

POTENCIAL ALELOPÁTICO E ANÁLISE FITOQUÍMICA DE *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk

Tatiane Martins da Silva 

Programa de Pós-Graduação em Biologia
Comparada
Universidade estadual de maringá-uem
tatymartins14@hotmail.com

Gabriel Rezende Ximenez 

Programa de Pós-Graduação em Biologia
Comparada
Universidade estadual de maringá-uem
gabriel.rezende.ximenez@gmail.com

Lindamir Hernandez Pastorini 

Programa de Pós-Graduação em Biologia
Comparada
Universidade estadual de maringá-uem
lindamirpastorini@yahoo.com.br

Resumo

A alelopatia é definida como qualquer efeito prejudicial ou benéfico entre plantas ou microrganismos através de compostos químicos liberados ao ambiente. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar o efeito alelopático de extratos aquosos das folhas de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk., em diferentes concentrações, sobre a germinação e crescimento inicial de espécie cultivada e plantas invasoras, utilizando-se como espécies-alvo *Lactuca sativa* L., *Ipomoea triloba* L. e *Solanum americanum* Mill. Nos bioensaios de germinação, 25 cipselas de *L. sativa* foram distribuídas em placas de Petri, contendo 6 mL de extrato aquoso. As placas foram mantidas em câmara de germinação a 25°C e fotoperíodo de 12 horas. O mesmo procedimento foi realizado para as sementes de *I. triloba*. Como controle, utilizou-se água destilada. Após 48 horas calculou-se a porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG). O crescimento inicial foi avaliado pelo comprimento do hipocótilo e da radícula, após 48 horas. A análise fitoquímica revelou a presença de saponinas, fenóis, taninos hidrolisáveis, esteroides e triterpenoides, depsídeos e depsidonas. Observou-se que o extrato de maior concentração reduziu a %G e o IVG de cipselas de alface, e provocou atraso na germinação de *I. triloba*. Os extratos de maior concentração também inibiram o crescimento da raiz das espécies estudadas, indicando o potencial alelopático das folhas de *D. sorbifolia*.

Palavras-chave: Crescimento inicial; extratos aquosos; germinação; hipocótilo; raiz.

ALLELOPATHIC POTENTIAL AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF *Diatenopteryx Sorbifolia* Radlk.**Abstract**

Allelopathy is defined as any harmful or beneficial effect between plants or microorganisms through chemical compounds released into the environment. Thus, the objective of this work was to investigate the allelopathic effect of aqueous extracts from the leaves of *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk., at different concentrations, on germinations and initial growth of cultivated species and invasive plants, using *Lactuca sativa* L., *Ipomoea triloba* L. and *Solanum americanum* Mill. In the germination bioassays, 25 cypsels of *L. sativa* were distributed in Petri dishes, containing 6 mL of aqueous extract. The plates were kept in a germination chamber at 25°C and photoperiod of 12 hours, The same procedure was carried out for the seeds of *I. triloba*. As a control, distilled water was used. After 48 hours, the germination percentage (%G), mean germination time (TMG) and germination speed index (IVG) were calculated. Initial growth was assessed by hypocotyl and radicle length after 48 hours. The phytochemical analysis revealed presence of saponins, phenols, hydrolysable tannins, steroids and triterpenoides, depsides and depsidonas. It was observed that the extract with the highest concentration reduced the %G and IVG of lettuce cypsels, and caused a delay in the germination of *I. triloba*. The higher concentration extracts also reduced the root growth of the studied species, indicating the allelopathic potential of the leaves of *D. sorbifolia*.

Keywords: Initial growth; aqueous extracts; germination; hypocotyl; root.

1. INTRODUÇÃO

O termo Alelopatia cunhado por Hans Molisch em 1937, é definido como um processo em que plantas e microrganismos produzem metabólitos secundários, os quais são liberados no meio ambiente, influenciando negativa ou benéficamente o crescimento e desenvolvimento de sistemas biológicos naturais ou implantados (FERREIRA e ÁQUILA, 2000). Estes metabólitos são chamados de aleloquímicos, sendo que podem variar em sua quantidade e composição, de acordo com a espécie (TOKURA e NÓBREGA, 2006).

