

EFEITO INIBITÓRIO DA *Brachiaria decumbens* STAPF. PRAIN. E *B. brizantha* (HOCHST EX A. RICH.) STAPF. CV. MARANDU SOBRE A GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE GUANDU (*Cajanus cajan* (L.) MILLSP.)

MARCELO FAGIOLI¹; TERESINHA DE JESUS DELÉO RODRIGUES²; ANA REGINA PIMENTEL DE ALMEIDA³; PEDRO LUÍS C. A. ALVES²

¹Doutorando em Produção e Tecnologia de Sementes, FCAVJ, UNESP. E-mail: mfagioli@fcav.unesp.br

²Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAVJ, UNESP, Jaboticabal, SP.

³Estação Experimental de Zootecnia, Instituto de Zootecnia, Caixa postal 63, 14160-000, Sertãozinho, SP.

RESUMO: Este trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar o efeito inibitório dos extratos aquosos (0, 1, 2, 3, 4 e 5% v/v) de *Brachiaria decumbens* e de *B. brizantha* cv. Marandu, sobre a germinação, comprimento e massa seca da raiz primária, e da parte aérea e massa seca dos cotilédones de guandu (*Cajanus cajan* cv. Kaki). Constatou-se que os extratos das braquiárias apresentaram efeito inibitório no crescimento da raiz primária (comprimento e massa seca) e da plântula de guandu (massa seca).

Palavras chave: alelopatia, decumbens, braquiário, guandu.

INHIBITORY EFFECTS OF Brachiaria decumbens STAPF. PRAIN. AND B. brizantha (HOCHST EX A. RICH.) STAPF. CV. MARANDU ON GERMINATION AND VIGOR OF SEEDS OF PIGEON PEA (Cajanus cajan (L.) MILLSP.)

ABSTRACT: This research was carried out in order to evaluate the inhibitory effects of aqueous extracts (0, 1, 2, 3, 4 and 5% v/v) of *Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* cv. Marandu on germination, length and dry mass of roots, shoots, and dry mass of cotyledons of pigeon pea (*Cajanus cajan* cv. Kaki). The results allowed to conclude that aqueous extracts of *Brachiaria* have allelopathic potential on radicle growth (length and dry mass), and dry mass of seedlings of pigeon pea.

Key words: allelopathy, *Brachiaria*, pigeon pea.

INTRODUÇÃO

A alelopatia é definida como sendo qualquer efeito direto ou indireto, benéfico ou prejudicial, de uma planta ou de um microrganismo sobre outra planta, pela produção de compostos químicos que são liberados no ambiente (RICE, 1984). Dessa forma, a alelopatia pode ser separada da

competição, que envolve a redução ou a retirada de algum fator do ambiente, necessário à outra planta no mesmo ecossistema, tal como água, luz e nutrientes (RICE, 1979).

As substâncias alelopáticas são liberadas no ambiente de várias maneiras: exsudação radicular,

volatilização, decomposição de resíduos e lixiviação (MEDEIROS, 1989; MONEGAT, 1991; RODRIGUES *et al.*, 1993). Estes aleloquímicos estão presentes em quase todos os tecidos da planta, incluindo folhas, caules, raízes, rizomas, flores, frutos e sementes (SOUZA, 1988).

Dentre as plantas forrageiras de maior interesse para a pecuária nacional, destacam-se as gramíneas de gênero *Brachiaria*, bastante difundidas em nosso meio. Representam uma extensa área de pastagens no Brasil e são responsáveis pela alimentação de grande parte do rebanho nacional.

Muitas espécies do gênero *Brachiaria* apresentam efeito alelopático sobre outras plantas (VIDAL *et al.*, 1986; ALMEIDA *et al.*, 1986; CHOU, 1989; STANIZIO *et al.*, 1991; ALMEIDA, 1991; ALMEIDA, 1993; SOUZA FILHO, 1995; ALMEIDA *et al.*, 1997). Este fato é interessante quando são consideradas pastagens exclusivas de gramíneas, pois haverá controle mais eficiente das plantas invasoras. Por outro lado, o efeito alelopático das gramíneas poderá dificultar a associação gramínea/leguminosa nas pastagens.

