

Alelopatia de *Piptadenia moniliformis* e *Capparis hastata* sobre o vigor de sementes de *Mimosa hostilis*

Allelopathy of *Piptadenia moniliformis* and *Capparis hastata* on the vigor of *Mimosa hostilis* seeds

Alelopatía de *Piptadenia moniliformis* y *Capparis hastata* sobre el vigor de las semillas de *Mimosa hostilis*

Recebido: 11/06/2020 | Revisado: 29/06/2020 | Aceito: 01/07/2020 | Publicado: 18/07/2020

Joyce Naiara da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3260-8745>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: joicenaiara@hotmail.com

Monalisa Alves Diniz da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9052-7380>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: monallyysa@yahoo.com.br

Ana Karlla Penna Rocha

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4717-6359>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: karllapenna@hotmail.com

Rafael Mateus Alves

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3482-1010>

Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: rafaelalvesmateus@gmail.com

Elenia Freire da Silva

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7176-3609>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: elania.freire23@gmail.com

Larissa de Sá Gomes Leal

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9763-0230>

Universidade do Estado da Bahia, Brasil

E-mail: larissa.leal04@hotmail.com

Débora Purcina de Moura

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1383-1220>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: deborapurcinademoura@hotmail.com

Resumo

O reflorestamento tem sido incentivado em todo mundo por fornecer uma melhoria no ecossistema terrestre, logo para obter sucesso é necessário utilizar espécies vegetais que sejam compatíveis entre si, com ausência de propriedades inibitórias que afetem e prejudiquem o estabelecimento e com isso venha a restringir a eficiência dos reflorestamentos. No presente estudo, objetivou-se verificar possíveis efeitos alelopáticos exercidos por extratos aquosos de folhas frescas de *Capparis hastata* e *Piptadenia moniliformis* sobre as características fisiológicas de sementes de *Mimosa hostilis*. Foi utilizado para cada espécie o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. A metodologia científica utilizada neste experimento foi uma pesquisa laboratorial utilizando o método quantitativo. O extrato bruto (100%) de cada espécie foi diluído, nas concentrações 25; 50 e 75%; para o controle utilizou-se água destilada (0%). Foi determinada a porcentagem de emergência, índice de velocidade, tempo médio de emergência, comprimento e massa seca da parte aérea e do sistema radicular. Os resultados demonstraram que os extratos aquosos das folhas de *C. hastata* e *P. moniliformis* possuem propriedades inibitórias na germinação e desenvolvimento inicial de *M. hostilis*, sendo necessário proceder com cautela quanto ao espaçamento entre as espécies por ocasião da adoção de um programa de reflorestamento.

Palavras-chave: Espécies florestais; Potencial alelopático; Reflorestamento.

Abstract

Reforestation has been encouraged around the world for providing an improvement in the terrestrial ecosystem, so to be successful it is necessary to use plant species that are compatible with each other, with the absence of inhibitory properties that affect and harm the establishment and thereby restrict efficiency reforestation. In the present study, the objective was to verify possible allelopathic effects exerted by aqueous extracts of fresh leaves of *Capparis hastata* and *Piptadenia moniliformis* on the physiological characteristics of seeds of *Mimosa hostilis*. A completely randomized design with five treatments and five replications was used for each species. The scientific methodology used in this experiment was laboratory research using the quantitative method. The crude extract (100%) of each species was diluted,

in concentrations 25; 50 and 75%; distilled water (0%) was used for the control. The percentage of emergence, speed index, mean time of emergence, length and dry mass of the aerial part and root system were determined. The results demonstrated that the aqueous extracts of the leaves of *C. hastata* and *P. moniliformis* have inhibitory properties in the germination and initial development of *M. hostilis*, being necessary to proceed with caution regarding the spacing between species when adopting a reforestation program.

Keywords: Forest species; Allelopathic potential; Reforestation.

Resumen

Se ha alentado la reforestación en todo el mundo para proporcionar una mejora en el ecosistema terrestre, por lo que para tener éxito es necesario utilizar especies de plantas que sean compatibles entre sí, con la ausencia de propiedades inhibitorias que afecten y perjudiquen el establecimiento y, por lo tanto, restrinjan la eficiencia. repoblación forestal. En el presente estudio, el objetivo fue verificar los posibles efectos alelopáticos ejercidos por extractos acuosos de hojas frescas de *Capparis hastata* y *Piptadenia moniliformis* sobre las características fisiológicas de las semillas de *Mimosa hostilis*. Se utilizó un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones para cada especie. La metodología científica utilizada en este experimento fue la investigación de laboratorio utilizando el método cuantitativo. El extracto crudo (100%) de cada especie se diluyó, en concentraciones 25; 50 y 75%; Se usó agua destilada (0%) para el control. Se determinó el porcentaje de emergencia, índice de velocidad, tiempo medio de emergencia, longitud y masa seca de la parte aérea y el sistema radicular. Los resultados demostraron que los extractos acuosos de las hojas de *C. hastata* y *P. moniliformis* tienen propiedades inhibitorias en la germinación y el desarrollo inicial de *M. hostilis*, siendo necesario proceder con precaución con respecto al espaciamiento entre especies al adoptar un programa de reforestación.