Os aleloquímicos podem afetar atividades fisiológicas como a germinação de sementes, respiração, fotossíntese, transporte

de íons, atividade enzimática, o “status” hídrico, transpiração, abertura estomática e os níveis hormonais (SCOGNAMIGLIO et al., 2013). E deste modo, podem afetar também a divisão e diferenciação celular, a expressão gênica, a permeabilidade das membranas e da parede celular (REIGOSA et al., 1999). O aparecimento de alterações morfológicas como necrose, redução do número de pelos absorventes e do tamanho do hipocótilo e da raiz também tem sido relatado (BHADORIA, 2011).

As propriedades alelopáticas de espécies nativas têm sido estudadas por diversos autores como Maraschin-Silva e Áquila (2006b); Borella e Pastorini (2010); Souza et al. (2010) e Lima et al. (2011), possibilitando maior conhecimento sobre a interação entre as plantas nativas e das

implicações da coexistência entre as espécies e na sucessão florestal (PENG et al., 2004). Além disso, espécies arbóreas com atividade alelopática podem ter um papel crucial na estabilidade de sistemas agroflorestais, especialmente em relação ao controle de plantas invasoras (SOUZA FILHO et al., 2006).

A área da Alelopatia tem sido alvo de diversas pesquisas, sendo que os principais estudos alelopáticos possuem como finalidade a prospecção de novas substâncias/moléculas com atividades bioherbicidas (DUKE, 2015). No entanto, pesquisas sobre a ação alelopática de espécies nativas ainda é necessária no Brasil, considerando-se a extensão territorial e a diversidade florística (MARASCHIN-SILVA e ÁQUILA, 2006).

A família Sapindaceae é uma das mais representativas da flora brasileira, com 27 gêneros e 419 espécies, ocorrendo em todas as regiões do Brasil (ROSADO et al., 2014). Em estudos químicos realizados com espécies da família Sapindaceae foram encontrados compostos fenólicos, taninos, flavonas, flavonoides, esteroides, saponinas, antraquinonas (LIMA et al., 2006). Em estudo realizado por Pelegrini et al. (2008) também foram encontrados saponinas triterpênicas e sesquiterpenos em plantas dessa família.

Diatenopteryx sorbifolia Radlk., Sapindaceae, conhecida como maria-preta, é uma espécie nativa do Brasil, de porte arbóreo, semidecídua, heliófita, pioneira e de rápido crescimento (LORENZI, 2002). Trabalhos realizados por Chávez et al. (1997) revelaram a presença de metabólitos secundários, como triterpenos, nessa espécie. No entanto, não foram encontrados relatos sobre o potencial alelopático de *D. sorbifolia*.

Assim, o presente estudo teve como objetivo verificar o possível potencial alelopático de extratos aquosos de folhas secas de *Diatenopteryx sorbifolia*, sobre cipselas de *Lactuca sativa*, sementes de *Ipomoea triloba* e *Solanum americanum*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dos experimentos, foram coletados ramos de *D. sorbifolia* (Fig. 1), presente na Estação Ecológica do Caiuá, fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, localizada em Diamante do Norte, PR. O material coletado foi levado ao laboratório de Fisiologia Vegetal, onde ocorreu separação das folhas, sendo estas colocadas dentro de caixas de papelão, cobertas com folhas de jornal sobre as bancadas para secagem natural.



Figura 1. Árvore (A) e ramo com folhas de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. (B). Fonte: autores

Para os bioensaios foram utilizadas como plantas-alvo, cipselas de *Lactuca sativa* e sementes de *Ipomoea triloba* e de *Solanum americanum*. As cipselas de *L. sativa* foram obtidas da empresa Isla, enquanto as sementes de *I. triloba* foram obtidas da empresa Agrococosmos. As sementes de *S. americanum* foram coletadas de plantas espontâneas presentes no campus sede da Universidade Estadual de Maringá.

Para o preparo dos extratos aquosos, foram utilizados 2,5; 5,0; 7,5 e 10g das folhas secas. O material vegetal (2,5g) foi triturado em liquidificador com aproximadamente 30 mL de água destilada e após filtragem sob gaze, o filtrado foi recolhido em proveta e o volume foi ajustado para 100 mL (m/v) com água destilada. O mesmo procedimento foi realizado com o

material vegetal de 5,0; 7,5 e 10g, obtendo-se a concentração final dos extratos de 2,5; 5,0; 7,5 e 10% (m/v). No momento da obtenção do extrato foi verificado o pH, em pHmetro portátil.

