

COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA E ATIVIDADE ALELOPÁTICA DE *Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton E *Cenchrus echinatus* Linn.

Cícero dos S. Leandro^{1,3*}, Maria Arlene P. da Silva^{2,3}, Marcos Aurélio F. dos Santos³, Aline A. Boligon⁴, José Weverton A. Bezerra^{1,3}, Danúbio L. da Silva^{1,3}, Ana Karolina F. Silva^{1,3}, Maria Daniele P. Rodrigues^{1,3}

1. Bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP/BPI

2. Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri – URCA / Orientadora

3. Laboratório de Botânica Aplicada – LBA

4. Universidade Federal de Santa Maria – UFSM

*cicero.leandro2@gmail.com

Resumo:

A alelopatia diz respeito ao efeito direto ou indireto, maléfico ou benéfico de uma planta sobre outra, pela produção de aleloquímicos liberados no ambiente. O estudo objetivou identificar a composição fitoquímica e o efeito alelopático de *Libidibia ferrea* Mart. Ex Tul. sobre a germinação de *Calotropis procera* (Aiton) W.T. Aiton e *Cenchrus echinatus* Linn.

A composição química foi feita por HPLC. Para o teste, foram utilizados extratos de folhas, caule e raízes, por infusão e a frio, seguidos de um grupo controle (H₂O destilada). Foram analisados: Germinação, Índice de Velocidade de Germinação, comprimento do caulículo e radícula.

Os resultados mostraram a presença de quercetina (6,01mg/g), luteonina (5,19mg/g), ácido elágico (4,97mg/g) e epicatequina (4,93mg/g) como compostos majoritários, apresentando efeito alelopático sobre as espécies testadas.

É necessário portanto, o isolamento desses compostos visando uma utilização futura dos extratos de *L. ferrea* na produção de um bioherbicida.

Autorização legal: Nº 6801353 (SISBIO/ICMBio).

Palavras-chave: Aleloquímicos; Pau-Ferro; Erva Daninha.

Apoio financeiro: Universidade Regional do Cariri – URCA; Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP/BPI.

Introdução:

A alelopatia diz respeito ao efeito direto ou indireto, maléfico ou benéfico de uma planta sobre outra, através da produção de substâncias químicas que são liberadas no ambiente (RICE, 1984 SAMPIETRO, 2001). A liberação dos aleloquímicos para o ecossistema, pode ocorrer de formas distintas, a exemplo de: de volatilização, exsudação da raiz, lixiviação e decomposição de resíduos (SILVA et al., 2014).

A pesquisa na área da alelopatia, fornece subsídios de grande importância, uma vez que, permite a busca por aleloquímicos presente nos vegetais, que poderão ser usados para o controle de espécies invasoras na agricultura (ervas daninhas), e assim reduzir ou até mesmo eliminar a contaminação do ambiente, preservando dessa forma, os recursos naturais de modo a garantir a oferta de alimentos com qualidade. Atualmente, substâncias químicas com atividade alelopática, estão sendo extensivamente estudadas com o intuito de poderem ser utilizadas na formulação de herbicidas naturais ou ser modificadas, a fim de aumentar sua atividade biológica (FORMAGIO et al., 2010).

Libidibia ferrea pertencente a família Fabaceae, é popularmente conhecida como “pau ferro”. Considerada nativa do Brasil, essa espécie é endêmica da região Norte e Nordeste, sendo frequente em áreas de Caatinga (FERREIRA; SOARES, 2015).

Há algum tempo, a comunidade acadêmica vem estudando a atividade alelopática de várias espécies de Caatinga (PAES et al., 2006; ALBUQUERQUE et al., 2009; CENTENARO et al., 2009). Estes estudos têm mostrado o grande potencial alelopático que espécies do referido bioma possuem.

Calotropis procera (papai Noel)

pertencente à família Apocynaceae, é nativa do Sudoeste da Ásia e África, de ocorrência subespontânea e comum na região Nordeste do Brasil. *Cenchrus echinatus* (Poaceae) conhecida popularmente como “carrapicho”, é uma planta anual, reproduzida por sementes e originária da América Tropical, ocorrendo em quase toda América. No Brasil é amplamente disseminada, sendo muito comum na Região Sudeste. As espécies supracitadas são consideradas importantes plantas invasoras (ervas daninhas) (MELO et al., 2001; NETO et al., 2015).

O presente estudo objetivou identificar a atividade alelopática de *Libidibia ferrea* sobre a germinação de *Cenchrus echinatus* e *Calotropis procera* bem como sua composição fitoquímica.