A consorciação de gramíneas com leguminosas é desejável desde a implantação da pastagem pois, além de melhorar a dieta animal pela presença da leguminosa, fornece nitrogênio para as gramíneas. Outra maneira de consorciar gramíneas e leguminosas é na renovação de pastagens degradadas (ZIMMER, 1986).

Estes dois grupos de plantas forrageiras são fisiologicamente diferentes, notadamente quanto às taxas de crescimento e exigências nutricionais. Além disso, para se obter sucesso numa consorciação, não pode ser desconsiderada a incompatibilidade entre as espécies, devido a efeitos alelopáticos. Portanto, antes de se recomendar consorciações com espécies conhecidas, seria recomendável a avaliação do potencial alelopático das espécies consideradas (RODRIGUES *et al.*, 1992).

Com base neste fato, foi realizado o presente trabalho visando a avaliar os possíveis efeitos inibitórios dos extratos aquosos obtidos de

Brachiaria decumbens e *B. brizantha* cv. Marandu, nas concentrações de 0, 1, 2, 3, 4 e 5% (v/v), sobre a germinação e o vigor de sementes de *Cajanus cajan* cv. Kaki, visando uma possível consorciação entre estas forrageiras.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de Fisiologia Vegetal do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

Os extratos de cada espécie de braquiária foram obtidos em liquidificador, com o copo envolto em gelo para evitar a oxidação dos compostos, usando plantas inteiras em estágio vegetativo de crescimento, obedecendo a relação 1:6 (massa:massa), onde foram utilizadas uma parte de braquiária (parte aérea+raízes), para seis partes de água deionizada. O sobrenadante, considerado extrato 100%, foi filtrado à vácuo e diluído até obter as concentrações de 1, 2, 3, 4 e 5% (v/v).

Em seguida, foram determinados o potencial osmótico, o pH e a condutividade elétrica dos extratos aquosos e, também, da água destilada e deionizada, usada como testemunha.

As sementes de guandu foram colocadas para germinar em caixas plásticas transparentes (11,0cm X 11,0cm), sobre uma folha de papel de filtro umedecida com 10,0ml de água deionizada ou com cada uma das concentrações dos extratos.

Foram colocadas 50 sementes de guandu em cada caixa, em câmara de germinação tipo BOD, na temperatura de 25°C, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Após 10 dias da instalação do experimento, foram avaliadas as seguintes características: porcentagem de germinação, comprimento e massa seca da radícula, comprimento e massa seca da parte aérea e massa seca remanescente nos cotilédones de guandu, conforme NAKAGAWA(1994).

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Os resultados foram submetidos a análise de variância, sendo a comparação de médias feita pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (BANZATTO e KRONKA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH, de condutividade elétrica e de potencial osmótico da água destilada e deionizada e dos extratos aquosos obtidos da

Brachiaria decumbens e da *B. brizantha* cv. Marandu, nas concentrações de 1, 2, 3, 4 e 5%, estão na Quadro 1

Os extratos aquosos e a água destilada e deionizada mostraram uma variação de pH de 5,0 a 6,6. O menor valor (5,0) foi encontrado para o extrato aquoso de *B. decumbens* na concentração de 5% e, o maior, para água destilada e deionizada. Para espécies de leguminosas arbóreas, EVERITT(1983) constatou que tanto a

Quadro 1. Valores de pH, de condutividade elétrica (mmho) e de potencial osmótico (MPa) dos extratos aquosos (1,2,3,4 e 5%) obtidos de *Brachiaria decumbens*, de *B. brizantha* cv. Marandu e da água destilada e deionizada.

Espécies	Concentr. (%)	pH	Condutividade Elétrica (mmho)	Potencial Osmótico (MPa)
Água deionizada	0	6,6	1,90	-0,003
	1	6,2	0,72	-0,011
	2	5,9	1,22	-0,007
	3	5,8	1,77	-0,003
	4	5,7	2,21	-0,011
<i>Brachiaria decumbens</i>	5	5,0	2,73	-0,007
	1	5,6	0,80	-0,003
	2	6,0	1,38	-0,007
	3	5,4	2,14	-0,020
	4	5,3	2,65	-0,016
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	5	6,0	3,15	-0,011

germinação como o desenvolvimento das radículas foram suprimidos apenas com pH igual ou inferior a 2,0 e igual ou superior a 12,0.