A análise do potencial efeito alelopático dos extratos sobre a germinação das plantas-alvo foi realizada utilizando-se cipselas de *L. sativa* e sementes de *I. triloba*. Foram utilizadas placas de Petri de 9 cm de diâmetro, contendo duas folhas de papel filtro e 6 mL de extrato aquoso de *D. sorbifolia* de cada concentração, separadamente. Cada placa de Petri recebeu 25 cipselas de *L. sativa* ou 25 sementes *I. triloba*, sendo cinco repetições para cada tratamento, totalizando 125 sementes. No controle utilizou-se somente água destilada.

As placas foram seladas com plástico filme e mantidas em câmara de germinação, do

tipo B.O.D., distribuídas inteiramente ao acaso, sob fotoperíodo de 12h (claro/escuro), iluminadas por quatro lâmpadas brancas fluorescentes de 25W, do tipo luz do dia e temperatura de 25°C. A conferência da germinação foi realizada em intervalos de 24h, considerando como germinadas, as cipselas/sementes que apresentaram protrusão de radícula (\cong 2mm). A análise da germinação ocorreu por meio dos cálculos dos parâmetros como porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Ferreira & Borghetti (2004).

Para análise do crescimento inicial, utilizou-se metodologia de Ferreira e Borghetti (2004). Cipselas de *L. sativa* e sementes de *I. triloba* e de *S. americanum* foram germinadas em água destilada e após a protrusão da radícula (\cong 2 mm), foram transferidas 10 cipselas/sementes germinadas da espécie-alvo para placas de Petri, contendo dois discos de papel filtro e 6 mL do extrato aquoso, com a concentração correspondente e seladas com plástico filme. Antes de serem colocadas nas placas de Petri, sementes de *I. triloba* foram tratadas com ácido sulfúrico por 40 minutos para quebra da dormência e após as sementes foram lavadas em água corrente. As placas de Petri, contendo as cipselas ou sementes e o extrato aquoso na concentração indicada, foram mantidas em câmara de germinação sob fotoperíodo de 12h (claro e escuro) e temperatura de 25°C por 48h. Foi obtido o comprimento da raiz e do hipocótilo de cinco plântulas de cada tratamento e de cada

repetição, utilizando-se papel milimetrado, de acordo com metodologia descrita por Martins et al. (2014).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo controle e quatro tratamentos (extratos aquosos a 2,5; 5,0; 7,5 e 10%), com cinco repetições por tratamento. Os dados foram analisados estatisticamente usando testes de normalidade e homogeneidade. A partir disto, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de significância utilizando programa Sisvar.

Foram realizadas as análises fitoquímicas (extrato metanólico) para os seguintes compostos: saponinas, ácidos orgânicos, polissacarídeos, proteínas e aminoácidos hidrolisáveis, fenóis e taninos, flavonóides, alcaloides (reação de Bertrand e reação de Dragendorff), esteroides e triterpenoides, purinas, catequinas, depsídeos, depsidonas e derivados de cumarina, de acordo com Barbosa et al. (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a germinação de cipselas de alface, mantidas nos extratos de *D. sorbifolia*, verificou-se redução significativa da %G, a partir da concentração 7,5%, como também, houve redução de IVG (Tab. 1). Também se observou atraso da germinação das cipselas de alface, sob extrato de *D. sorbifolia*, a partir da concentração 5%. Não se observou germinação de cipselas de alface na concentração 10,0%.

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de cipselas de *Lactuca sativa* L. mantidas em diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Tratamento/Parâmetros	%G	TMG (dias)	IVG
Controle	47,00 a	1,28 b	10,25 a
2,5%	33,00 ab	1,23 b	7,25 ab
5,0%	38,00 ab	1,73 a	6,12 ab
7,5%	24,00 b	1,80 a	3,5 b
10,0%	-	-	-

Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Maraschin-Silva e Áquila (2005), afirmam que as alterações na germinação podem ser causadas por efeitos em nível primário. Essas alterações podem ocorrer na expressão gênica, na permeabilidade de membranas, no funcionamento de mensageiros secundários, na respiração, onde ocorre sequestro de oxigênio, conformação de enzimas e receptores, ou por associação destes fatores (FERREIRA e ÁQUILA, 2000).