Metodologia:

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Botânica Aplicada, da Universidade Regional do Cariri-URCA, Crato-CE, no período de 27 de Julho a 02 de Agosto de 2016. Foram utilizadas folhas, caule e raízes de *Libidibia ferrea* coletadas em áreas de Caatinga no município de Potengi-CE. A análise da sua composição química foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência, utilizando um sistema HPLC Shimadzu.

Para os bioensaios, foram utilizadas duas porções de 50g de cada órgão da planta (folhas, caule e raízes). As duas porções de 50g foram acondicionadas separadamente em seis backers. Cada parte da planta recebeu um tratamento quente (500 ml de água destilada em ebulição) e um frio (500 ml de água destilada a temperatura ambiente), o qual teve duração de 30 minutos. Após esse período, cada conteúdo foi triturado em um liquidificador industrial por um minuto. Em seguida o extrato foi filtrado em pano tipo perfix, para retenção de todo material fibroso. Foram aferidos a osmolaridade e pH, e quando necessário este foi ajustado. As sementes foram previamente tratadas com hipoclorito a 5%.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado sendo composto por sete tratamentos: extrato de folhas a 100°C (EQF 100°C), extrato de folhas a 25°C (EFF 25°C), extrato de caule a 100°C (EQC 100°C), extrato de caule a 25°C (EFC 25°C), extrato de raízes a 100°C (EQR 100°C), extrato de raízes a 25°C (EFR 25°C) e água destilada (controle) de quatro repetições cada. Cada repetição contou com 25 sementes de *Calotropis procera* e *Cenchrus echinatus* totalizando 100 sementes por tratamento. Em cada placa de

petri foi aplicado 3 ml do extrato bruto sobre duas folhas de papel filtro, previamente esterilizada em estufa a 105 ±3°C e em seguida as sementes foram distribuídas uniformemente sobre o papel filtro. As placas de petri devidamente esterilizada foram acondicionadas em câmara tipo BOD com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas durante 7 dias para papai Noel 5 dias para carrapicho. A contagem das sementes germinadas foi realizada a cada 24 horas, considerando-se germinadas as sementes que apresentaram o comprimento da raiz primária igual ou superior a 2mm.

A medição da parte aérea (distância em mm do colo até o ápice) e da raiz (distância em mm do colo até o ápice meristemático) das plântulas foram feitas auxílio de um paquímetro digital devidamente regulado em mm.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) foi calculado de acordo com Maguire (1962), pela fórmula $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$; em que: G1, G2, Gn= número de sementes germinadas computadas na primeira, segunda e última contagem.

Para a análise estatística dos dados foi feito a média (± desvio padrão) utilizando o GraphPadPrism 6 com análise de variância (ANOVA) seguida pelo Teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão:

Os gráficos de 1 a 6 mostram o perfil de cromatografia líquida de alto desempenho representativo dos extratos de *Libidibia ferrea*. Ácido gálico (pico 1), catequina (pico 2), ácido cafeico (pico 3), ácido elágico (pico 4), epicatequina (pico 5), quercetina (pico 6) e luteolina (pico 7).

Gráfico 1 – Perfil cromatográfico do extrato por infusão de folhas de *Libidibia ferrea*.

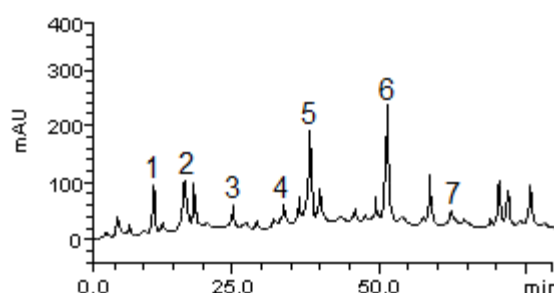


Gráfico 2 – Perfil cromatográfico do extrato a frio de folhas de *Libidibia ferrea*.

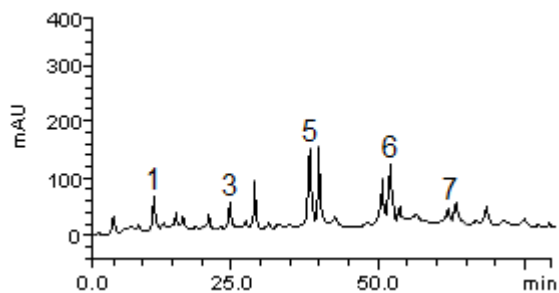


Gráfico 3 – Perfil cromatográfico do extrato por infusão do caule de *Libidibia ferrea*.