Os valores de condutividade elétrica variaram de 0,72 a 3,15 mmho, sendo que o menor valor foi obtido no extrato de decumbens na concentração de 1% e o maior no extrato de marandu a 5%. A germinação de *Kochia scoparia* não foi afetada com valores de condutividade elétrica de até 20 mmho (EVERITT *et al.*, 1983). SOUZA FILHO(1995) encontrou para algumas espécies de braquiária, valores de condutividade elétrica que variaram de 1,11 a 3,62 mmho e constatou que não houve efeito aditivo da concentração de íons nos resultados promovidos pelos extratos. Portanto, segundo o

autor, estes não devem ser considerados como fatores de variação nestes estudos de alelopatia, envolvendo a utilização de extratos aquosos.

Os valores de potencial osmótico relacionados na Quadro 1, apresentaram uma variação de -0,003 a -0,020 MPa. O valor de -0,003 MPa foi encontrado no extrato aquoso de decumbens na concentração de 3%, no extrato de marandu na concentração de 1% e na água destilada e deionizada. Já o valor de -0,020 MPa foi observado no extrato de marandu, na concentração de 3%.

O efeito osmótico dos extratos aquosos de quatro espécies das gramíneas forrageiras *Dactylis*

glomerata, *Phalaris tuberosa*, *Festuca arundinacea* e *Holcus lanatus* foi estudado por WARDLE *et al.* (1992). Estes pesquisadores encontraram valores entre -36,7 e -45,8 MPa e concluíram que estes potenciais osmóticos foram capazes de inibir a germinação de várias espécies de plantas.

De acordo com os valores de pH, de condutividade elétrica e de potencial osmótico encontrados no presente trabalho para os extratos aquosos das braquiárias, pode-se supor que esses não devem ser considerados como fatores de

variação. Os valores de potencial osmótico foram inferiores aqueles citados anteriormente e podem ter provocado atraso na germinação, não tendo porém alcançado valores inibitórios para a germinação que, em geral, situam-se abaixo de -0,5 MPa.

No Quadro 2 encontram-se os valores médios de germinação, do comprimento da parte aérea e da massa seca dos cotilédones de guandu, irrigado com os extratos aquosos das braquiárias e com água deionizada.

Quadro 2. Efeito de extratos aquosos (1, 2, 3, 4 e 5%) obtidos de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, sobre a porcentagem de germinação, o comprimento da parte aérea e a massa seca dos cotilédones de *Cajanus cajan* cv. Kaki.

Espécies	Concentrações (%)	Germinação (%)	Avaliações de Vigor		
			Comprimento da Plântula (cm)	Massa Seca dos Cotilédones (g)	
Água deionizada	0	77 A	5,23 A	3,48 A	
	1	70 A	2,52 A	3,55 A	
	<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	2	75 A	2,90 A	3,59 A
		3	84 A	3,42 A	4,12 A
		4	81 A	3,43 A	3,98 A
		5	82 A	3,35 A	4,19 A
1		76 A	3,76 A	3,64 A	
<i>B. decumbens</i>	2	82 A	3,61 A	4,02 A	
	3	81 A	3,68 A	4,12 A	
	4	79 A	3,64 A	3,67 A	
	5	85 A	4,26 A	4,10 A	
	C.V.		8,47	34,00	10,20

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

Analisando a porcentagem de germinação das sementes de guandu umedecidas com água e com os extratos aquosos das braquiárias, constata-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Quadro 2). Estes resultados diferem dos obtidos por ALMEIDA (1993), que constatou diferença nesta porcentagem quando utilizou extratos aquosos de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. humidicola*, irrigando sementes de *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes guianensis*, *Calopogonium mucunoides* e *Macrotyloma axillare*. A mesma autora, avaliando o efeito de extratos aquosos de três cultivares de *Panicum*

maximum, constatou que não houve diferença na porcentagem de germinação das sementes de *Sesbania sesban*, mas houve diferença nesta porcentagem quando se utilizaram sementes de *Leucaena leucocephala* e de *Cajanus cajan*. (ALMEIDA, 1999).

Ainda não foram totalmente esclarecidos os mecanismos de ação dos aleloquímicos na germinação, mas sabe-se que os efeitos alelopáticos são bastante específicos, atuando de maneira diferente entre espécies e até mesmo a nível de cultivares.