Apesar de ocorrer germinação das cipselas de alface quando mantidas em extrato de *D. sorbifolia*, na concentração 2,5; 5,0 e 7,5% visualmente verificou-se redução do comprimento da radícula, quando comparado às plântulas mantidas no controle (Fig. 2). Chávez et al. (1997) encontraram metabólitos secundários, como triterpenos, em *D.*

sorbifolia. Os terpenos possuem diversas funções nas plantas, atuando como fitoalexinas, repelentes de insetos, agentes de atração polínica, defesa contra herbívoros, hormônios vegetais, moléculas de sinalização e aleloquímicos (DA SILVA et al., 2009).

A ação alelopática pode afetar toda a fisiologia da planta, como a composição e a quantidade de enzimas específicas que atuam no metabolismo, influenciando o crescimento e desenvolvimento vegetal (FERREIRA e ÁQUILA, 2000; GUSMAN et al., 2015). Assim, os aleloquímicos presentes no extrato aquoso, obtido das folhas de *D. sorbifolia* podem ter interferido no processo metabólico que envolveu a germinação das cipselas de alface, o qual foi inibido totalmente na concentração 10,0%.



Figura 2. Germinação de cipselas de *Lactuca sativa* L. mantidas em diferentes concentrações do extrato aquoso de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk. Escala=1cm.

Para as sementes de *I. triloba* constatou-se que o extrato não afetou a porcentagem de germinação e o tempo médio de germinação, e apenas na concentração de

10,0% verificou-se redução no índice de velocidade de germinação comparado ao controle (Tab. 2).

Tabela 2. Porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (TMG) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Ipomoea triloba* L. mantidas em extrato aquoso de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Tratamento/Parâmetros	%G	TMG (dias)	IVG
Controle	84,00 a*	1,05 a	21,25 a
2,5%	73,00 a	1,12 a	17,75 ab
5,0%	74,00 a	1,00 a	18,50 ab
7,5%	69,00 a	1,07 a	16,63 ab
10,0%	64,00 a	1,07 a	15,38 b

*Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Várias fases do desenvolvimento podem ser afetadas por compostos alelopáticos. Almeida (1988) observou que sementes de corda de viola apresentaram diminuição significativa na porcentagem de germinação quando submetidas aos extratos de losna-brava. O mesmo foi verificado por Araújo et al. (2010), onde extratos de *Crotalaria juncea* L., diminuíram a germinação da corda de viola. No entanto, no presente estudo os extratos de *D. sorbifolia* não afetaram a %G de *I. triloba*.

Analisando o crescimento de plântulas de alface mantidas em extratos aquosos de *D. sorbifolia*, de diferentes concentrações, observou-se redução do comprimento da raiz em todos os tratamentos, quando comparados ao controle (Tab. 3). No entanto, ocorreu diminuição significativa no comprimento do hipocótilo somente nas plântulas mantidas no extrato aquoso a 10,0%.

Tabela 3. Comprimento da raiz (CR) e do hipocótilo (CH) de plântulas de *Lactuca sativa* L. mantidas sob extrato aquoso de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Tratamento/Parâmetros	Raiz primária (cm)	Hipocótilo (cm)
Controle	1,06 a*	0,29 a
2,5%	0,45 b	0,26 a
5,0%	0,39 bc	0,25 a
7,5%	0,31 bc	0,22 a
10,0%	0,27 c	0,01 b

*Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

O efeito mais pronunciado na raiz se deve ao fato do maior contato do sistema radical com o extrato aquoso (FERREIRA e BORGHETTI, 2004), conferindo maior redução do comprimento da raiz das plântulas de *L. sativa* à medida que aumentou a concentração do extrato (Tab.3).

Para as plântulas de *I. triloba* verificou-se que extratos de *D. sorbifolia*, em todas as concentrações, afetaram

significativamente o crescimento da raiz, enquanto, o crescimento do hipocótilo foi reduzido quando as plântulas foram mantidas em extrato aquoso, a partir da concentração de 5% (Tab. 4). O menor crescimento da raiz e do hipocótilo das plântulas de *I. grandifolia*, mantidas nas diferentes concentrações de extrato aquoso de *D. sorbifolia*, também pode ser observado na Figura 3.