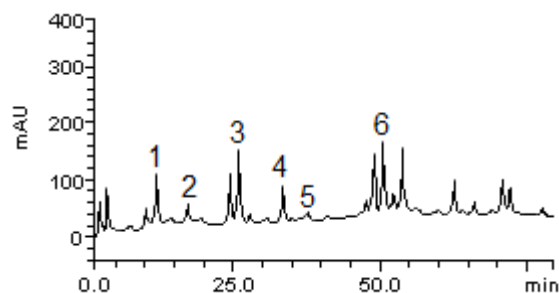


Gráfico 4 – Perfil cromatográfico do extrato a frio do caule de *Libidibia ferrea*.

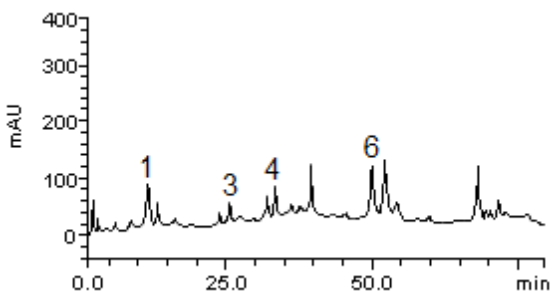


Gráfico 5 – Perfil cromatográfico do extrato por infusão de raiz de *Libidibia ferrea*.

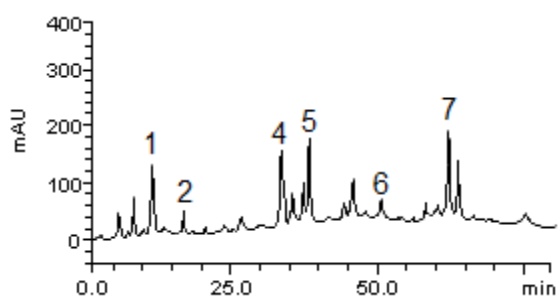
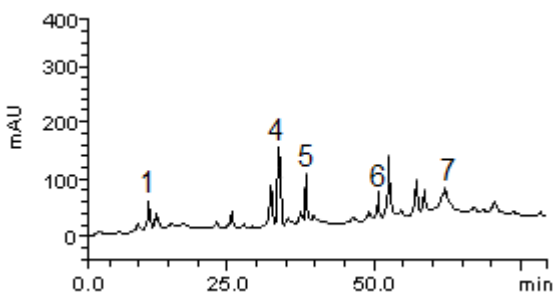


Gráfico 6 – Perfil cromatográfico do extrato a frio de raiz de *Libidibia ferrea*.



A análise por cromatografia líquida de alta eficiência dos extratos das diferentes partes de *Libidibia ferrea*, mostrou variações na composição química, sendo que os compostos que se apresentaram como majoritários, foram a quercetina (6,01mg/g) no

extrato por infusão de folhas, seguido por luteolina (5,19mg/g) no extrato quente de raiz, ácido elágico (4,97mg/g) no extrato frio de raiz e a epicatequina (4,93mg/g) no extrato frio de folha.

O pH dos extratos e sua osmolaridade encontram-se na tabela 1.

Tabela 1: Valores físicos-químicos dos extratos de *Libidibia ferrea*.

Tratamentos	pH	pH ajustado	Osmolaridade Mpa
E.Q.F	4,98	6,96	-0,14536704
E.F.F	5,15	6,36	-0,08404032
E.Q.C	4,75	6,15	-0,10902528
E.F.C	4,92	6,15	-0,0794976
E.Q.R	5,49	6,72	-0,04088448
E.F.R	5,46	6,53	-0,02952768

Gráfico 7- Germinação de sementes de *Calotropis procera* submetidas aos extratos por infusão e a frio de diferentes órgãos de *Libidibia ferrea*.

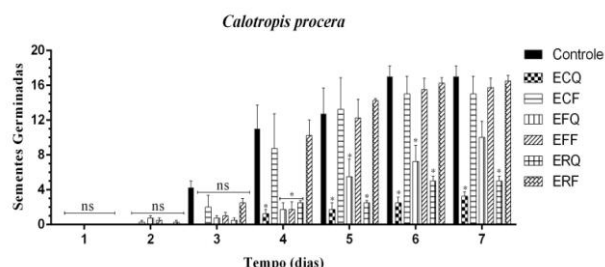
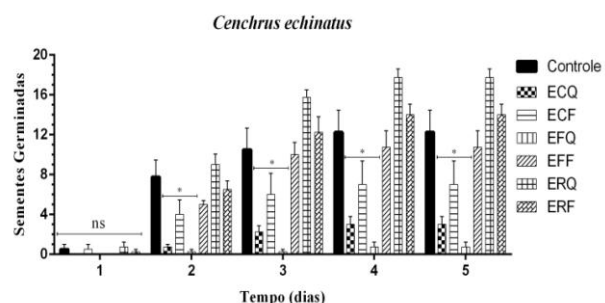


Gráfico 8- Germinação de sementes de *Cenchrus echinatus* submetidas aos extratos de diferentes órgãos de *Libidibia ferrea*.