Palabras clave: Especies forestales; Potencial alelopático; Reforestación.

1. Introdução

O reflorestamento tem sido incentivado em todo mundo por fornecer uma melhoria no ecossistema terrestre, além de regular a disponibilidade dos recursos hídricos (Wu et al., 2014; Hader & Barnes, 2019). Para obter sucesso é necessário utilizar espécies vegetais que sejam compatíveis entre si, com ausência de propriedades inibitórias que afetem e

prejudiquem o estabelecimento e com isso venham a restringir a eficiência dos reflorestamentos (Piña-Rodrigues & Lopes, 2001).

A alelopatia é um mecanismo importante que afeta as plantas a nível molecular, bioquímico, estrutural e fisiológico (Gniazdowska & Bogatek, 2005), o qual pode ocasionar atraso e inibição da germinação, retardo no crescimento e desenvolvimento das plântulas (Blanco, 2007). Diversos estudos indicam efeitos alelopáticos de espécies florestais exóticas, destinadas para extração de madeira, e de plantas invasoras, sobre espécies utilizadas para recuperação de áreas degradadas e culturas agrícolas (Ruwanza et al., 2015; Wang et al., 2020). Devido ao seu efeito tóxico ser confundido com competição por recursos naturais, como água, luz e nutrientes, seu entendimento é necessário, pois pode reduzir a biodiversidade de espécies nativas, retardar a recuperação de áreas degradadas, além de limitar o rendimento das culturas agrícolas.

No entanto, são raros os estudos que revelam potencial alelopático na germinação e desenvolvimento inicial em espécies nativas, principalmente àquelas encontradas no semiárido, tanto nos biomas Caatinga como Cerrado, uma vez que a maioria dos trabalhos avalia o efeito alelopático sobre o alface, notadamente por ser uma espécie bastante sensível a presença de aleloquímicos (Soares et al., 2002; Silva & Aquila, 2006; Silva et al., 2006). O feijão-bravo (*Capparis hastata* Jacq.) nativo e com ocorrência predominante no Nordeste brasileiro, já foi estudado quanto ao seu potencial alelopático, no entanto, não houve efeito deletério na germinação e desenvolvimento inicial de *Amburana cearensis* (Silva et al., 2018). Ainda, o angico-de-bezerro (*Piptadenia moniliformis* Benth.) usualmente indicado para composição de reflorestamento heterogêneo com fins preservacionistas, pode apresentar efeito alelopático negativo sobre algumas espécies, a exemplo da *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (Pacheco et al., 2017).

A espécie *Mimosa hostilis* Benth, conhecida como jurema-preta, é uma espécie nativa da Caatinga do nordeste brasileiro. Pertencente à família Fabaceae, essa espécie é indicada em projetos que visam a recuperação de áreas degradadas por ter como característica o rápido desenvolvimento inicial no campo, uma vez que é considerada uma planta pioneira (Lorenzi, 2013).

A fim de obter um manejo mais adequado para a recuperação de áreas degradadas e uso sustentável do bioma Caatinga, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial alelopático dos extratos aquosos de folhas frescas de *C.* e *P. moniliformis* sobre as características fisiológicas de sementes de *M. hostilis*.

2. Metodologia

A metodologia científica utilizada nesse experimento foi uma pesquisa laboratorial utilizando o método quantitativo. Neste método, é realizada a coleta de dados numéricos por meio do uso de medições de grandezas que geram conjuntos de dados que são analisados por técnicas matemáticas como a análise estatística e equações aplicáveis para descrição do processo (Pereira et al., 2018).

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, no município de Serra Talhada-PE. As sementes de *M. hostilis* utilizada com o propósito de verificar um possível efeito alelopático das folhas de *C. hastata* e *P. moniliformis*, foram concedidas pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) da cidade de Petrolina-PE. Para a superação da dormência tegumentar das sementes de *M. hostilis*, elas foram imersas em soda cáustica 20% durante 30 minutos, conforme Souza et al. (2013).

Preparo e aplicação dos tratamentos

A coleta das folhas de *C. hastata* foi realizada na Unidade Acadêmica de Serra Talhada e as de *P. moniliformis* no Distrito de São Lourenço, município de Serra Talhada.

Para a obtenção do extrato aquoso bruto das espécies de *C. hastata* e *P. moniliformis*, utilizou-se a proporção de 250 gramas de folhas frescas para 1000 mL de água destilada, independentemente para cada espécie, conforme Cruz et al. (2000); procedendo-se com a trituração com o auxílio de um liquidificador. Posteriormente a solução obtida de cada espécie foi filtrada em pano 100% algodão. Para obtenção das concentrações, o extrato bruto (100%) foi diluído nas concentrações de 25; 50 e 75%; tendo como controle (0%) água destilada. Diariamente as bandejas foram irrigadas com as diferentes concentrações considerando a perda de umidade do substrato.

Características avaliadas

O teste de emergência foi conduzido com cinco repetições de 20 sementes por tratamento, as quais foram semeadas em bandejas de polietileno de 200 células. Para o preenchimento das bandejas foi utilizada areia esterilizada em estufa à 200°C durante quatro

horas. As bandejas permaneceram em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar.