Tabela 4. Comprimento da raiz (CR) e do hipocótilo (CH) de plântulas de *Ipomoea triloba* L. mantidas sob extrato aquoso de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Tratamento/Parâmetros	Raiz primária (cm)	Hipocótilo (cm)
Controle	2,02 a*	1,24 a
2,5%	1,23 b	0,93 ab
5,0%	0,63 c	0,75 b
7,5%	0,54 c	0,69 b
10,0%	0,38 c	0,60 b

*Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Também se observou alterações morfológicas nas plântulas de *I. triloba* mantidas nas diferentes concentrações de extrato de *D. sorbifolia* (Fig.3), como

afilamento da extremidade da raiz nas plântulas sob extrato a 5 e 7,5% e escurecimento do ápice da raiz das plântulas mantidas em extratos de maior concentração.



Figura 3. Crescimento inicial de plântulas de *Ipomoea triloba* L. mantidas em diferentes concentrações do extrato aquoso de *Diatenoptyx sorbifolia* Radlk. Escala=1cm.

Analisando-se o crescimento inicial de plântulas de *S. americanum* mantidas em diferentes concentrações do extrato de *D. sorbifolia*, não se observou crescimento da raiz, em todas as concentrações testadas. Também

houve inibição do crescimento do hipocótilo quando comparado ao controle (Tab. 5), sendo que as plântulas mantidas na concentração 10,0% não apresentaram o desenvolvimento do hipocótilo.

Tabela 5. Comprimento da raiz (CR) e do hipocótilo (CH) de plântulas de *Solanum americanum* Mill., mantidas sob extrato aquoso de *Diatenoptyx sorbifolia* Radlk.

Tratamento/Parâmetros	Raiz primária (cm)	Hipocótilo (cm)
Controle	0,61 a*	0,21 a
2,5%	0,16 b	0,1 b
5,0%	0,12 b	0,1 b
7,5%	0,1 b	0,1 b
10,0%	0,1 b	-

*Letras iguais não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

S. americanum mostrou-se significativamente suscetível aos extratos, mostrando seu potencial para testes alelopáticos, pois é uma espécie da mesma família do tomate, Solanaceae, e as sementes de tomate são muito utilizadas como espécie-alvo em estudos de ação alelopática.

Quando são realizados ensaios alelopáticos, o controle do pH torna-se

necessário, pois pode haver nos extratos substâncias como açúcares, aminoácidos, entre outros, que podem influenciar na concentração iônica e serem osmoticamente ativos (FERREIRA e BORGUETTI, 2004). Diante disso, este parâmetro foi avaliado e, constatou-se que o pH apresentou valores entre 5,42 e 5,44, como apresentado na tabela 6.

Tabela 6. Valores de pH dos extratos aquosos obtidos de folhas secas de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Tratamentos	pH
2,5%	5,42
5,0%	5,43
7,5%	5,43
10,0%	5,44

Roy (1986) relata que tanto a germinação quanto o crescimento das plântulas são afetados quando o pH é extremamente alcalino ou ácido. Efeitos deletérios foram observados em condições de pH abaixo de 4 e superior a 10 (MAYEUX e SCIFRES, 1978).

Desta forma, os valores de pH encontrados no presente trabalho não teriam interferido no processo germinativo.

As análises fitoquímicas realizadas indicaram a presença de diferentes compostos químicos em *D. sorbifolia* (Tab. 7).

Tabela 7. Testes fitoquímicos de extrato alcoólico foliar de *Diatenopteryx sorbifolia* Radlk.

Classe dos compostos	Extrato alcoólico foliar
Saponinas	+
Ácidos orgânicos	-
Polissacarídeos	-
Proteínas e Aminoácidos	-
Fenóis e Taninos hidrolisáveis	+
Flavonóides	-
Alcaloides (Bertrand e Dragendorff)	-
Esteroides e Triterpenoides	+
Purinas	-
Catequinas	-
Depsídeos e Depsidonas	+
Derivados de Cumarina	-

*+ (presença), - (ausência)

Respostas morfológicas e fisiológicas das sementes e plântulas expostas a compostos alelopáticos são manifestações secundárias decorrentes de alterações celulares e moleculares, cujos mecanismos ainda não são totalmente conhecidos (FERREIRA e

ÁQUILA, 2000; da COSTA MENEZES et al., 2021).

