

Atividade alelopática de extratos de *Lafoensia pacari* A. ST.-HIL. sobre *Lactuca sativa* L. e *Zea mays* L. em condições de laboratório

Allelopathic activity of extracts of *Lafoensia pacari* A. ST.-HIL. on *Lactuca sativa* L. and *Zea mays* L. under laboratory conditions

MALHEIROS, Rafael Soares Pozzi¹; SANTANA, Farley Silva²; NETO, Manoel Viana Linhares³; MACHADO, Luciana Lucas⁴; MAPELI, Ana Maria⁵

1 Universidade Federal da Bahia - UFBA, Barreiras/BA-Brasil, rafaelpozzi@hotmail.com; 2 Universidade Federal da Bahia - UFBA, Barreiras/BA-Brasil, farley_gbi2@hotmail.com; 3 Universidade Federal da Bahia - UFBA, Barreiras/BA-Brasil, manoellinhares_2811@hotmail.com; 4 Universidade Federal da Bahia - UFBA, Barreiras/BA-Brasil, luclucamachado@gmail.com; 5 Universidade Federal da Bahia - UFBA, Barreiras/BA-Brasil, amapeli@pop.com.br

RESUMO: A pesquisa objetivou avaliar o potencial alelopático do extrato etanólico bruto de órgãos vegetativos de *Lafoensia pacari*, por meio de bioensaios de germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. e *Zea mays* L., em condições de laboratório. Para tanto, o extrato etanólico bruto de folhas e do caule foram ensaiados nas concentrações: 0, 250, 500 e 1000mg/L. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, constituídas de 50 ou 25 sementes para os bioensaios de germinação de alface e milho, respectivamente, e 10 plântulas para os bioensaios de crescimento. O extrato do caule inibiu o crescimento da radícula de plântulas de alface e milho em alta concentração (1000mg/L). O extrato da folha não promoveu efeito no crescimento da radícula de alface, mas promoveu inibição da radícula de milho na sua maior concentração. Nas condições testadas neste trabalho os extratos etanólicos do caule e folhas de *L. pacari* demonstraram ação alelopática.

PALAVRAS-CHAVE: metabolismo secundário, pacari, alface, milho.

ABSTRACT: The research aimed to evaluate the potential allelopathic activity of the crude ethanolic extract of vegetative organs of *Lafoensia pacari* through bioassays of germination and early growth of *Lactuca sativa* L. and *Zea mays* L. under laboratory conditions. Thus, the crude ethanol extract of leaves and stem were tested at concentrations of 0, 250, 500 and 1000 mg/L. The experimental design was completely randomized with four replicates of 50 or 25 seeds for bioassays germination of lettuce and corn, respectively, and 10 seedlings for growth bioassays. Ethanol extracts did not affect the germination and germination speed index of the target species. The extract of the stem inhibited radicle growth of seedlings of lettuce and corn at high concentration (1000mg/L). The leaf extract did not cause effect on radicle growth of lettuce, but promoted inhibition of primary root of maize in its highest concentration. Under the conditions tested in this work the ethanol extracts of the stem and leaves of *L. pacari* demonstrated allelopathy.

KEY WORDS: secondary metabolism, pacari, lettuce, corn.

Introdução

A alelopatia pode ser definida como qualquer processo envolvendo substâncias químicas produzidas por plantas que, uma vez liberadas no ambiente, influenciam o crescimento e o desenvolvimento de outras plantas nas proximidades, seja de forma benéfica ou prejudicial (RICE, 1984).

Estas substâncias, chamadas de metabólitos secundários ou aleloquímicos, podem ser divididos em três grandes grupos principais: terpenóides, alcalóides e compostos fenólicos. As rotas metabólicas que dão origem aos terpenóides são as que conduzem à formação de ácidos graxos e carboidratos, via acetil coenzima A, ácido mevalônico, e isopentenilpirofosfato. Os alcalóides são originados a partir do catabolismo dos aminoácidos. Já os compostos fenólicos se originam do metabolismo do ácido chiquímico, em conjunto com a via do acetato policetídeo (LARCHER, 2000).