De acordo com os dados representados no gráfico 7, foi possível observar que houve diferenças significativas na germinação das sementes em relação ao controle. Os extratos por infusão de diferentes órgãos de *L. ferrea* (folhas, caule e raízes), apresentaram atividade alelopática, inibindo a germinação das sementes de *C. procera*.

No que diz respeito ao *Cenchrus echinatus*, representado no gráfico 8, observa-se que este teve a germinação de suas sementes inibida pelos extratos por infusão e a frio do caule, e pelo extrato por infusão das folhas de *L. ferrea*.

Tabela 2 - Índice de velocidade de germinação de *L. ferrea* sobre germinação de *C. procera* e *C. echinatus*

GRUPO	IVG	
Espécies testadas	C.	C. <i>procera</i>
	<i>echinatus</i>	
Controle (H ₂ O destilada)	5,56±0,38a	4,11±0,64a
EQF	0,25±0,28a	1,43±0,74a
EFF	4,35±0,96a	3,28±0,47a
EQC	1,06±0,44b	0,54±0,37b
EFC	3,16±2,41b	3,18±1,82a
EQR	7,62±1,07a	2,1±2,09a
EFR	5,72±1,14a	2,37±1,96a

Letras na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Para os valores de velocidade de germinação de sementes de *C. echinatus* pode-se constatar que os extratos por infusão de caule e folhas de *L. ferrea* causaram atrasos significativos em relação ao grupo controle. Verifica-se ainda que o extrato por infusão da raiz acelerou a velocidade de germinação das sementes quando comparada ao controle (Tabela 2).

Em relação ao (IVG) das sementes de *C. procera*, pode-se observar que de todos os extratos de *L. ferrea* testados, o extrato por infusão do caule, provocou atrasos significativos na velocidade dessas sementes, com diferenças estatísticas quando comparado ao controle (Tabela 2).

De acordo com Ferreira e Áquila (2000) a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula. Dessa forma o efeito alelopático não se manifesta somente sobre a germinação ou a porcentagem final de germinação, mas sim sobre a velocidade de germinação.

Imagem 1: comprimento do caulículo e radícula de plântulas de *Calotropis procera*.

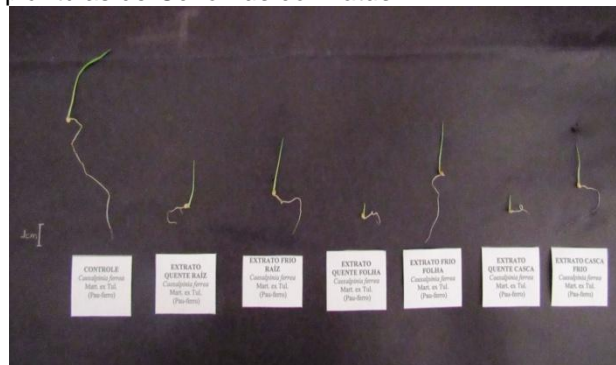


No que concerne ao comprimento do caulículo de *C. procera*, verificou-se que os extratos por infusão de caule e de folhas de *L. ferrea* apresentaram uma diminuição no seu comprimento que foi significativo quando comparado ao controle.

Em relação ao comprimento da radícula de *C. procera*, a análise dos dados demonstrou que houve diferença significativa entre os diferentes extratos utilizados de *L. ferrea*, sendo observado que o extrato por

infusão do caule influenciou de forma negativa no crescimento radicular.

Imagem 2: comprimento do caulículo e radícula de plântulas de *Cenchrus echinatus*.



De acordo com a imagem 2, é possível observar que o comprimento da radícula de *C. echinatus* foi afetado nos extratos por infusão do caule e de folhas de *L. ferrea*, diferindo significativamente do controle. Já o comprimento do caulículo, foi inibido pelos extratos por infusão do caule e de folhas, diferindo significativamente do grupo controle.

Conclusões:

Os extratos de folhas, caule e raízes de *L. ferrea* apresentam compostos químicos com atividade alelopática. O isolamento de tais compostos pode levar a produção futura de um bioherbicida.

Referências bibliográficas

FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E. A. Alelopátia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.12, edição especial, p. 175-204, 2000.

FORMAGIO, A. S. N. et al. Potencial alelopático de cinco espécies da família Annonaceae. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v.8, n.4, p.349-354, out./dez, 2010.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination in selection evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.

SILVA, M. A. P. et al. Potencial alelopático de *caryocar coriaceum* wittm na germinação e crescimento inicial de ântulas de alface. **Caderno de cultura e ciência**, v.13, n.1, p.16-24, Jul, 2014.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2nd ed. New York: Academic, p 422. 1984.