Na literatura, foram encontrados poucos estudos fitoquímicos de *D. sorbifolia*, como o realizado por Chávez et al. (1997) que encontraram metabólitos secundários, como

triterpenos. Os compostos químicos encontrados no teste fitoquímico podem ter influenciado a resposta alelopática neste trabalho, como as saponinas, fenóis e taninos hidrolisáveis, esteroides e triterpenoides. Nas plantas esses compostos funcionam como agentes de competição entre plantas e de simbiose entre plantas e microrganismos (TAIZ e ZEIGER, 2013). As saponinas são conhecidas como compostos tóxicos e consideradas como grupo químico característico da família Sapindaceae, apresentando um amplo espectro de atividades biológicas, exercendo efeito fitotóxico em espécies bioindicadoras e infestantes (PEREIRA et

al., 2014; GRISI et al., 2016). A ação sobre a membrana das células é um dos principais efeitos apresentados pelas saponinas (AGUIAR e VEIGA JUNIOR, 2021).

Os compostos fenólicos possuem grande diversidade de estruturas, simples e complexas, possuindo pelo menos um anel aromático, sendo que um hidrogênio é substituído por uma hidroxila. Os compostos fenólicos abrangem as ligninas, flavonóides, antocianinas, cumarinas, chalconas e taninos. Uma boa parte destes é encontrada no estado livre na natureza (forma de ésteres ou de heterosídeos), sendo então, solúveis em água (SIMÕES et al., 2007). Os taninos possuem atividade tóxica (AYRES et al., 1997), sendo tóxicos para insetos, fungos e bactérias. Possuem papel de proteger a planta de ataques de herbívoros invertebrados e vertebrados (CÂNDIDO, 2010; HEIL et al., 2002; MONTEIRO et al., 2005).

Esteroides e triterpenos são integrantes da classe dos terpenos. Os terpenos ou terpenoides constituem a maior classe de metabólitos secundários, sendo muitos insolúveis em água. Possuem grande atividade alelopática e função no crescimento e desenvolvimento, atuando também na defesa de muitas plantas (TAIZ e ZEIGER, 2013). Triterpenos tem alta atividade inseticida (VIEGAS JR., 2003; PAULIQUEVIS e FAVERO, 2015).

Depsídonas são compostos estruturalmente relacionados aos depsídeos, sendo estes considerados seus precursores. São reconhecidos como agentes antioxidantes, antivirais, antitumorais, analgésicas e antipiréticas (MACEDO et al., 2007). Depsídeos são conhecidos por estarem presentes em líquens pois estes os sintetizam (HIDALGO et al., 1994) e até então, acreditava-se que depsídeos e depsídonas só poderiam ser sintetizados por líquens. No entanto, Queiroz et al., (2015), Menezes Filho e Castro (2019) e Marinho et al., (2021), encontraram tais compostos presentes em diversas plantas do cerrado, como por exemplo, *Anadenanthera peregrina* (L.). Depsídeos e depsídonas também foram encontrados na farinha de cascas de *Litchi chinensis* Sonn (lichia) (QUEIROZ et al., 2014). Uma possível explicação para isto é o fato de depsídeos terem xantonas como precursoras (DUARTE; MOTA e ALMEIDA, 2014).

4. CONCLUSÃO

Extratos aquosos de folhas de *D. sorbifolia* mostraram propriedades alelopáticas, resultando na redução da germinabilidade de cipselas de alface e do crescimento de plântulas de alface, corda de viola e erva-moura.