Foi contabilizada a porcentagem de emergência (PE), onde os valores foram adquiridos determinando-se a porcentagem de plântulas normais no 14^o dia após a semeadura (Brasil, 2013); índice de velocidade de emergência (IVE), o qual foi determinado por meio da contagem do número de plântulas emersas, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, conforme Maguire (1962); tempo médio de emergência (TME), avaliado conjuntamente com o teste de emergência e calculado pela fórmula de Labouriau (1983); comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR) utilizando régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm; massa seca da parte aérea (MSPA); e do sistema radicular (MSSR). A obtenção da massa seca foi por meio da secagem em estufa regulada a 80 °C por 24 horas, conforme recomendações de Nakagawa (1999), os resultados expressos em g.

Delineamento experimental e análise estatística

Para cada experimento utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos fatores quantitativos foram submetidas à análise de regressão utilizando o software Sisvar Versão 5.6 (Ferreira, 2014).

3. Resultados e Discussão

Diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Piptadenia moniliformis* sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa hostilis*

A análise de variância referente às variáveis de porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, de sementes de *M. hostilis*, indicou efeito significativo ($p < 0,05$) quando as sementes foram submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *P. moniliformis*, demonstrando que as diferentes concentrações interferiram no vigor das plântulas desta espécie (Tabela 1). Para o tempo médio de emergência, as diferentes concentrações do extrato não ocasionaram nenhum efeito.

Tabela 1. Análise de variância para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), de sementes de *Mimosa hostilis* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *Piptadenia moniliformis*.

F.V	GL	Quadrado Médio		
		PE	IVE	TME
Tratamento	4	704,0**	1,24**	0,002 ^{ns}
Resíduo	20	25,5	0,09	0,26
CV%		21,40	32,26	48,17

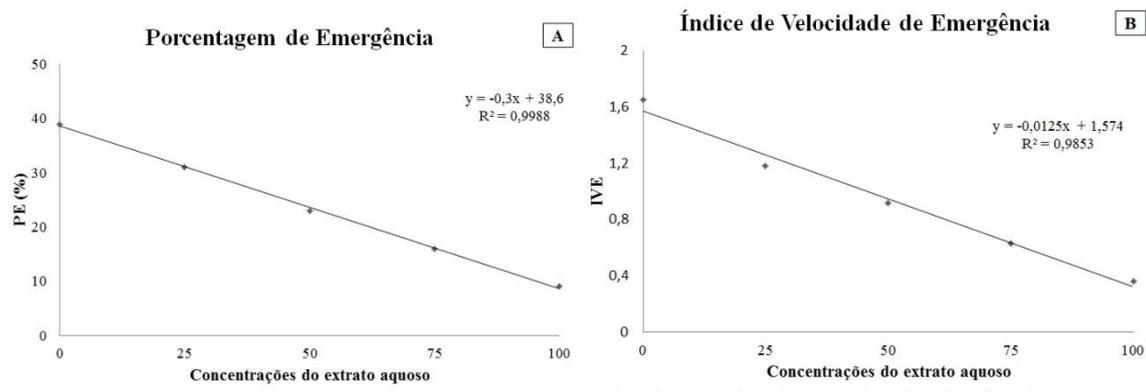
Efeito significativo a 1% (**), a 5% (*) e efeito não significativo (^{ns}); Coeficiente de variação (CV).
Fonte: Autores

Para a porcentagem de emergência das plântulas de *M. hostilis* (Figura 1A), verificou-se comportamento linear decrescente para as concentrações do extrato aquoso de folhas de *P. moniliformis*, as menores concentrações, zero e 25%, resultaram em uma maior emergência, 39 e 31% respectivamente, enquanto que as concentrações de 50; 75 e 100% proporcionaram uma menor emergência, ou seja, 23; 16 e 9%, respectivamente, indicando um efeito alelopático. Tais resultados podem ser atribuídos ao fato das folhas e frutos de *P. moniliformis* apresentarem em sua composição saponinas, flavonóides, triterpenos e taninos gálicos, conforme Silva et al. (2013) e Alves et al. (2014). Os flavonoides representam uma importante classe de polifenóis e sua presença em vegetais parece estar relacionada com funções de defesa, controle de hormônios vegetais, inibição de enzimas e agentes alelopáticos (Alves & Santos, 2002), o que explicaria a redução da germinação decorrente do aumento das concentrações do extrato.

À medida que se aumentou as concentrações do extrato aquoso, houve uma redução gradativa do índice de velocidade de emergência (Figura 1B) das plântulas de *M. hostilis*, em que na menor concentração verificou-se um IVE de 1,65, por sua vez quando utilizado o extrato bruto (100%) o índice foi de 0,36. Ao utilizarem extrato aquoso de sementes de *Leucaena leucocephala* nas concentrações de 0; 10; 25; 50; 75 e 100%, Silva et al. (2017) observaram que as distintas concentrações do extrato não foram suficientes para ocasionar um efeito deletério sobre a porcentagem de emergência, já quanto ao índice de velocidade, observou-se que quando utilizadas concentrações maiores houve uma redução do número de plântulas emersas por dia. Pacheco et al. (2017) ao utilizarem extrato aquoso de *P. moniliformis* observaram que apesar de não ter havido influência das concentrações do extrato

sobre a porcentagem de germinação de *Mimosa caesalpinifolia*, foi possível observar que a velocidade do processo germinativo sofreu redução acentuada à medida que se aumentou a concentração dos extratos foliares, enquanto que os extratos dos frutos proporcionaram redução pouco significativa.