Ainda no Quadro 2 constata-se que o comprimento da plântula de guandu não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos estudados. Resultados semelhantes foram obtidos por CHUNG e MILLER (1995a), que compararam o comprimento do hipocótilo e da radícula de sete cultivares de alfafa umedecidos com extratos aquosos dos mesmos cultivares em quatro concentrações. Concluíram que o comprimento da radícula foi mais inibido com o aumento da concentração do extrato e que a inibição da radícula foi mais importante que a inibição do hipocótilo na determinação dos efeitos dos extratos aquosos no comprimento da plântula

Com relação à massa seca dos cotilédones, constata-se pela Quadro 2, que não houve

diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos, ou seja, os extratos aquosos das braquiárias não interferiram na massa seca remanescente nos cotilédones de guandu.

Na Figura 1, constata-se que os extratos aquosos de marandú nas concentrações de 1 e 2% e de decumbens a 1, 2, 3 e 4% diminuíram ($P < 0,05$) o comprimento da radícula do guandu. SOUZA FILHO *et al.* (1997) verificaram que o comprimento da raiz primária foi o indicador mais sensível aos efeitos dos extratos aquosos de leucena (*Leucaena leucocephala*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e mineirão (*Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão), sobre algumas plantas invasoras de pastagens.

COMPRIENTO DAS RAÍZES PRIMÁRIAS

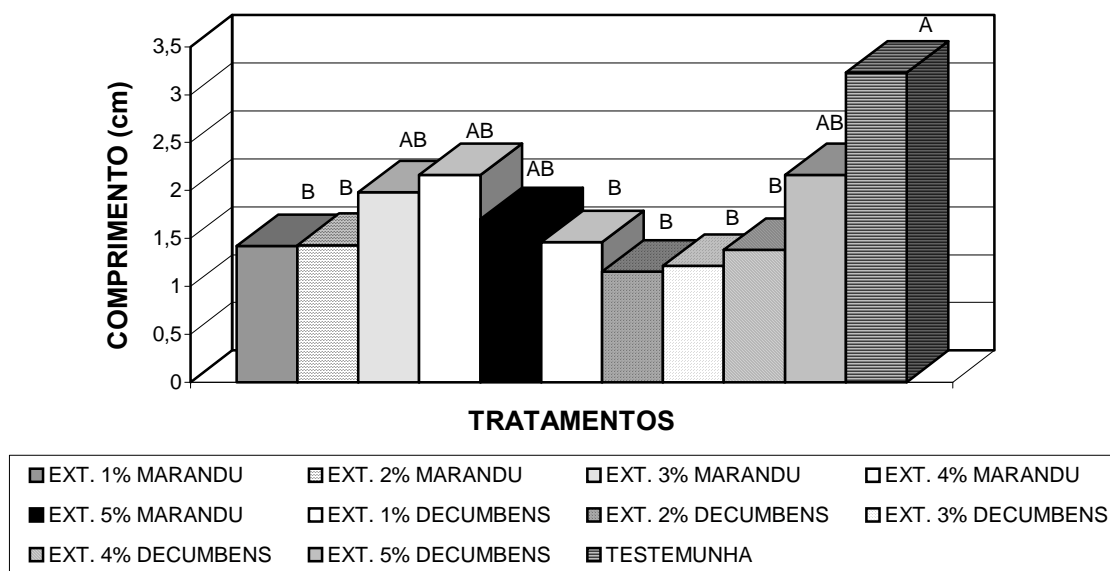


Figura 1. Comprimento das raízes primárias de guandu (*Cajanus cajan*), sob efeito de extratos aquosos (0, 1, 2, 3, 4 e 5% v/v) de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandú. (C.V.= 36,20). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

