

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

EFEITO DA DECOMPOSIÇÃO FOLIAR DE *Calotropis procera* L. (APOCYNACEAE) NA MORFOANATOMIA DE *Handroanthus impetiginosus* (MART. ex DC.) MATTOS (BIGNONIACEAE)

Bruno Melo de Alcântara¹, Paulo Henrique Calixto Santana², Felipe Rufino dos Santos³, Delmira da Costa Silva⁴, Maria Arlene Pessoa da Silva⁵

Resumo: A introdução de espécies exóticas e invasoras em um ecossistema natural pode alterar negativamente seu funcionamento, podendo até mesmo descaracteriza-lo, sendo importante diagnosticar os efeitos causados por tais espécies sobre as nativas. Dentro deste contexto o objetivo com este trabalho foi avaliar o potencial alelopático da serrapilheira de *Calotropis procera* sobre a morfoanatomia de *Handroanthus impetiginosus*. Folhas senescentes foram misturados ao solo em camadas intercaladas nas concentrações de 9, 18 e 27 gramas de folhas, por Kg de solo. O experimento foi montado em quadruplicada com 30 sementes por repetição. Para a análise das alterações morfoanatômicas, plântulas foram coletadas após o período de 15 dias da montagem do teste de germinação. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste ANOVA. Foi observada uma variação significativa na espessura dos tecidos do caulículo e da radícula de plântulas de *H. impetiginosus*, submetidas ao tratamento 9g/kg, com alterações qualitativas para esta ultima estrutura, destacando-se a formação de raízes secundarias e atraso no desenvolvimento dos tecidos condutores. Os resultados evidenciados neste trabalho demonstram que a serrapilheira liberada por *C. procera* tem potencial alelopático negativo sobre a espécie receptora.

Palavras-chave: Alelopatia. Invasão Biológica. Espécies Exóticas. Semiárido.

1. Introdução

Diversos fatores tem ocasionado a introdução de espécies exóticas em ecossistemas naturais, dentre os quais, a globalização, mudanças climáticas associadas ao aquecimento global, crescimento do turismo internacional e mudanças na estrutura do solo e no ciclo das águas. Com a introdução dessas espécies exóticas e invasoras, os ecossistemas naturais sofrem alterações negativas em seu funcionamento (Santana; Encinas, 2008). O potencial alelopático vem sendo citado como um dos mecanismos utilizados por tais espécies no processo de ocupação em ambientes naturais, além de mecanismos como, alta taxa de germinação e dispersão de sementes (Santana; Encinas, 2008).

¹ Universidade Regional do Cariri, email: bruno.melo@urca.br

² Universidade Regional do Cariri, email: paulo.calixto@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, email: felipe.rufino@urca.br

⁴ Universidade Estadual de Santa Cruz, email: delmira@uesc.br

⁵ Universidade Regional do Cariri, email: arlene.pessoa@urca.br

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: “CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES”

Dentre as espécies associadas ao processo de invasão biológica em ambientes naturais e áreas de cultivo agrícola, encontra-se *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton, conhecida popularmente como, “flor-de-seda”, “leiteira”; “ciumeira” e/ou “algodão-de-seda” planta nativa da África e Ásia, com ocorrência registrada em países de clima árido, como Egito, Península Arábica, Paquistão, Afeganistão, Índia e Brasil (Parsons, Cuthbertson, 2001; Brandes, 2005; Csurhes, Edwards, 2009).

Associado ao seu potencial invasor e reconhecido potencial químico, alguns autores avaliaram seu potencial alelopático (El-Khatib *et al.*, 2017). Estudos recentes de composição florística de espécies exóticas têm demonstrado a ocorrência de *C. procera* em diferentes áreas de caatinga na região Nordeste do Brasil (Silva *et al.*, 2021). Dentre as espécies nativas do semiárido que podem ser afetadas pela espécie exótica em estudo, está *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, popularmente conhecida como “ipê-roxo” ou “ipê-rosa”, com ocorrência relatada para América do Sul, Central e México.

2. Objetivo

Considerando tais aspectos, com este trabalho objetivou-se avaliar o potencial alelopático da serrapilheira de *C. procera* sobre a morfoanatomia do caulículo e radícula de *H. impetiginosus*.

3. Metodologia

3.1 Coleta do Material botânico e do substrato

Foram realizadas coletas de ramos férteis (flor e/ou fruto) para identificação botânica de *C. procera* (7°13'24" S e 39°8'39" O) e *H. impetiginosus* (7°13'14" S e 39°8'40" O) em uma área de caatinga existente no município de Missão Velha – CE. Os ramos foram herborizados e depositados no acervo do Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima (HCDAL), da Universidade Regional do Cariri (URCA), sob o n° 15.991 e 15.993 respectivamente.

Tanto as folhas senescentes da espécie doadora quanto as sementes da espécie receptora foram coletadas na mesma área. O solo utilizado no processo de decomposição foliar foi coletado do horizonte A (10 a 20 cm), no qual as sementes germinam e vivem os organismos decompositores. O local de coleta ocorreu na área de ocorrência da espécie receptora utilizada no estudo, visando não alterar as condições naturais de germinação da mesma.