Figura 1. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Pityrocarpa moniliformis* sobre a porcentagem de emergência (A) e o índice de velocidade de emergência (B) de plântulas de *Mimosa hostilis*.



Fonte: Autores.

O comprimento radicular, massa seca da parte aérea e da raiz de plântulas oriundas de sementes de *M. hostilis*, apresentou efeito significativo ($p < 0,05$), quando submetidas a diferentes concentrações diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *P. moniliformis* (Tabela 2). Para o comprimento da parte aérea, as diferentes concentrações do extrato não ocasionaram nenhum efeito.

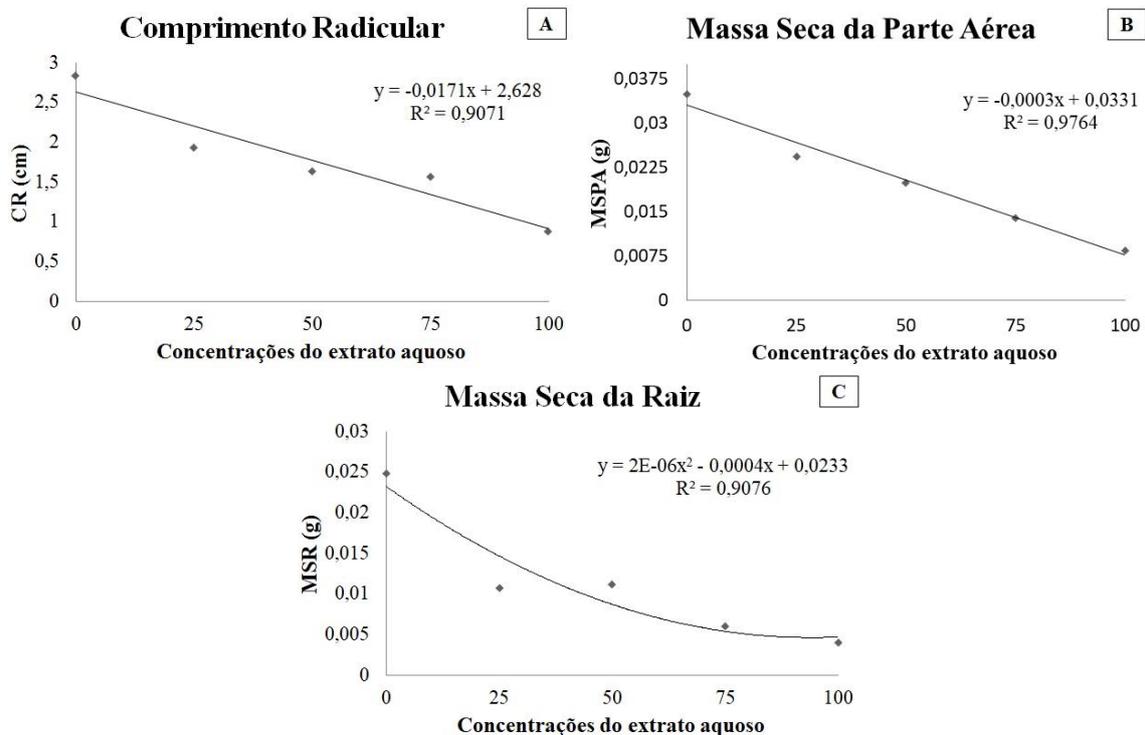
Tabela 2. Análise de variância para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento radicular (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de *Mimosa hostilis* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *Piptadenia moniliformis*.

F.V	GL	Quadrado Médio			
		CPA	CR	MSPA	MSR
Tratamento	4	0,44 ^{ns}	2,53**	0,0005**	0,0003**
Resíduo	20	0,49	0,36	0,00001	0,00003
CV%		22,81	33,96	21,36	52,76

Efeito significativo a 1% (**), a 5% (*) e efeito não significativo (^{ns}); Coeficiente de variação (CV).
Fonte: Autores.

Analisando o comprimento radicular (Figura 2A), a concentração de 0% (testemunha) proporcionou maior valor (2,85 cm), com o aumento das concentrações houve uma redução do comprimento, em que as concentrações de 25; 75 e 100% resultaram em valores significativamente inferiores a concentração 0% (controle). Pereira et al. (2008) relataram em seus estudos que o crescimento da raiz é mais sensível aos efeitos fitotóxicos dos compostos em baixas concentrações, quando comparado a germinação ou o crescimento do hipocótilo. Segundo Alves e Santos (2002), a alteração no comprimento de órgãos da plântula é devido a alterações no balanço hormonal, sendo estes resultados mais expressivos sobre a raiz, devido à exposição direta à ação do extrato ou pela maior sensibilidade em relação à parte aérea. Os extratos aquosos de folhas e frutos de *P. moniliformis* interferiram negativamente no crescimento das raízes das plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* (Pacheco et al., 2017), corroborando com os resultados encontrados nesse trabalho.