Embora ocorram em quase todas os órgãos das espécies vegetais, a produção dos aleloquímicos pode ser regulada por diversos fatores ambientais, incluindo temperatura, intensidade luminosa, disponibilidade de água e nutrientes, bem como textura do solo e presença de microrganismos (CHOU, 1999). Em função dessas alterações, a alelopatia é reconhecida como um processo ecológico importante em ecossistemas naturais e manejados, influenciando na sucessão vegetal primária e secundária, na estrutura, na composição e na dinâmica de comunidades vegetais nativas ou cultivadas (RIZVI et al., 1992).

Dessa maneira, a realização de pesquisas direcionadas à alelopatia compõe-se de oportunidade para conhecer relações interespecíficas químicas e biológicas dos vegetais, tornando-se ferramenta para a resolução de problemas práticos que geram interferência na produtividade das plantas cultivadas, na regeneração de florestas, na recuperação de áreas degradadas, nos problemas com plantas invasoras,

na rotação de culturas, na adubação verde e na consorciação de espécies (GORLA; PEREZ, 1997). Diversos trabalhos foram desenvolvidos, nos últimos anos, para estudar espécies vegetais com possível potencial alelopático (MARASCHIN-SILVA; AQUILA, 2006a; SOUZA FILHO et al., 2006). A fonte desse conhecimento pode ser o Cerrado, onde a vegetação está submetida aos constantes estresses metabólicos, em resposta às variações ambientais, principalmente a escassez de água e nutrientes, o que favorece a produção de uma variedade de produtos secundários vegetais, como mecanismos de defesa. Essas características agravam a competição, no que diz respeito ao estabelecimento das espécies vegetais e fazem deste bioma uma importante fonte de estudo do ponto de vista alelopático (OLIVEIRA, 2003).

Entre as espécies mais importantes no bioma, destaca-se *Lafoensia pacari* A. St.-Hil., pertencente à família Lythraceae, conhecida popularmente como mangava-brava, dedaleira ou pacari. A espécie é amplamente utilizada pela população, devido ao seu valor medicinal e ornamental. Ela apresenta um porte arbóreo e características ornamentais para o paisagismo, sendo utilizada pelo conhecimento popular como cicatrizante, tônico, febrífugo, antiinflamatório e no tratamento de úlcera gástrica. Estudo com o macerado aquoso da entrecasca desta espécie é usado oralmente principalmente contra a última moléstia citada (GALDINO et al., 2010). *L. pacari* também é recomendada para reflorestamentos mistos, destinados à recuperação de áreas degradadas (CORREIA, 2009). Contudo, não há informações na literatura sobre o efeito alelopático de pacari, fenômeno que deve ser considerado durante o reflorestamento.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial alelopático do extrato etanólico bruto de órgãos vegetativos de *L. pacari*, por meio de bioensaios de germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. e *Zea mays* L., em condições de laboratório.

Material e métodos

Coleta do material

Como material vegetal foram usadas folhas e amostras do caule da espécie *L. pacari*, coletadas na Serra da Bandeira (12°9'6"S 45°0'4"W), localizada no município de Barreiras- BA, sendo sua exsicata depositada no Herbário do Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável (ICADS), da Universidade Federal da Bahia-UFBA. A identificação da espécie foi feita pelo sistemata Dr. Jorge Antonio Silva Costa.

Preparação dos extratos etanólicos brutos

Para a preparação dos extratos, materiais coletados de indivíduos de *L. pacari*, equivalente a caule (500 g) e folhas (600 g), foram secos ao ar, triturados e macerados com álcool etílico 95%. A filtração realizada após sete dias antecedeu as três extrações realizadas no intervalo de 72 horas. A solução etanólica foi concentrada em evaporador rotativo a 65°C, obtendo-se o extrato etanólico bruto do caule (58 g) e da folha (52 g) da referida espécie.

Os extratos etanólicos das folhas e caule foram utilizados em quatro concentrações: 0, 250, 500 e 1000 mg L⁻¹ respectivamente, sendo a maior obtida por pesagem e as demais por diluição, segundo metodologia descrita por Melos et al. (2007).

