento da radícula também possa prejudicar o desenvolvimento de *B. brizantha* e contribuir para o manejo desta planta daninha.

Nos experimentos em que se avaliou o desenvolvimento de radícula e hipocótilo com extratos de *X. aromatica* e de *A. crassiflora*, os valores indicam que não houve efeito inibitório dos extratos sobre a soja (Tabelas 5 e 6). Segundo Mizutani (1999) e Duke et al. (2000), os “herbicidas naturais” podem ser mais específicos, com novos modos de ação e com grande potencial de serem utilizados na agricultura, além de proporcionarem variação em função da concentração utilizada e espécie receptora.

TABELA 4 – Efeito das concentrações dos extratos aquosos provenientes de sementes, folhas e ramos de *A. crassiflora* no desenvolvimento da radícula e hipocótilo (cm) de *B. brizantha*.

Concentração (g dm ⁻³)	Radícula (cm)						Hipocótilo (cm)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	4,9	Aa	4,9	Aa	4,9	Aa	0,8	Aa	0,8	Aa	0,8	Aa
20	2,2	Ba	3,0	Ba	3,2	Ba	0,6	Aa	0,6	Aa	0,8	Aa
40	1,0	Bb	2,4	Ba	0,2	Cb	0,3	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa
60	1,9	Ba	2,7	Ba	0,7	Cb	0,5	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa
80	1,1	Bb	2,9	Ba	0,2	Cc	0,6	Aa	0,6	Aa	0,6	Aa
100	0,9	Bb	2,0	Ba	0,0	Cc	0,5	Aa	0,5	Aa	0,6	Aa
C.V. (%)	34,43						36,38					

*Para cada variável, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de

TABELA 5 – Efeito das concentrações dos extratos provenientes de sementes, folhas e ramos de *X. aromatica* no desenvolvimento da radícula e hipocótilo (cm) de *G. max*.

Concentração (g dm ⁻³)	Radícula (cm)						Hipocótilo (cm)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	6,6	Aa	6,6	Aa	6,6	Aa	4,6	Aa	4,6	Aa	4,6	Aa
20	6,2	Aa	4,0	Aa	2,3	Aa	3,6	Aa	4,4	Aa	3,6	Aa
40	4,1	Aa	8,9	Aa	5,6	Aa	4,8	Aa	5,8	Aa	3,5	Aa
60	9,8	Aa	5,3	Ab	0,8	Ab	5,3	Aa	5,1	Aa	4,4	Aa
80	6,1	Ab	11,5	Aa	5,3	Ab	3,5	Ab	6,6	Aa	5,3	Aa
100	4,2	Aa	7,2	Aa	3,2	Aa	4,1	Aa	4,7	Aa	4,9	Aa
C.V. (%)	59,19						23,97					

*Para cada variável, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de

TABELA 6 – Efeito das concentrações dos extratos provenientes de sementes, folhas e ramos de *A. crassiflora* no desenvolvimento da radícula e hipocótilo (cm) de *G. max*.

Concentração (g dm ⁻³)	Radícula (cm)						Hipocótilo (cm)					
	Sementes		Folhas		Ramos		Sementes		Folhas		Ramos	
0	2,0	Ba	2,0	Aa	2,0	Aa	3,7	Ba	3,7	Aa	3,7	Aa
20	4,0	Aa	3,0	Aa	3,1	Aa	7,1	Aa	5,1	Aa	5,2	Aa
40	2,9	Aa	1,7	Aa	2,1	Aa	6,5	Aa	4,8	Aa	5,1	Aa
60	1,7	Ba	3,0	Aa	2,9	Aa	4,9	Ba	5,2	Aa	6,1	Aa
80	1,0	Ba	1,6	Aa	3,2	Aa	4,3	Bb	2,8	Ab	6,7	Aa
100	0,8	Bb	3,0	Aa	2,8	Aa	2,4	Bb	5,6	Aa	6,0	Aa
C.V. (%)	60,96						38,47					

*Para cada variável, médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de

A análise dos resultados obtidos nesse trabalho indica que extratos aquosos de *X. aromatica* e *A. crassiflora* podem ser uma alternativa promissora no manejo de *B. brizantha* na cultura da soja. Nas condições em que o experimento foi conduzido, evidencia-se ainda a necessidade de se realizar mais estudos avaliando a possibilidade de utilização dessas plantas na produção de bio defensivos agrícolas com potencial de serem utilizados no manejo de plantas daninhas.