Figura 2. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Piptadenia moniliformis* sobre o comprimento radicular (A), massa seca da parte aérea (B) e da raiz (C) de plântulas de *Mimosa hostilis*.



Fonte: Autores

Para alguns dos efeitos alelopáticos mais comuns relatados na bibliografia corrente sobre o crescimento vegetal, é dado destaque a interferência dos aleloquímicos na divisão celular, síntese orgânica, interações hormonais, absorção de nutrientes, inibição da síntese de proteínas, mudanças no metabolismo lipídico, abertura estomática, assimilação de CO₂ e na fotossíntese, provocando a inibição do transporte de elétrons e reduzindo o conteúdo de clorofila na planta (Rezende et al., 2003; Pedrol et al., 2006).

Para o acúmulo de massa seca da parte aérea (Figura 2B), a concentração de 0% propiciou maior massa seca; com o aumento das concentrações houve uma redução no acúmulo da massa seca, o mesmo comportamento foi observado para a massa seca da raiz. Silva et al. (2017) ao trabalharem com o extrato aquoso de sementes de *Leucaena leucocephala* nas concentrações de 0; 10; 25; 50; 75 e 100%, observaram que as diluições mais concentradas do extrato aquoso propiciaram uma redução significativa da massa seca da parte aérea, das raízes e total.

Diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de Capparis hastata sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de Mimosa hostilis

A análise de variância apresentou efeito significativo ($p < 0,05$) para porcentagem de emergência e índice de velocidade (Tabela 3). Para a variável tempo médio de emergência as diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *C. hastata* não ocasionaram nenhum efeito.

Tabela 3. Análise de variância para porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME), de sementes de *Mimosa hostilis* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *Capparis hastata*.

F.V	GL	Quadrado Médio		
		PE	IVE	TME
Tratamento	4	827,5**	0,796**	0,092 ^{ns}
Resíduo	20	124,50	0,154	0,701
CV%		44,63	53,16	52,01

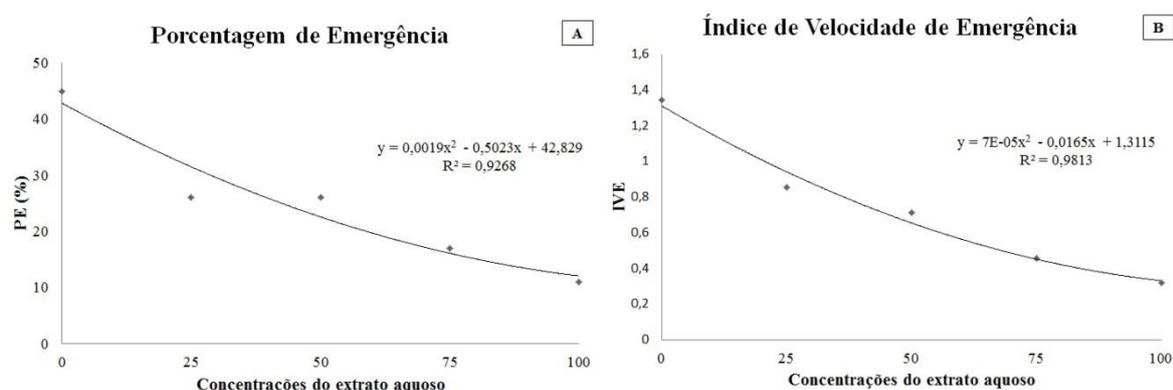
Efeito significativo a 1% (**), a 5% (*) e efeito não significativo (^{ns}); Coeficiente de variação (CV).
Fonte: Autores

Avaliando a porcentagem de emergência (Figura 3A), observou-se que a concentração de 0%, testemunha, foi a que proporcionou uma maior emergência, 45%, já as concentrações de 75 e 100% ocasionaram os menores resultados, com uma emergência de 17 e 11%, respectivamente. Medeiros et al. (2018), ao avaliarem o efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de *Mimosa tenuiflora*, observaram uma redução da germinação de sementes de *Mimosa caesalpinifolia* quando expostas às concentrações de 75 e 100 g L⁻¹ do extrato foliar aquoso.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE), Figura 3B, a concentração 0% proporcionou o maior valor, 1,344, com o aumento das concentrações houve uma redução nos valores desta variável. Um dos indicativos do vigor da semente é o índice de velocidade de germinação, uma vez que quanto maior o IVG, mais vigorosa é a semente (Ferreira & Borgueti, 2004). Em trabalho realizado por Dantas et al. (2014) foi observado que, apesar de não ter havido efeito sobre a germinação, a utilização de extratos de folhas de *Sideroxylon*

obtusifolium proporcionou uma redução da velocidade da germinação das sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth.

Figura 3. Efeito de diferentes concentrações de extrato aquoso de folhas de *Capparis hastata* sobre a porcentagem de emergência (A) e o índice de velocidade de emergência (B) de plântulas de *Mimosa hostilis*.