Bioensaios de germinação e crescimento

Os bioensaios de germinação e crescimento foram realizados no Laboratório de Botânica, do ICADS - UFBA.

As sementes obtidas em estabelecimento comercial foram selecionadas quanto à uniformidade de tamanho, formato e coloração, tratadas com hipoclorito de sódio a 2%, durante dois minutos para serem desinfestadas contra a presença de microrganismos e, em seguida, enxaguadas abundantemente com água destilada,

durante dois minutos e, por fim, secas em papel de filtro.

Nos bioensaios de germinação com eudicotiledônea, discos de papel filtro, contidos em placas de Petri (9 cm de diâmetro), previamente autoclavadas, foram impregnados com 2 mL das concentrações obtidas dos extratos etanólicos. Após evaporação do solvente, foram adicionados 2,5 mL de água destilada. Em seguida, foram semeadas, aleatoriamente, sobre cada disco de papel filtro, 50 sementes da espécie alvo (*L. sativa* cv. Grand Rapids). Nos bioensaios com monocotiledônea, procedimento similar foi realizado. Entretanto, os discos de papel filtro contidos em placas de Petri (15 cm de diâmetro) foram umedecidos com 5 mL das soluções testes e/ou água destilada. Além disso, foram semeadas 25 sementes de *Z. mays*.

Para o controle, foi utilizado o mesmo procedimento, porém na ausência do extrato. As placas de Petri contendo as sementes foram mantidas em prateleiras com ambiente climatizado em temperatura de 25oC, sob condição natural de luz. Os discos de papel filtro foram mantidos úmidos por meio de regas com água destilada, diariamente.

A leitura para avaliar o percentual de germinação foi realizada diariamente, constatada a partir da protusão radicular de 2 mm. Os bioensaios foram montados de forma independente e o experimento considerado concluído quando a germinação foi nula por três dias consecutivos.

A porcentagem de plântulas germinadas foi calculada segundo metodologia descrita por Labouriau (1983) e o índice de velocidade de germinação (IVG) segundo Maguire (1962) citado por Ferreira (2004), onde $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + GN/NN$, em que: G1, G2 e GN representam o número de sementes normais germinadas até o enésimo dia. N1, N2 e NN representam o número de dias em que se avaliou a germinação G1, G2 e

GN.

Para os bioensaios de crescimento, foi utilizada a metodologia descrita por Barnes; Soeiro (1981). As medidas da radícula e do hipocótilo/coleóptilo, de 10 plântulas por placa, foram feitas três dias após a germinação, utilizando-se papel milimetrado.

Análise estatística

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída de uma placa com 50 ou 25 sementes de eudicotiledônea e monocotiledônea, respectivamente, e 10 plântulas para o crescimento da radícula e do hipocótilo/coleóptilo. Os valores de porcentagem de germinação foram transformados em $\arcsin(X/100)^{1/2}$. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade, usando o programa para análises estatísticas SAEG 9.0.

Resultados e discussão

Bioensaios de germinação e crescimento com eudicotiledônea

Em relação à germinação, os extratos etanólicos da folha e do caule de *L. pacari* não afetaram as sementes de alface em nenhuma concentração utilizada (Tabela 1). Quanto à taxa de germinação diária e ao índice de velocidade de germinação (IVG), não houve diferenças entre as concentrações e o controle, quando se utilizou o extrato do caule e extrato da folha (Figura 1).

Quanto ao crescimento da radícula, o extrato etanólico do caule, na concentração de 1000 mg L⁻¹ promoveu uma inibição significativa de 13%, comparada ao controle. Já as concentrações de 250 e 500 mg L⁻¹ proporcionaram um estímulo médio no crescimento de 12% em relação ao controle (Tabela 1). Ao analisar o comprimento do hipocótilo, observou-se que todas as concentrações testadas do extrato etanólico do caule estimularam o crescimento, de maneira diretamente proporcional, causando um incremento médio de 16% (Tabela 1). Em relação ao extrato

Tabela 1 – Efeito de extratos etanólicos de *Lafsoensia pacari* na germinação (G%), no índice de velocidade de germinação (IVG), no crescimento da radícula (C.R) e no crescimento do hipocótilo (C.H) de sementes de alface.