O efeito alelopático pode estar associado aos compostos químicos indicados a partir das análises fitoquímicas, que demonstraram que o extrato metanólico das folhas de *D. sorbifolia* apresentou saponinas, fenóis e taninos hidrolisáveis, esteroides e triterpenoides e ainda, depsídeos e depsídonas. Tais compostos podem ter atividades promotoras ou inibitórias em testes alelopáticos. No entanto, não foram evidenciados quais destes podem ter influenciado na inibição da germinabilidade e crescimento inicial das espécies-alvo. Não se pode afirmar que estes compostos foram os responsáveis pelos resultados obtidos, pois, foram feitas análises fitoquímicas qualitativas e não o isolamento e identificação dos constituintes.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. T. C.; VEIGA JÚNIOR, V. F. D. O jardim venenoso: a química por trás das intoxicações domésticas por plantas ornamentais. **Química Nova**, v. 44, p. 1093-1100. 2021.
- ALMEIDA, F. S.; **Alelopatia e as plantas**. Londrina: IAPAR, 1988.
- ALVES, M. C. S. et al. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 1083-1086, 2004.
- ARAÚJO, É. D. O.; SANTO, C. L. D. E.; SANTANA, C. N.; Potencial alelopático de extratos vegetais de *Crotalaria juncea* sobre germinação de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 109-115, 2010.
- AYRES, M. P. et al. Diversity of structure and anti-herbivore activity in condensed tannins. **Ecology**, v. 78, p. 1696-1712, 1997.
- BARBOSA, W. L. R. et al. **Manual para análise fitoquímica e cromatográfica de extratos vegetais**. Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém, 2001.
- BHADORIA, P. B. S. Allelopathy: a natural way towards weed management. **American Journal Experimental Agrícola**, v. 1, n. 1, p. 7-20, 2011.
- BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2010.
- CÂNDIDO, A. C. D. S. et al. Potencial alelopático da parte aérea de *Senna occidentalis* (L.) (Fabaceae, Caesalpinioideae): bioensaios em laboratório. **Acta Botânica Brasílica**, v. 24, n. 1, p. 235-242, 2010.
- CHÁVEZ, J. P. et al. 24-Norhopene derivatives from *Diatenopteryx sorbifolia*. **Journal of Natural Products**, v. 60, p. 909-911, 1997.
- DA COSTA MENEZES, P. V. M. et al. Morphogenic responses and biochemical alterations induced by the cover crop *Urochloa ruziziensis* and its component protodioscin in weed species. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 166, p. 857-873, 2021.

- DA SILVA, C. B. et al. Composição química e atividade alelopática do óleo volátil de *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Araliaceae). **Química Nova**, v. 32, n. 9, p. 2373-2376, 2009.
- DUARTE, J. L.; MOTA, L. J. T.; ALMEIDA, S. S. M. da S. de. Análise fitoquímica das folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl.) Nicholson (Ipê Amarelo). **Estação Científica (UNIFAP)**, Macapá, v. 4, n. 1, p. 33-43, jan./jun., 2014.
- DUKE, S. O. Proving allelopathy in crop-weed interactions. **Weed Science**, v. 63, p. 121-132, 2015.
- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed. 2004.
- 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.
- GRISI, P. U. et al. Influence of *Serjania lethalis* A. St.-Hil. (Sapindaceae) leaf and stem crude extracts on diaspores and seedlings of different cultivated species. **South African Journal of Botany**, v. 105, p. 97-105, 2016.
- GRISI, P. U. et al. Efeito alelopático do fruto de *Sapindus saponaria* na germinação e na morfologia de plântulas daninhas e de hortaliças. **Planta daninha**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 311-322, 2011.
- GUSMAN, G. S.; YAMAGUSHI, M. Q.; VESTENA, S. Potencial alelopático de *Pilocarpus pennatifolius* Lemaire sobre a germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de espécies cultivadas. **Acta Ambiental Catarinense**, v. 12, n. 1, p. 1-11, 2015.
- HEIL, M. et al. Reduced chemical defence in ant-plants? A critical re-evaluation of a widely accepted hypothesis. **Oikos**, v. 99, n. 3, p. 457-468, 2002.
- HIDALGO, M. E. et al. Antioxidant activity of depsides and depsidones. **Phytochemistry**, v. 37, n. 6, p. 1585-1587, 1994.
- LIMA, C. P. et al. Efeito alelopático e toxicidade frente à *Artemia salina* Leach dos extratos do fruto de *Euterpe edulis* Martius. **Acta Botânica Brasílica**, v. 25, p. 331-336, 2011.
- LIMA, M. R. et al. Anti-bacterial activity of some Brazilian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 105, n. 1-2, p. 137-147, 2006.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 352 p.
- MACEDO, F. M. et al. Triagem fitoquímica do barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville]. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 1166-1168, 2007.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botânica Brasílica**, v. 20, n. 01, p. 61-69, 2006.
- MARASCHIN-SILVA, F.; AQUILA, M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, v. 30, p. 547-555, 2006b.
- MARINHO, T. A. et al. Phytochemical characterization, and antioxidant and antibacterial activities of the hydroethanolic extract of *Anadenanthera peregrina* stem bark. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, 2021.
- MARTINS, B. A.; PASTORINI, L. H. ROBERTO, B. A. C. Extratos foliares de *Tradescantia zebrina* Heynh. prejudicam a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. e *Solanum lycopersicum* L.?. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p. 1097-1107, 2014.