Fonte: Autores

Para as variáveis relacionadas ao desenvolvimento inicial das plântulas de *M. hostilis*, houve interação significativa para quase todas, exceto para o comprimento da parte aérea, demonstrando que as diferentes concentrações interferiram no estabelecimento das plântulas (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância para comprimento da parte aérea (CPA), comprimento radicular (CR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de *Mimosa hostilis* submetidas a diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas frescas de *Capparis hastata*.

F.V	GL	Quadrado Médio			
		CPA	CR	MSPA	MSR
Tratamento	4	0,742**	0,719**	0,0002**	0,00006**
Resíduo	20	0,164	0,052	0,00002	0,000011
CV%		16,48	25,11	28,80	41,97

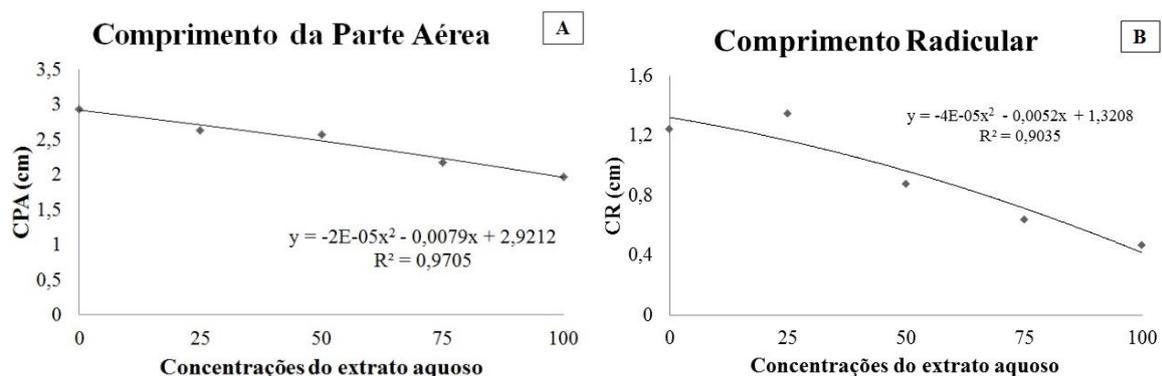
Efeito significativo a 1% (**), a 5% (*) e efeito não significativo (^{ns}); Coeficiente de variação (CV).
 Fonte: Autores

O comprimento da parte aérea (Figura 4A) foi afetado com o aumento das concentrações do extrato, principalmente pela concentração de 100% (extrato bruto), o qual

proporcionou plântulas com comprimento médio 1,97 cm, enquanto o uso exclusivo de água, 0%, resultou em plântulas com média de 2,943 cm. De acordo com Cheema e Wahid (2013), a alelopatia consiste em um fenômeno químico de ação imediata, cuja resposta irá depender da concentração, sendo que compostos em altas concentrações serão inibitórios, enquanto em baixas concentrações poderão estimular ou não causar efeitos. Soares et al. (2016) ao utilizarem extrato aquoso de folhas frescas de angico (*Anadenanthera colubrina*), observaram que para o comprimento da parte aérea de cebolinha houve um efeito benéfico na concentração de 50%, entretanto à partir dessa concentração (75 e 100%), constataram reduções no comprimento.

Para o comprimento radicular (Figura 4B), as concentrações de 25 e 0% foram as que apresentaram as maiores médias, ou seja, 1,35 e 1,24 cm respectivamente; já as concentrações de 75 e 100% ocasionaram os menores valores (0,64 e 0,47, respectivamente), nas concentrações mais altas (75 e 100%) foi observada necrose das raízes. A presença de anormalidades em raízes parece ser uma boa característica para registro de anormalidade de plântula, pois este órgão é mais sensível à ação alelopática que a parte aérea (Pires & Oliveira, 2001). A avaliação da anormalidade das plântulas é instrumento valioso nos experimentos de alelopatia e a necrose da radícula é o sintoma mais comum da anormalidade. Compostos químicos que muitas vezes apresentam efeito alelopático também podem ter efeitos genotóxicos e mutagênicos (Ferreira & Áquila, 2000; Maraschinsilva & Áquila, 2006).

Figura 4. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Capparis hastata* sobre o comprimento radicular (A), massa seca da parte aérea (B) e da raiz (C) de plântulas de *Mimosa hostilis*.



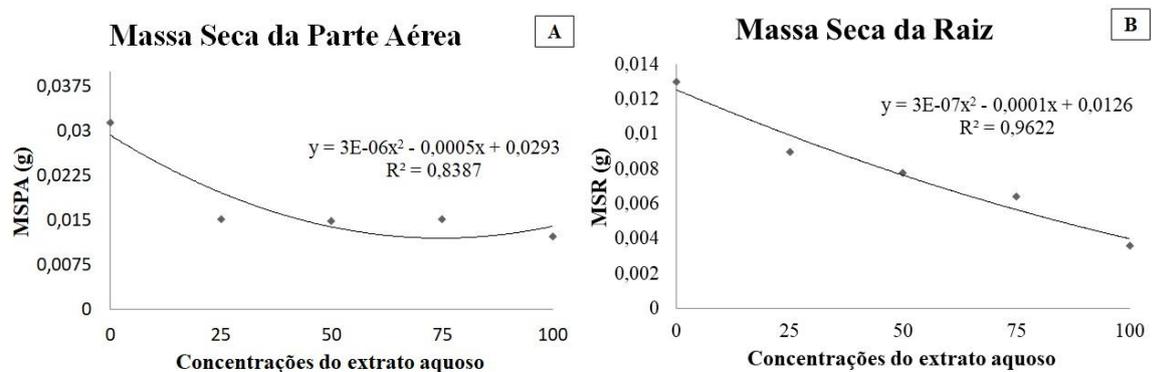
Fonte: Autores

Para o acúmulo de massa seca da parte aérea das plântulas de *M. hostilis* (Figura 5A), a utilização da concentração 0% (testemunha) foi a que proporcionou o melhor acúmulo de