Extrato etanólico do caule	% G	IVG	C.R (cm)	C.H (cm)
0 mg/L	98,0 A ± 0,40	46,1 A ± 0,33	2,12 B ± 0,09	1,55 B ± 0,05
250 mg/L	99,5 A ± 0,25	45,8 A ± 0,77	2,25 A ± 0,08	1,72 A ± 0,03
500 mg/L	99,0 A ± 0,28	47,7 A ± 0,37	2,50 A ± 0,20	1,83 A ± 0,08
1000 mg/L	100,0 A ± 0,75	48,4 A ± 0,30	1,85 C ± 0,17	1,84 A ± 0,05
Extrato etanólico da folha	% G	IVG	C.R (cm)	C.H (cm)
0 mg/L	98,0 A ± 0,40	46,1 A ± 0,33	2,10 A ± 0,09	1,55 B ± 0,05
250 mg/L	99,5 A ± 0,25	47,8 A ± 0,45	2,19 A ± 0,12	1,75 A ± 0,02
500 mg/L	99,0 A ± 0,28	47,2 A ± 0,52	2,21 A ± 0,21	1,74 A ± 0,03
1000 mg/L	98,5 A ± 0,00	46,8 A ± 0,89	2,13 A ± 0,21	1,57 B ± 0,04

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott ($p \leq 0,05$). Média = erro.

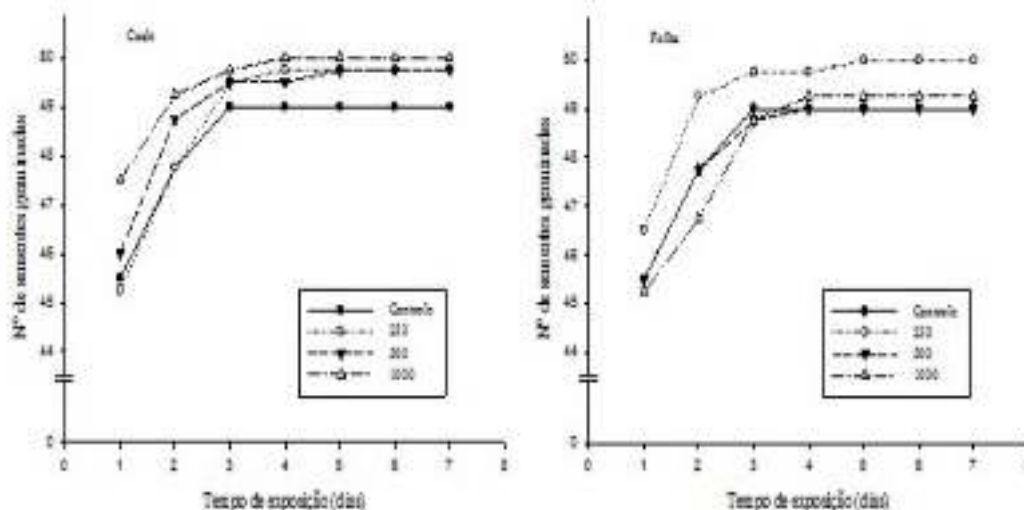


Figura 1 – Taxa de germinação de sementes de alfaca, sob efeito de diferentes concentrações do extrato etanólico do caule e da folha de *Lafoensia pacari*.

etanólico da folha, não verificou se efeito significativo no crescimento da radícula em nenhuma concentração utilizada (Tabela 1). Entretanto, no crescimento médio do hipocótilo, ocorreu um estímulo médio de 13% promovido pelas menores concentrações, quando comparado ao controle (Tabela 1).