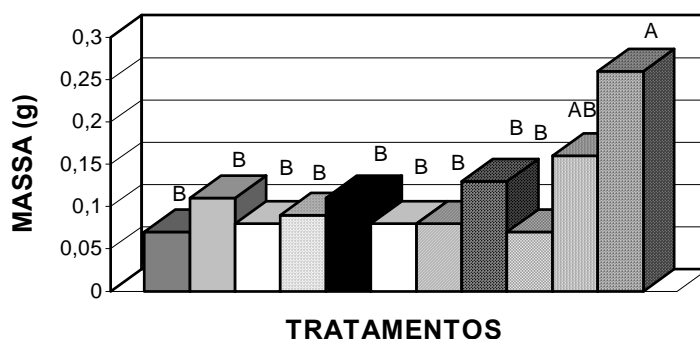
HALSALL *et al.* (1995) também constataram redução no alongamento da radícula de onze

espécies de leguminosas forrageiras, quando suas sementes foram colocadas em contato com três

concentrações de extratos aquosos de *Triticum aestivum* e *Phalaris aquatica*. NURDIN e FULBRIGHT (1990) concluíram que os lixiviados de folhas verdes e de raízes das gramíneas forrageiras *Cenchrus ciliaris* e *Dichanthium annulatum* reduziram o alongamento da radícula das leguminosas *Cassia fasciculata* e *Desmanthus illinoensis*.

Com relação à massa seca das raízes primárias do guandu, observa-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos (Figura 2). Quando umedecida com água destilada e deionizada, a massa seca da raiz primária do guandu superou todas as concentrações dos extratos aquosos de marandú e decumbens, com exceção da concentração de 5% desta última.

MASSA SECA DAS RAÍZES PRIMÁRIAS



■ EXT. 1% MARANDU	■ EXT. 2% MARANDU	□ EXT. 3% MARANDU	□ EXT. 4% MARANDU
■ EXT. 5% MARANDU	■ EXT. 1% DECUMBENS	■ EXT. 2% DECUMBENS	■ EXT. 3% DECUMBENS
■ EXT. 4% DECUMBENS	■ EXT. 5% DECUMBENS	■ TESTEMUNHA	

Figura 2. Massa seca das raízes primárias de guandu (*Cajanus cajan*), sob efeito de extratos aquosos (0,1,2,3,4 e 5% v/v) de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandú (C.V.= 43,56). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Algumas hipóteses podem ser levantadas sobre o aumento da massa seca da raiz primária do guandu, quando umedecida com o extrato aquoso da decumbens, na concentração mais elevada (5%). Pode ser devido a compartimentalização celular dos aleloquímicos que, quando em maior quantidade, teriam sido suficientes para acionar os mecanismos para seu próprio sequestro nos vacúolos celulares. Poder-se-ia pensar ainda em efeitos compensatórios, considerando-se que os extratos contêm, além de substâncias prejudiciais, outros fatores que, na concentração

de 5% teriam equilibrado a ação das substâncias alelopáticas. Mais pesquisas são necessárias para esclarecer o mecanismo de ação dos aleloquímicos.

CHOU (1989) constatou que os lixiviados de *Brachiaria mutica*, *Panicum repens* e *Digitaria decumbens* inibiram o crescimento da radícula de alfaca, usada como planta-teste, mas não teve efeito em *Lolium multiflorum*. CHUNG e MILLER (1995b) também observaram diferentes graus de inibição na massa seca das radículas de alfaca

(*Medicago sativa*), quando esta foi tratada com os extratos aquosos de nove gramíneas forrageiras.

Observa-se na Figura 3 que houve diferença significativa ($P < 0,05$) na produção de massa seca de plântulas de guandu, quando tratadas com os extratos aquosos da braquiária marandú, na concentração de 1% e com água destilada e deionizada. Outras hipóteses podem ser formuladas, sobre o efeito mais drástico do extrato da braquiária marandú na concentração de 1%, em relação às concentrações mais elevadas, sobre a produção de massa seca das plântulas de guandu. Pode ser devido a ocupação de possíveis receptores pelos aleloquímicos, que poderiam ter se saturado na concentração de 1%. Outro aspecto a ser considerado seria a absorção mais rápida pelas sementes, do extrato a 1%, em função do

potencial osmótico, prejudicando o desenvolvimento da plântula.

CHUNG e MILLER (1995b) constataram que a massa seca de plântulas de alfafa foi reduzida em 25%, quando tratadas com os extratos aquosos das gramíneas forrageiras *Bromus inermis*, *Dactylis glomerata* e *Agrostis gigantea*. Já quando irrigadas com os extratos de *Phalaris arundinacea*, *Lolium multiflorum* e *Poa pratensis* houve aumento da massa seca do hipocótilo da alfafa.