3.2. Decomposição foliar

Para a determinação da quantidade de folhas a serem usadas no experimento, foi considerada a proporção da quantidade de folhas produzidas anualmente pela espécie doadora, sendo de aproximadamente 9 t/ha/ano (Emparn, 2004), equivalente a concentração de 9 g/kg de folhas que foi estabelecido para o experimento.

Para simular o processo de decomposição, as folhas de *C. procera* coletadas ao final do processo de senescência foram misturadas ao solo em

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

camadas intercaladas e postas para decompor em diferentes concentrações da massa total do solo (p/p), durante 90 dias (Silva *et al.*, 2021). As concentrações variaram de 9 (T1), 18 (T2) e 27 (T3) gramas de folhas por Kg de solo da caatinga (Silva *et al.*, 2021). O grupo controle constou apenas do solo da caatinga (CK).

3.3 Alterações morfoanatômicas

Após o período de decomposição das folhas, os sacos contendo o solo com as diferentes concentrações de serrapilheira foram levados ao Laboratório de Botânica Aplicada (LBA) para realização do experimento.

Os bioensaios de germinação foram realizados em casa de vegetação, em bandejas de polietileno. O solo contendo o material vegetal decomposto de *C. procera* foi utilizado como substrato, juntamente com o solo controle (CK).

O experimento foi montado em quadruplicada com 30 sementes por repetição. Cada célula umedecida com 7 mL de água destilada recebeu uma semente. As regas foram realizadas diariamente a fim de se manter a umidade do substrato (60%).

Para a análise das alterações morfoanatômicas do caulículo e da radícula, plântulas foram coletadas 15 dias após o início do teste. Todas as partes vegetais foram fixadas com FAA 50 (formaldeído, ácido acético glacial e etanol 50%, v/v), sendo mantidas por 48 horas e posteriormente estocadas em álcool etílico a 70%.

Para análise anatômica foram utilizadas secções de 5 radículas e 5 caulículos por repetição. A coloração foi feita com fucsina e azul de astra (Roeser, 1962) e montadas em gelatina glicerizada entre lâmina e lamínula. As amostras foram analisadas em microscópio óptico (Objetivas de 10x, 40x e 100x) acoplado a um computador e analisadas no software Motic versão 3.0. Algumas variáveis foram observadas, como espessura de epiderme, córtex e de cilindro vascular. Foram realizadas análises qualitativa e quantitativa das alterações e espessuras dos tecidos vegetais.

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste ANOVA e as medidas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0.05$). Para avaliar a normalidade dos resultados, foram utilizados os testes de D'Agostino & Pearson, Shapiro-Wilk e teste KS. Todos os dados foram analisados no software *GraphPad Prism* 6.0.

4. Resultados

A análise morfoanatômica, mostrou uma variação significativa na espessura dos tecidos e regiões da radícula e do caulículo de *H. impetiginosus*, submetidas a diferentes concentrações da biomassa das folhas de *C. procera* (Tabela 1). Para o caulículo houve variação positiva em todas as regiões avaliadas, com maior significância para o córtex e sistema vascular.

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

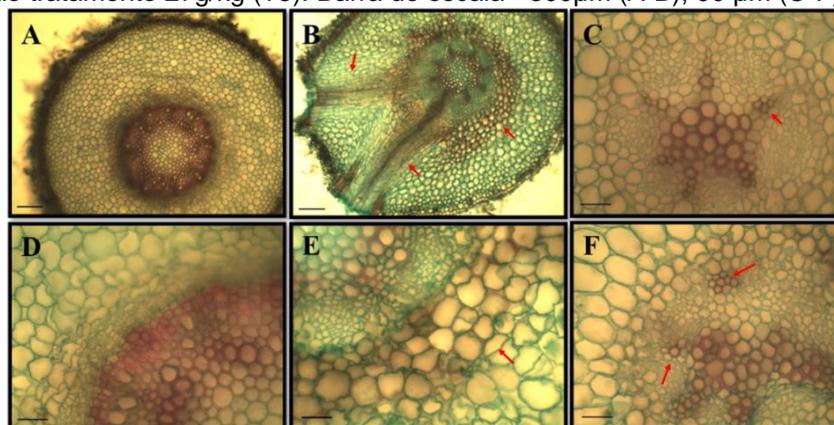
Tabela 1. Espessura dos tecidos e regiões da radícula e caulículo de *Handroanthus impetiginosus* em secção transversal, submetidas a diferentes concentrações da serrapilheira de *Calotropis procera*. CK: Controle; T1: 9g/kg; T2: 18g/kg; 27g/kg.