Bioensaios de germinação e crescimento com monocotiledônea

Em relação à germinação e ao IVG, os extratos etanólicos da folha e do caule não afetaram as sementes de milho em nenhuma concentração utilizada (Tabela 2). Quanto ao número de sementes germinadas a cada dia, o extrato etanólico do caule na concentração de 1000 mg L⁻¹ promoveu um pequeno atraso na germinação, no 2º dia, já que 69% das sementes atingiram a germinação, enquanto que no controle 79% das

sementes apresentaram este comportamento. Por outro lado, a concentração de 250 mg L⁻¹ promoveu uma aceleração na germinação neste mesmo dia já que 82% das sementes já se apresentavam germinadas (Figura 2). O extrato etanólico da folha, na concentração de 500 mg L⁻¹, por sua vez, promoveu uma inibição durante toda a semana, sendo esse efeito melhor verificado no 1º dia, já que 75% das sementes não germinaram (Figura 2).

Ao analisar o comprimento da radícula, observou-se que todas as concentrações do extrato etanólico do caule inibiram o crescimento, promovendo uma inibição média de 17% quando comparado ao controle (Tabela 2). No crescimento do coleótilo não houve diferenças significativas.

Em relação ao efeito do extrato etanólico da folha no crescimento da radícula, foi observado que as concentrações de 500 e 1000 mg L⁻¹ proporcionaram uma inibição média de 35%,

Tabela 2 – Efeito de extratos etanólicos de *Lagbienia pacari* na germinação (G%), no índice de velocidade de germinação (IVG), no crescimento da radícula (C.R) e no crescimento do coleóptilo (C.C) de sementes de milho.

Extrato etanólico do caule	% G	IVG	C.R (cm)	C.C (cm)
0 mg/L	91,0 A±0,75	16,4 A±0,98	7,99 A±0,82	2,07 A±0,10
250 mg/L	94,0 A±0,86	16,7 A±0,69	6,71 B±1,60	2,01 A±0,14
500 mg/L	88,0 A±0,70	16,8 A±0,62	6,33 B±0,36	1,97 A±0,22
1000 mg/L	87,0 A±0,75	15,4 A±1,02	6,83 B±1,38	1,84 A±0,15
Extrato etanólico da folha	% G	IVG	C.R (cm)	C.C (cm)
0 mg/L	91,0 A±0,75	16,4 A±0,98	7,99 A±0,82	2,07 A±0,10
250 mg/L	93,0 A±0,85	17,6 A±0,65	7,05 A±0,86	1,87 A±0,31
500 mg/L	81,0 A±2,17	12,0 A±2,40	5,34 B±0,25	1,74 A±0,23
1000 mg/L	89,0 A±0,25	15,6 A±0,81	5,03 B±0,72	1,76 A±0,09

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott - Knott ($p = 0,05$).
Média = erro.

quando comparado ao controle (Tabela 2). Quanto ao crescimento do coleóptilo, não houve diferenças estatísticas em relação ao controle (Tabela 2).

Os extratos etanólicos bruto das folhas e do caule não afetaram o processo germinativo das eudicotiledônea (alface) e monocotiledônea (milho) testadas. Oliveira et al. (2002) obtiveram o mesmo resultado utilizando extrato etanólico da folha de *Hymenaea stigonocarpa* (Mart.) (jatobá do cerrado) na germinação de alface. Araújo et al. (2011), utilizando extrato etanólico da folha de *Crotalaria juncea* L. (crotalária), obtiveram resultados semelhantes, não observando diferenças significativas entre as concentrações de 25, 50, 75 e 100% na germinação de sementes de milho. O fato das concentrações não afetarem a porcentagem de germinação pode ser explicado por Ferreira; Áquila (2000) que evidenciaram o fato da interferência alelopática ser mais incidente sobre

o crescimento das plântulas do que sobre o fenômeno da germinação, devido ao fato deste processo ser menos sensível à ação dos aleloquímicos.