Os mesmos autores estudando os efeitos alelopáticos de sete cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) tratados com cinco concentrações de extratos aquosos dos mesmos cultivares, observaram que a massa seca das plântulas diminuiu com o aumento da concentração dos extratos (CHUNG e MILLER, 1995b).

MASSA SECA DE PLÂNTULAS

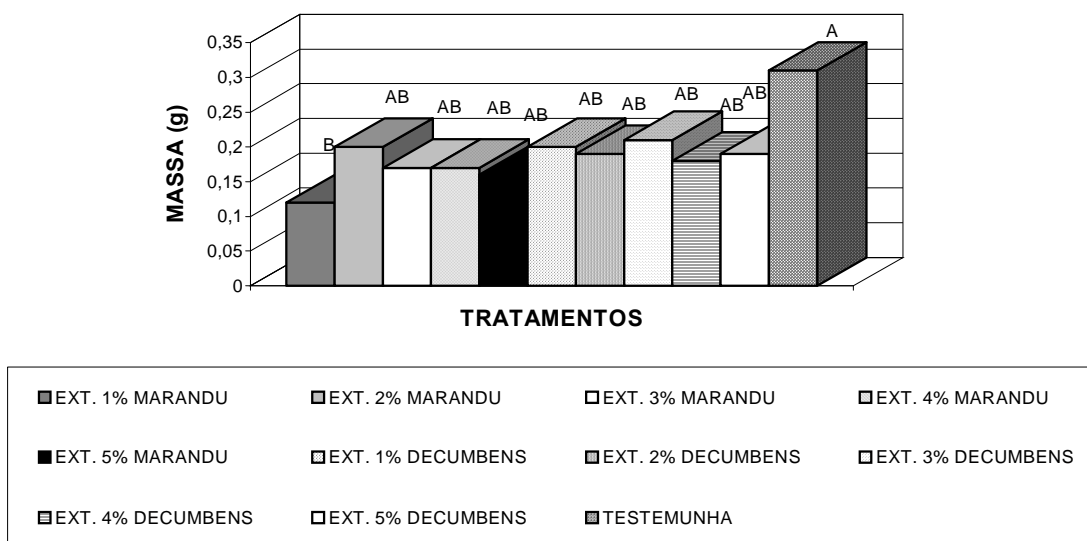


Figura 3. Massa seca de plântulas de guandu (*Cajanus cajan*), sob efeito de extratos aquosos (0,1, 2, 3, 4 e 5% v/v) de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandú (C.V.= 39,24). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

CONCLUSÕES

1. Os efeitos inibitórios constatados, estão correlacionados principalmente às propriedades alelopáticas das braquiárias.