MAYEUX, H. S.; SCIFRES, C. J. Germination of goldenweed seed. **Journal of Range Management**, Davis, v. 31, n. 5, p. 371-374, 1978.

MENEZES-FILHO, A. C. P.; de SOUZA CASTRO, C. F. Identificação das classes de metabólitos secundários em extratos etanólicos foliares de *Campomanesia adamantium*, *Dimorphandra mollis*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Kielmeyera lathrophytum* e *Solanum lycocarpum*. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 9, n. 1, p. 89-101, 2019.

MOLISCH, H. **Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie**. Jena, Fischer. 1937.

MONTEIRO, J. M. et al. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v. 28, p. 892-896, 2005.

PAULIQUEVIS, C. F.; FAVERO, S. Atividade insetistática de óleo essencial de *Pothomorphe umbellata* sobre *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, p. 1192-1196, 2015.

PELEGRINI, D. D. et al. Biological activity and isolated compounds in *Sapindus saponaria* L. and other plants of the genus *Sapindus*. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 27, n. 6, p. 922-927, 2008.

PENG, S. L. et al. Is allelopathy a driving force in forest succession? **Allelopathy Journal**, v. 14, p. 197-204, 2004.

PEREIRA, P. S. et al. Uso da *Myracrodunon urundeuva* Allemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 19, n. 1, p. 51-60, 2014.

PEREIRA, V. C. et al. Allelopathic potential of *Serjania lethalis*: evidence from *Sesamum indicum*. **Acta Biológica Colombiana**, v. 20, n. 1, p. 31-37, 2015.

PEREIRA, V. C. et al. Potencial alelopático de folhas, raízes e caules de *Serjania lethalis* St-

Hil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 71, n. 1, p. 93-98, 2016.

QUEIROZ, E. D. R. et al. Composição química e fitoquímica das farinhas da casca e da semente de lichias (*Litchi chinensis* Sonn) cultivar 'Bengal'. **Ciência Rural**, v. 45, p. 329-334, 2014.

REIGOSA, M. J.; SÁNCHEZ-MOREIRAS, A.; GONZÁLES, L. Ecophysiological approach in allelopathy. **Critical Review Plant Science**, v. 18, p. 577-608, 1999.

ROSADO, A.; SOUZA, M. C.; FERRUCCI, M. S. Lista de espécies de Sapindaceae para um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no sul do Brasil: Estação Ecológica do Caiuá. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 12, n. 3, p. 148-157, 2014.

ROY, M. M. Effects of pH on germination of *Dichrostachys cinerea* (L.) Weight & Arn. **Journal Tree Science**, v. 5, n. 1, p. 62-64, 1986.

SCOGNAMIGLIO, M. et al. Plant growth inhibitors: allelopathic role or phytotoxic effects? Focus on mediterranean biomes. **Phytochemistry Reviews**, v. 12, p. 803-830, 2013.

SIMÕES, C. M. O.; SPITZER, V. Óleos voláteis. In SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFRGS/UFSC, p. 467-498, 2007

SOUZA, F. M. et al. Allelopathic potential of bark and leaves of *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (Rutaceae). **Acta Botânica Brasílica**, Feira de Santana, v.24, n.1, p.169-174, 2010.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Potencial alelopático de *Myrcia guianensis*. **Planta Daninha**, v. 24, n. 4, p. 649-656, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5^a ed. Trad. Div. Porto Alegre, Artmed. 918p. 2013.

TOKURA, L. K.; [NÓBREGA, L. H. P.](#) Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum. Agronomy**. (UEM), v. 28, p. 379-384, 2006.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, p. 390-400, 2003.