Observou-se ainda que os extratos etanólicos bruto da espécie em estudo não afetaram o índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes testadas. Resultado divergente foi obtido por Cândido et al. (2010) que verificaram redução significativa ($p < 0,05$) no IVG de sementes de alface e cebola, ao utilizar as frações hexânica e acetato de etila do extrato etanólico das partes aéreas de *Senna occidentalis* (L.) Link (fedegoso), nas mesmas concentrações do presente estudo. Esta diferença pode ser justificada por esta utilizando as frações hexânica e AcOet obtidas a partir do extrato bruto por coluna cromatográfica. É sabido que os estudos de prospecção fitoquímica de *L. pacari*, indicaram a presença de taninos,

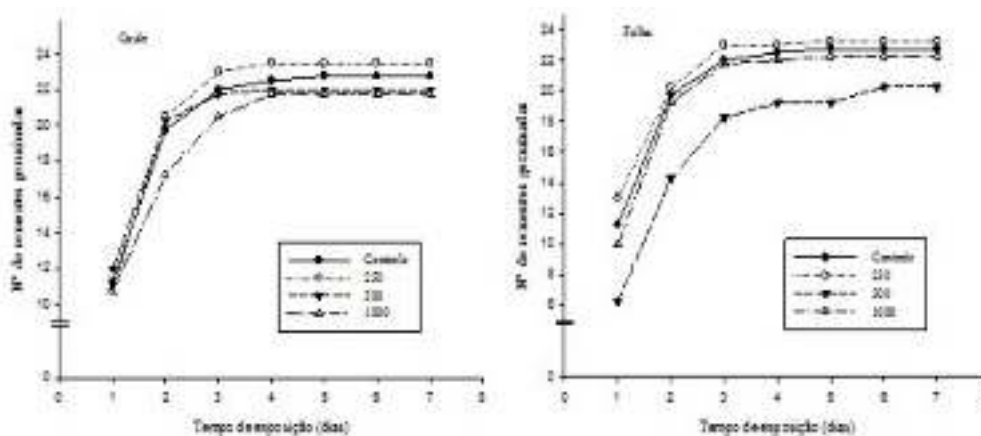


Figura 2 – Taxa de germinação de sementes de milho, sob efeito de diferentes concentrações do extrato etanólico do caule e da folha de *Lafoensia pacari*.

esteróides, triterpenos e saponinas (SOLON et al., 2000). O extrato de folha de *L. pacari* contém alguns flavonóides conhecidos como kaempferol-3-O-glucosídeo e derivados de quercetina (SALATINO et al., 2000). Ácido gálico e ácido elágico foram isolados do extrato do caule de *L. pacari* (SOLON et al., 2000). A presença desses compostos provavelmente explica a divergência nos resultados obtidos em outras espécies.

Em relação à taxa de germinação diária, a concentração de 250 mg L⁻¹ do extrato do caule e da folha mostrou-se mais eficiente, pois promoveu um estímulo no número de sementes germinadas ao longo dos dias tanto em eudicotiledônea como em monocotiledônea. De acordo Ferreira; Áquila (2000), muitas vezes o efeito alelopático não se dá sobre a germinação, mas sobre a velocidade de germinação ou outro parâmetro do processo, por isso o acompanhamento da germinação deve ser diário.

O extrato etanólico do caule estimulou o crescimento da radícula de plântulas de alface, quando empregado em baixas concentrações (250

e 500 mg L⁻¹) e inibiu em alta concentração (1000 mg L⁻¹). Resultado divergente foi obtido por Wandscheer; Pastorini (2008), que obtiveram uma diminuição média de 82,6% no crescimento médio da radícula de alface quando tratadas com o extrato aquoso da folha de *Raphanus raphanistrum* L. (nabiça) nas concentrações de 5 e 10%. O resultado inibitório observado neste estudo pode ser justificado pelo efeito tóxico da maior concentração.

O extrato etanólico do caule promoveu aumento no crescimento do hipocótilo de eudicotiledônea. Periotto et al. (2004) verificaram inibição no crescimento médio do hipocótilo de alface, nas concentrações de 4, 8, 12 e 16% do extrato aquoso do caule e da folha de *Andira humilis* Mart. Ex Benth (angelim-rasteiro).

O extrato do caule inibiu o crescimento da radícula de plântulas de monocotiledônea, mas não promoveu efeito no crescimento médio do coleótilo. Claudino; Carvalho (2004) observaram inibição no crescimento médio da radícula e coleótilo de milho nas concentrações de 50, 100,

150, e 200 g L⁻¹ tratadas com o extrato aquoso bruto da parte aérea de *Baccharis trimera* Less. DC (carqueja). Segundo Souza et al. (1991) esta espécie possui uma grande quantidade de flavonóides, e essa classe de compostos secundários é conhecida na literatura por possuir a capacidade de inibir o crescimento de outras plantas, o que justifica a inibição da radícula e coleóptilo verificada por Claudino; Carvalho (2004).