CONCLUSÕES

Extratos aquosos de *X. aromatica* e *A. crassiflora* inibiram a germinação de *B. brizantha*.

O desenvolvimento de radícula e hipocótilo de *B. brizantha* foi afetado pelos extratos de *A. crassiflora*.

Somente extratos provenientes de sementes de *A. crassiflora* interferiram na germinação da soja.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo auxílio financeiro e bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

1. CHRYSOSTHEMOS, R. N. **Potencial alelopático dos extratos aquosos de *Xylopi aromatica* e de *Annona crassiflora* na germinação e desenvolvimento de plântulas de *Euphorbia heterophylla* e de *Glycine max***. 2007. 71 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2007.
2. DUKE, S. O. et al. Natural products as sources of herbicides: current status and future trends. **Weed Research**, v. 40, n. 1, p. 99-111, 2000.
3. GAZZIERO, D. L. P. et al. Variabilidade no grau de resistência de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) aos herbicidas clethodim, tepraloxymid e sethoxydim. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 397-402, 2004.
4. HEDGE, R. S.; MILLER, D. A. Allelopathy and autotoxicity in alfalfa: characterization and effects of preceding crops and residue incorporation. **Crop Science**, v. 30, n. 6, p. 1255-1259, 1990.
5. INOUE, M. H. et al. Potencial alelopático de extratos hidroalcoólicos de *Annona crassiflora* sobre *Brachiaria brizantha*, *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea grandifolia*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 26., 2008, Ouro Preto. **Anais...** Sete Lagoas: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2008. 1 CD-ROM
6. MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 61-69, 2006.
7. MIZUTANI, J. Selected allelochemicals. **Critical Review in Plant Science**, v. 18, n. 5, p. 653-671, 1999.
8. MONQUERO, P. A. et al. Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 445-451, 2004.
9. NASCIMENTO, F. C. et al. Acetogeninas de anonáceas isoladas de folhas de *Rollinia laurifolia*. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 319-322, 2003.
10. RAO, A. S. Roots flavonoids. **Botanical Review**, v. 56, n. 1, p. 1-84, 1990.
11. SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**: versão 7.0. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.
12. SANTANA, D. C.; INOUE, M. H. Atividade alelopática de *Xylopi aromatica* sobre *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Glycine max*. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/CNPq/PROBIC - UNEMAT, 3., 2007, Sinop. **Anais...** Cáceres: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2007. p. 80.
13. SANTANA, D. C. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos de *Annona crassiflora*: efeitos sobre *Brachiaria brizantha* e *Glycine max*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 5., 2007, Guarapari. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Agroecologia, 2007. 1 CD-ROM.
14. SILVA, J. B.; RODRIGUES, T. J. D.; VIEIRA, R. D. Desempenho de sementes de soja submetidas a diferentes potenciais osmóticos em polietilenoglicol. **Ciência Rural**, v. 36, n. 5, p. 1634-1637, 2006.
15. SOUZA FILHO, A. P. S. Alelopatia em agroecossistemas. In: SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M. **Alelopatia**: princípios básicos e aspectos gerais. Belém: Embrapa, 2002a. p. 155-204.
16. SOUZA FILHO, A. P. S. Atividade potencialmente alelopática de extratos brutos e hidroalcoólicos de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). **Planta Daninha**, v. 20, n. 3, p. 357-364, 2002b.
17. SOUZA FILHO, A. P. S. Interferência potencialmente alelopática do capim-gengibre (*Paspalum maritimum*) em áreas de pastagens cultivadas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 451-456, 2006a.
18. SOUZA FILHO, A. P. S. Proposta metodológica para análise da ocorrência de sinergismo e efeitos potencializadores entre aleloquímicos. **Planta Daninha**, v. 24, n. 3, p. 607-610, 2006b.
19. SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M. Potencial alelopático de plantas acapu (*Vouacapoua americana*): efeitos sobre plantas daninhas de pastagem. **Planta Daninha**, v. 18, n. 3, p. 453-441, 2000.
20. SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Effects of aqueous extracts of *Leucaena* on germination and radicle elongation of three forage grasses. In: MACIAS, F. A.; GALINGO, J. C. G.; MOLINILLO, J. M. G. **Recent advances in allelopathy: a science for the future**. Cadiz: International Allelopathy Society, 1999. p. 393-396.
21. ZIMMER, A. H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e agropecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV-DSO, 1997. p. 349-379.

Recebido em 30/05/2008

Aceito em 06/02/2009