2. Embora os extratos aquosos das braquiárias tenham diminuído principalmente a produção das raízes primárias do guandu, eles não afetaram a germinação, o comprimento da plântula e a massa seca dos cotilédones, podendo-se assim, obter sucesso nesta consorciação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.R. P. *Efeito alelopático de espécies de Brachiaria Griseb., sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais.* Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1993. 73 f. Dissertação de Mestrado.
- ALMEIDA, A.R. P. *Alelopatia de cultivares de Panicum maximum Jacq., sobre leguminosas forrageiras arbustivas e arbóreas.* Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1999. 123 f. Tese de Doutorado.
- ALMEIDA, A.R. P, LUCCHESI, A.A., ABBADO, M.R. *Efeito alelopático de espécies de Brachiaria Griseb. sobre algumas leguminosas forrageiras tropicais. II. Avaliações em casa de vegetação.* B. Indust. anim., Nova Odessa, v.54, n.2, p. 55-64, 1997.
- ALMEIDA, F.S., RODRIGUES, B.N., VOSS, M. *et al.* *Efeitos alelopáticos e de competição da B. plantaginea na soja.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., Campo Campo Grande, MS, 1986. Resumos.... Campinas: Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas, 1986. p.5-6.
- ALMEIDA, F.S. *Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais.* Pesq. Agrop. bras., Brasília, v. 26, n. 2, p. 221-36, 1991.
- BANZATTO, D.A., KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola.* 3.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.
- CHOU, C.H. *Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan. IV - Comparative phytotoxic nature of leachate from four subtropical grasses.* J. Chem. Ecol., New York, v. 15, n.7, p. 2149-2159, 1989.
- CHUNG, III-M., MILLER, D.A. *Differences in autotoxicity among seven alfalfa cultivars.* Agron. J., Madison,, v. 87, p. 596-600, 1995a.
- CHUNG, III-M., MILLER, D.A. *Allelopathic influence of nine forage grass extracts on germination and seedling growth of alfalfa.* Agron. J., Madison,, v. 87, p. 767-772, 1995b.
- EVERITT, J. H. *Seed germination characteristics of two woody legumes (retania and twisted acacia) from South Texas.* J. of Range Manage., Denver, v. 36, n. 4, p. 411-414, 1983.
- EVERITT, J. H., ALANIZ, M. A., LEE, J. B. *Seed germination characteristics of Kochia scoparia.* J. of Range Manage., Denver,, v. 36, n.5, p. 646- 648, 1983.
- HALSALL, D.M., LEIGH, J.H., GOLLASCH, S.E. *et al.* *The role of allelopathy in legume decline in pasture. II. Comparative effects of pasture, crop and weed residues on germination, nodulation and root growth.* Austr. J. of Agric. Res., Melbourne, v. 46, p. 189-207, 1995.
- MEDEIROS, A. R. M. *Determinações de potencialidades alelopáticas em agroecossistemas.* Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1989. 92 f. Tese de Doutorado..
- MONEGAT, C. *Plantas de cobertura do solo: características e manejo em pequenas propriedades.* Chapecó: Ed. Do Autor, 1991. 337 p.
- NAKAGAWA, J. *Testes de vigor baseados na avliação das plântulas.* In: VIEIRA, R.D., CARVALHO, N.M. (Eds.) *Testes de vigor em sementes.* Jaboticabal: FUNEP, 1994. p. 49-85.
- NURDIN, FULBRIGHT, T.E. *Germination of 2 legumes in leachate from introduced grasses.* J. of Range Manage., Denver , v. 43, n. 5, p. 466-467, 1990.
- RICE, E. L. *Allelopathy: an update.* The Bot. Rev., New York,, v. 45, p. 15- 109, 1979.

- RICE, E. L. *Allelopathy*. 2 ed. New York: Academic Press, 1984. 422 p.
- RODRIGUES, L. R. A., RODRIGUES, T. J. D., REIS, R. A. *Alelopatia em plantas forrageiras*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 18 p.
- RODRIGUES, L. R. A., ALMEIDA, A. R. P., RODRIGUES, T. J. D. Alelopatia em forrageiras e pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 2., Jaboticabal, 1993. *Anais...* Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.100-129.
- SOUZA FILHO, A. P. S. *Potencialidades alelopáticas envolvendo gramíneas e leguminosas forrageiras e plantas invasoras de pastagens*. Jaboticabal: UNESP/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1995. 137 f. Tese de Doutorado.
- SOUZA FILHO, A. P. S., RODRIGUES, L.R.A., RODRIGUES, T.J.D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. *Pesq Agrop. bras.*, Brasília, v. 32, n. 2, p. 165-170, 1997.
- SOUZA, I. F. Alelopatia de plantas daninhas. *Inf. Agrop.*, Belo Horizonte, v. 13, n. 150, p. 75-78, 1988.
- STANIZIO, R. M., LEITE, G. G., VILELA, L. Efeito alelopático de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre o crescimento de plantas de quatro leguminosas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., João Pessoa, 1991. *Anais...* João Pessoa: SBZ, 1991. p.95.
- VIDAL, R. A., ALMEIDA, F. S., MIZOKAMI, M. M. Efeito alelopático de extratos de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) no crescimento inicial de algumas culturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., Campo Grande, 1986. *Resumos...* Campinas: Sociedade Brasileira de Herbicidas e Ervas Daninhas, 1986. p.6.
- WARDLE, D. A., NICHOLSON, K. S., AHMED, M. Comparison of osmotic and allelopathic effects of grass leaf extracts on grass seed germination and radicle elongation. *Plant and Soil*, Madison, v. 140, p. 315-319, 1992.
- ZIMMER, A. H. Consorciação com leguminosas e bancos de proteínas para pastagens de capins do gênero *Brachiaria*. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO BRACHIARIA, Nova Odessa, 1986. *Anais...* Nova Odessa: 1986. p.1-39.