O extrato etanólico da folha não promoveu efeito na radícula de plântulas de alface, mas estimulou o crescimento do hipocótilo das plântulas, quando expostas às concentrações de 250 e 500 mg L⁻¹. Resultado divergente foi obtido por Maraschin-Silva; Aquila (2006b), que obtiveram redução no crescimento médio da radícula, mas não observaram efeito no hipocótilo de sementes de alface tratadas com extrato foliar aquoso de *Sapium glandulatum* (Vell) Pax. (pau-de-leite), nas concentrações de 2 e 4%.

O extrato etanólico da folha promoveu inibição da radícula em monocotiledônea na maior concentração, entretanto não teve efeito no crescimento do coleóptilo. Prates et al. (2000), utilizando extrato aquoso da parte aérea de *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit (leucena), verificaram inibição no crescimento médio das radículas e coleóptilos de plântulas de milho principalmente na maior concentração (100%) do extrato. Esta inibição do crescimento da radícula e coleóptilo de milho promovido por leucena pode ser justificado pela presença da mimosina, um aminoácido encontrado em extratos aquosos das folhas da espécie na qual possui fitotoxicidade sobre várias plantas (Kuo; Chou, 1982).

Com base nos resultados obtidos neste estudo verifica-se que o principal efeito promovido pelos extratos foram alterações no crescimento radicular. As análises dos dados revelam que os extratos da folha e do caule estimularam, na maioria das vezes, o crescimento radicular de sementes de eudicotiledôneas, revelando que *L. pacari* pode

possuir aleloquímicos que ajudam a proporcionar o crescimento de outras plantas. Em contrapartida, esses mesmos extratos promoveram um efeito contrário na semente de monocotiledônea, mostrando que as substâncias presentes podem atuar de maneira diferente dependendo da espécie. Esta hipótese é corroborada por Marian et al. (2011) que constataram o fato de sementes de monocotiledôneas serem menos sensíveis ao efeito dos aleloquímicos do que sementes de eudicotiledôneas.

Além disso, partes vegetativas das plantas produzem compostos secundários variados que iram atuar de maneira diferente. Segundo Galdino et al. (2009) *L. pacari* é uma espécie rica em compostos fenólicos, principalmente taninos e flavonóides, responsáveis por seus efeitos farmacológicos. Esses compostos podem atuar na maioria dos casos inibindo o crescimento de outras plantas, o que justificaria a inibição no crescimento de plântulas de monocotiledôneas promovida pelo extrato foliar. A atividade biológica de um dado aleloquímico depende tanto da concentração como do limite de resposta da espécie afetada. O limite de inibição para uma dada substância não é constante, porém está intimamente relacionada à sensibilidade da espécie receptora, aos processos da planta e às condições ambientais (SOUZA FILHO et al., 2009).

Conclusão

Nas condições testadas neste trabalho os extratos etanólicos do caule e folhas de *L. pacari* demonstraram ação alelopática, sendo que os aleloquímicos produzidos atuam de maneira diferente (inibindo ou estimulando o crescimento) a depender do grupo taxonômico da espécie em que ela se encontra interagindo no ambiente.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E.O. et al. Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre a germinação de milho e feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, p.108-