massa. Com a redução do comprimento da parte aérea (Figura 4A), houve consequentemente uma redução no acúmulo de massa seca com o aumento das concentrações.

Para a massa seca da raiz (Figura 5B), as concentrações de 75 e 100% foram as que ocasionaram menor acúmulo de massa quando comparadas à concentração de 0%, com uma redução de 52,3 e 63,6%, respectivamente. Silva et al. (2017) ao utilizarem extrato aquoso de sementes de *Leucaena leucocephala* nas concentrações de 0; 10; 25; 50; 75 e 100%, observaram que as diluições mais concentradas do extrato aquoso propiciaram uma redução significativa da massa seca da parte aérea, das raízes e total.

Figura 5. Efeito de diferentes concentrações do extrato aquoso de folhas de *Capparis hastata* sobre a massa seca da parte aérea (A) e da raiz (B) de plântulas de *Mimosa hostilis*.



Fonte: Autores.

4. Considerações Finais

A adoção de sistemas agroflorestais ou programas de reflorestamento contribue de modo sustentável para a economia de uma região, e para o estabelecimento das espécies vegetais em uma determinada área, são necessários estudos sobre a interação que possa se desenvolver entre as mesmas, destacando-se as pesquisas de alelopatia.

Com a execução da presente pesquisa foi possível concluir que os extratos aquosos de folhas frescas de *Piptadenia moniliformis* e *Capparis hastata* apresentam efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes e desenvolvimento inicial de *Mimosa hostilis*.

Para trabalhos futuros, poderão ser realizados experimentos com outras espécies nativas visando conhecer o comportamento das mesmas em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Ainda, é oportuno que a prospecção fitoquímica dos extratos aquosos das espécies seja realizada, com o intuito de fornecer informações das

substâncias químicas presentes, as quais poderão ser empregadas nas indústrias farmacêutica, cosmética e alimentar.

Agradecimentos

A Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental - NEMA/UNIVASF, o Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF e o Ministério do Desenvolvimento Regional - MDR pela doação das sementes de *Mimosa hostilis*.

Referências

- Alves, S. M., & Santos, L. S. (2002). *Natureza química dos agentes alelopáticos*. In: Souza Filho, A. P. S., & Alves, S. M. (Eds.). *Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 25-47,
- Alves, M. J., Moura, A. K. S., Costa, L. M., Araújo, É. J. F., Sousa, G. M., Costa, N. D. J., Ferreira, P. M. P., Silva, J. N., Pessoa, C., Lima, S. G., & Citó, A. M. G. L. (2014). Teor de fenóis e flavonoides, atividades antioxidante e citotóxica das folhas, frutos, cascas dos frutos e sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth (Leguminosae – Mimosoideae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 13(5), 466- 476.
- Blanco, J. A. (2007). The representation of allelopathy in ecosystem-level forest models. *Ecological Modelling*, 209, 65-77.
- Brasil. (2013), *Instruções para a análise de sementes de espécies florestais*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 98p.
- Cheema, Z. A., & Wahid, A. F. M. (2013). *Allelopathy: Currents trends and future applications*. Berlin, Spring, 513p.

Cruz, M. E. Z., M. E. S., Nozaki, M. H., & Batista, M. A. (2000). Plantas medicinais e alelopatia. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*, 3(15), 28-34.

Dantas, J. A., Correia, L. A. S., Felix, F. C., Araújo, F. S., & Pacheco, M. V. (2014). *Alelopatia do extrato foliar de Sideroxylon obtusifolium Roem. & Schult. sobre a germinação de sementes de Mimosa caesalpinifolia Benth.* VIII Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Ciências Florestais.

Ferreira, D. F. 2014. Sisvar: A Guide for Its Bootstrap Procedures in Multiple Comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, 38, 109-112.

Ferreira, A. G., & Borghetti, F. (2004). *Germinação do básico ao aplicado*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 323p.

Ferreira, A. G., & Áquila, M. E. A. (2000). Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12, 175-204.

Gniazdowska, A., & Bogatek, R. (2005). Allelopathic interactions between plants: multi site action of allelochemicals. *Acta Physiologiae Plantarum*, 27, 395-407.

Hader, D. P., & Barnes, P. W. (2019). Comparing the impacts of climate change on the responses and linkages between terrestrial and aquatic ecosystems. *Science of The Total Environment*, 682, 239-246.

Labouriau, L. G. (1983). *A germinação de sementes*. Washington: Departamento de Assuntos Científicos e Tecnológicos da Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 173p.