Órgão	Variáveis	Controle (CK)	T1	T2	T3
Caulículo	Epiderme	37,44±3,06	43,47±1,93*	45,94±1,17**	47,38±1,50**
	Córtex	954,91±66,66	1805,01±170,27***	1752±137,23 ***	1901±155,82***
	Sistema vascular	481,05±26,14	802,48±47,53****	807,16±7,30****	749,98±57,99***
Radícula	Epiderme	39,74±1,87	40,13±3,75 ^{ns}	39,28±3,88 ^{ns}	45,44±3,21 ^{ns}
	Córtex	798,14±99,08	890,07±119,49 ^{ns}	774,48±56,79 ^{ns}	870,40±124,21 ^{ns}
	Sistema vascular	423,18±51,11	377,16±24,52 ^{ns}	333,58±19,72 **	333,89±15,17 ***

Legenda: CK: Controle; T1: 9g/kg; T2: 18g/kg; 27g/kg. Análise de variância unidirecional (ANOVA). ns: Sem significância estatística; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; **** $p < 0.0001$, em comparação com o controle (média ± erro padrão). Unidade de medida: μm (micrómetro).

A radícula de *H. impetiginosus* apresentou resposta significativa apenas para o sistema vascular, com diminuição da espessura dos tecidos associados (Tabela 1). O tratamento 27g/kg apresentou maior significância (333,89±15,17 μm) (Fig. 1), seguido de 18g/kg com média de 333,58±19,72 μm , quando comparado ao grupo controle (423,18±51,11 μm) (Fig. 1).

Figura 1. Aspectos morfoanatômicos da radícula de *Handroanthus impetiginosus*, em secções transversais, submetidas a diferentes concentrações da serrapilheira de *Calotropis procera*. A e D) Radícula de plântula do grupo controle; B e E) Radícula de plântula submetida ao tratamento 9g/kg (T1); C) Radícula de plântula submetida ao tratamento 18g/kg (T2); F) Radícula de plântula submetida ao tratamento 27g/kg (T3). Barra de escala - 300 μm (A-B), 90 μm (C-F).



A análise qualitativa evidenciou variações morfoanatômicas apenas no tratamento 9g/kg (T1), com presença de células lignificadas com parede espessa na região do córtex, externo ao sistema vascular (Fig. 1). O escurecimento ou “queimadura” do tecido pode representar uma estratégia para imobilizar os metabólicos secundários (Weir *et al.*, 2004).

Como apresentado na Figura 1C e 1F, apenas no tratamento 18g/kg (T2) e 27g/kg (T3), respectivamente, foi observada variação significativa do sistema vascular nas radículas. Quanto as raízes secundarias, foi verificado aumento destas no tratamento 9g/kg (Fig. 1B), não ocorrendo a presença de raízes laterais no grupo controle (CK).

IX SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXVII Semana de Iniciação Científica da URCA

04 a 08 de NOVEMBRO de 2024



Tema: "CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE: MÚLTIPLOS SABERES E FAZERES"

5. Conclusão

Os aleloquímicos provenientes do processo de decomposição da serrapilheira de *C. procera* ocasionaram variações significativas na morfoanatomia e fisiologia das plântulas (caulículo e radícula) de *H. impetiginosus*. Este estudo é relevante para o campo da ecologia e produção vegetal, por propiciar uma maior compreensão dos processos envolvidos entre espécies invasoras e nativas em ambientes naturais.

6. Agradecimentos

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico (FUNCAP) pela concessão da bolsa de pesquisa ao primeiro autor e pelo apoio financeiro concedido através da bolsa BPI (Processo Nº BP5-0197-00068.01.00/22) concedida a última autora durante o desenvolvimento da pesquisa.

7. Referências

- SANTANA, O.A; ENCINAS, J.L. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Revista Biotemas**, v. 21, n. 4, p.29-38, 2008.
- PARSONS, W.T; CUTHBERTSON, E.G. **Noxious weeds of Australia**. Melbourne: CSIRO Publishing. 712 p. 2001.
- CSURHES, S; EDWARDS, R. **Potential environmental weeds in Australia: Candidate species for preventive control**. Queensland Department of Natural Resources. p. 147. 1998.
- EL-KHATIB, A.A; BARAKAT, N.A; NAZEIR, H. Milkweed allelopathy in the agroecosystem. **Scientia Agriculturae**, v. 20, n. 2, p. 32-39, 2017.
- SILVA, V; ALMEIDA-BEZERRA, J.W; BRITO, E.S; RIBEIRO, P.R.V; CORDEIRO, L.S; JÚNIOR, T.C; COSTA, J.G.M; SILVA, M.A.P. Effect of decomposition of leaves of *Azadirachta indica* A. Juss. On germination and growth of *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **South African Journal of Botany**, v.142, n. 42-52, 2021.
- WEIR, T.L; PARK, S; VIVANCO, J.M. Biochemical and physiological mechanisms by allelochemicals. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 7, p. 472-479, 2004.
- Roeser, K.R. Die Nadel der Schwarzkiefer-Massenprodukt und kunstwerk der Natur. **Mikroskosmos**, v. 61, n. 1, p. 33-36, 1962.
- Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte – EMPARN. **Armazenamento de Forragens para a agricultura familiar**. Natal. 38p. 2004.