- 116, 2011.
- BARNES, R.; SOEIRO, O. The alkaloids of *Croton salutaris*. **Phytochemistry**, v. 20, n. 1, p. 543-544, 1981.
- CANDIDO, A.C.S. et al. Potencial alelopático da parte aérea de *Senna occidentalis* (L.) Link (Fabaceae, Caesalpinioideae): bioensaios em laboratório. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 1, p. 235-242, 2010.
- CHOU, C.H. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v. 18, n. 5, p. 609-636, 1999.
- CLAUDINO, G.; CARVALHO, R.I.N. Efeito alelopático de extratos de carqueja e confrei em sementes de soja e milho. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v. 2, n. 4, p. 29-40, 2004.
- CORREIA, T.A. **Pacari ou Dedaleiro um remédio por natureza**. Apremavi – Associação de Preservação do meio ambiente e da vida. 2009. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/491/pacari-ou-dedaleiro-um-remedio-por-natureza/> Acesso em: 19 Jan. 2013.
- FERREIRA, A.G. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2004. p. 251-262.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, edição especial, p. 175-204, 2000.
- GALDINO, P.M. et al. Antidepressant-like effect of *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. ethanolic extract and fractions in mice. **Journal of Ethnopharmacol**, v. 124, n. 3, p. 581-585, 2009.
- GALDINO, P.M. et al. Central activities of hydroalcoholic extract from *Lafoensia pacari* A. St.-Hil. stem bark. **Brazilian Journal Pharmaceutical Sciences**, v. 46, n. 3, p. 455-462, 2010.
- GORLA, C.; PEREZ, S. Influência de extratos aquosos de *Miconia albicans* Triana, *Lantana camara* L., *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit E *Drimys winteri* Forst, na germinação e crescimento inicial de sementes de tomate e pepino. **Revista Brasileira de sementes**, v. 19, n. 2, p. 261-266, 1997.
- KUO, Y.L.; CHOU, C.H. Allelopathic potential of *Leucaena leucocephala*. **Leucaena Research Report**, v. 3, n. 1, p. 65-70, 1982.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da O.E.A. Washington, 1983. 173 p.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Paulo, 2000. 531 p.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M.E.A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas, **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 547-555, 2006 a.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M.E.A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 61-69, 2006 b.
- MARIAN, M. et al. Allelopathic potential of *Asarum europaeum* toward *Lycopersicon esculentum*. **Analele Universității – Fascicula Biologie**, v. 18, n. 1, p. 39-44, 2011.
- MELOS, J. et al. Constituintes químicos e avaliação do potencial alelopático de *Adiantum tetraphyllum* Humb. & Bonpl. Ex. Willd (Pteridaceae). **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 295-297, 2007.
- OLIVEIRA, S.C. Alelopatia em *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae). 2003. 78 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Curso de Pós-Graduação em Botânica, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- OLIVEIRA, M.N.S. et al. Efeitos alelopáticos do extrato aquoso e etanólico de jatobá do cerrado. **Unimontes Científica**, v. 4, n. 2, p. 1-12, 2002.
- PERIOTTO, F. et al. Efeito alelopático de *Andira humilis* Mart. ex Benth na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 425-430, 2004.
- PRATES, H.T. et al. Efeito do extrato aquoso de leucena na germinação e no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 909-914, 2000.
- RICE, E.L. **Allelopathy**. 2ª ed. San Diego, Academic Press, 1984. 422 p.
- RIZVI, S.J.H. et al. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, H. **Allelopathy: Basic and applied aspects**. London, 1992. p. 1-10.
- SALATINO, A. et al. Distribution and evolution of secondary metabolites in Eriocaulaceae, Lythraceae and Velloziaceae from “campos rupestres.” **Genetics Molecular Biology**, v. 23, n. 4, p. 931-940, 2000.
- SOLON, S. et al. Free radical scavenging activity of *Lafoensia pacari*. **Journal of**

- Ethnopharmacology**, v. 72, n. 1, p. 173-178, 2000.
- SOUZA, M.P. et al. **Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras**. Fortaleza, 1991. p. 223-228.
- SOUZA FILHO, A.P.S. et al. Potencial alelopático de *Myrcia guianensis*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 649-656, 2006.
- SOUZA FILHO, A.P.S. et al. Efeitos potencialmente alelopáticos dos óleos essenciais de *Piper hispidinervium* C. DC. e *Pogostemon heyneanus* Benth sobre plantas daninhas. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 2, p. 389-396, 2009.
- WANDSCHEER, A.C.D.; PASTORINI, L.H. Interferência alelopática de *Raphanus raphanistrum* L. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicon* L. **Ciência Rural**, v. 38, n. 4, p. 949-953, 2008.