Lorenzi, H. (2013). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2, 352.

Maguire, J. D. (1962). Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-177,

Maraschin-Silva, F., & Áquila, M. E. A. (2006). Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). *Acta Botanica Brasilica*, 20(1), 61-69.

Medeiros, J. A. D., Correia, L. A. S., Santos, F. A., Ferrari, C. S., & M. V. P. (2018). Potencial alelopático do extrato foliar de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz e de *Mimosa tenuiflora* Willd. sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. *Revista de Ciências Agrárias*, 41(4), 1036-1043,

Nakagawa, J. (1999). *Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas*. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., França Neto, J. B. (Eds). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Abrates, 1-21.

Pacheco, M. V., Felix, F. C., Medeiros, J. A. D., Nunes, S. L., Castro, M. L. L., Lopes, A. L. S., & Souza, W. M. A. T. (2017). Potencial alelopático dos extratos de folhas e frutos de *Pityrocarpa moniliformis* sobre a germinação de sementes de *Mimosa caesalpiniiifolia*. *Agroecossistemas*, 9(2), 250-62.

Pedrol, N., González, L., & Reigosa, M. J. (2006). *Allelopathy and abiotic stress*. In: Reigosa, M. J., Pedrol, N., González, L. (Eds.). Allelopathy: a physiological process with ecological implications. Dordrecht: Springer. 171-209.

Pereira, B. F., Sbrissia, A. F., & Serrat, B. M. (2008). Alelopatia intra-específica de extratos aquosos de folhas e raízes de alfafa na germinação e no crescimento inicial de plântulas de dois materiais de alfafa: crioulo e melhorado. *Ciência Rural*, 38(2) 561-564.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Piña-Rodrigues, F. C. M., & Lopes, B. M. (2001). Potencial alelopático de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. *Floresta e ambiente*, 8, 130-136.

Rezende, C. P., Pinto, J. C., Evangelista, A. R., & Santos, I. P. A. (2003). *Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens plantas forrageiras*. Lavras: UFLA.18p. (Boletim Agropecuário).

Ruwanza, S., Gaertner, M., Esler, K. J., & Richardson, D. M. (2015). Allelopathic effects of invasive *Eucalyptus camaldulensis* on germination and early growth of four native species in the Western Cape, South Africa. *Southern Forests*, 77, 91-105.

Silva, F. M., & Aquila, M. E. A. (2006). Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. *Revista Árvore*, 30, 547-555.

Silva, G. B., Martim, L., Silva, C. L., Young, M. C. M., & Ladeira, A. M. (2006). Potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do Cerrado. *Hoehnea*, 33, 331-338.

Silva, J. F. V., Sílva, L. C. N., Arruda, I. R. S., Gomes-Silva, A., Macedo, A. J., Araújo, J. M., & Correia, M. T. S., & Silva, M. V. (2013). Antimicrobial activity of *Pityrocarpa monilifomis* leaves and its capacity to enhance the activity of four antibiotics against *Staphylococcus aureus* strains. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(28), 2067-2072.

Silva, J. N., Silva, M. A. D., Alves, R. M., Silva, E. F., & Santos, B. K. L. (2018). *Atividade alelopática de Capparis hastata Jacq. Sobre o potencial fisiológico de sementes de Amburana cearenses Allem.*. In: III Simpósio Nacional de Estudos para Produção Vegetal no Semiárido,

Silva, J. N., Pinto, M. A. D. S. C., & Brito, A. C. V. 2017. Potencial alelopático da espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) sobre o estabelecimento de plântulas de *Phaseolus lunatus* L. *Enciclopédia Biosfera*, 14(26), 515-522.

Soares, G. L. G., Scalon, V. R., Pereira, T. O., & Vieira, D. A. (2002). Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de algumas leguminosas arbóreas brasileiras. *Floresta e Ambiente*, 9, 119-126.

Soares, M. M., Pinto, M. A. D. S. C., Brito, A. C. V., & Silva, J. N. (2017). *Atividade alelopática do extrato aquoso de angico (Anadenanthera colubrina) sobre o potencial fisiológico de sementes de cebolinha*. In: XVII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Souza, C. A. A., Pinto, M. A. D. S. C., Rodrigues, C. T. A., & Nunes, E. O. S. (2013). Superação de dormência em sementes de jurema preta (*Mimosa hostilis* Benth). In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Wang, S., Wei, M., Wu, B., Cheng, H., & Wang, C. (2020). Combined nitrogen deposition and Cd stress antagonistically affect the allelopathy of invasive alien species Canada goldenrod on the cultivated crop lettuce. *Scientia Horticulturae*, 261, 1-8.

Wu, F., Zhan, J., Chen, J., He, C., & Zhang, Q. (2014). Water Yield Variation due to Forestry Change in the Head-Water Area of Heihe River Basin, Northwest China. *Advances in Meteorology*, 2015, 1-8.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Joyce Naiara da Silva – 25%

Monalisa Alves Diniz da Silva – 20%

Ana Karlla Penna Rocha – 15%

Rafael Mateus Alves – 10%

Elania Freire da Silva – 10%

Larissa de Sá Gomes Leal – 10%

Débora Purcina de Moura – 10%