

Revista  
**Ciência, Tecnologia & Ambiente**

## Serapilheira de *Libidibia ferrea* no estabelecimento de plântulas de milho

### *Libidibia ferrea* litter on maize seedling establishment

Rafael Mateus Alves<sup>1\*</sup>, Monalisa Alves Diniz da Silva<sup>2</sup>, Joyce Naiara da Silva<sup>3</sup>, Elania Freire da Silva<sup>4</sup>, Paulo Henrique Oliveira de Miranda<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Universidade de São Paulo – USP, Piracicaba, SP, Brasil. \*Autor para correspondência: rafaelalvesmateus@gmail.com

<sup>2</sup> Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Serra Talhada, PE, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia, PB, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró, RN, Brasil.

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

**Como citar:** ALVES, R.M.; SILVA, M.A.D.; SILVA, J.N.; SILVA, E.F.; MIRANDA, P.H.O., 2023. Serapilheira de *Libidibia ferrea* no estabelecimento de plântulas de milho. *Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente*, vol. 13, e13236. <https://doi.org/10.4322/2359-6643.13236>.

### RESUMO

A implantação de um sistema agroflorestal na Caatinga é uma alternativa para a preservação ambiental e a produção de alimentos. Diante do exposto, objetivou-se identificar a interferência de folhas secas, em processo de decomposição, da espécie *Libidibia ferrea* na emergência e no desenvolvimento inicial de plântulas de milho, variedade Ibra. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4×5 (proporção de folhas - 1:0 (controle-areia); 1:1/2; 1:1 e 1:2 × períodos de decomposição - 0 (sem decomposição); 15; 30; 45 e 60 dias). Realizou-se uma caracterização fitoquímica no extrato aquoso de folhas secas de *L. ferrea*. As variáveis analisadas foram porcentagem, índice de velocidade e tempo médio de emergência, comprimento da parte aérea e do sistema radicular, massa de matéria seca da parte aérea, do sistema radicular e total de plântulas normais. No extrato aquoso foram observados alcaloides, saponinas, compostos fenólicos, taninos, flavonoides, antraquinonas e flavononas, todos com potencial alelopático. As folhas secas causaram redução na emergência e nos parâmetros de crescimento de plântulas de milho. A adoção de um sistema agroflorestal com a presença da espécie nativa *L. ferrea* associada ao milho, variedade Ibra, não é recomendada, pois as folhas secas prejudicam a emergência e o processo de estabelecimento inicial das plântulas de milho.

**Palavras-chave:** *Zea mays*, aleloquímicos, Caatinga.

### ABSTRACT

The implementation of an agroforestry system in the Caatinga is an alternative for environmental preservation and food production. Thus, the objective was to identify a possible allelopathic interference of dried leaves, in decomposition process, of the species *Libidibia ferrea* in the emergence and initial development of maize seedlings, variety Ibra. The design was entirely randomized in a 4×5 factorial scheme (leaf proportions - 1:0 (control-sand); 1:1/2; 1:1 and 1:2 × decomposition periods - 0 (no decomposition); 15; 30; 45 and 60 days). Phytochemical characterization was performed on the aqueous extract of dried leaves of *L. ferrea*. The variables analyzed were percentage, velocity index, and mean time to emergence, length of roots and shoots, and dry mass of matter roots and shoots and total normal seedlings. In



the aqueous extract, alkaloids, saponins, phenolic compounds, tannins, flavonoids, anthraquinones, and flavonones were observed, all with allelopathic potential. The dried leaves caused a reduction in the emergence and growth parameters of corn seedlings. The adoption of an agroforestry system with the presence of the native species *L. ferrea* associated with corn, variety Ibra, is not recommended because the dried leaves impair the emergence and initial establishment process of corn seedlings.

**Keywords:** *Zea mays*, allelochemicals, Caatinga.

## INTRODUÇÃO

A implantação de sistemas agroflorestais e de projetos de recuperação de áreas degradadas tem como finalidade otimizar o uso da terra, promovendo a preservação de espécies arbóreas e a produção de alimentos, conciliando o desenvolvimento com a redução de danos ao meio ambiente (Silva et al., 2021). A Caatinga é uma floresta tropical seca que vem enfrentando problemas relacionados a perda da sua diversidade vegetal, por consequência de ações antropogênicas, surgindo assim, a necessidade de pesquisas com o intuito de preservação, mas que promovam a sustentabilidade da produção agrícola.

Entre as várias espécies florestais presentes na Caatinga, destaca-se *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz, pertencente à família Fabaceae, sendo uma planta semidecídua, heliófita, seletiva higrófila, com vagens de coloração preta-avermelhada indeiscentes (Lorenzi, 2020). Muito utilizada na medicina popular, com benefícios comprovados cientificamente, incluindo sua ação antidiabética (Vasconcelos et al., 2011), analgésica (Lima et al., 2012), anti-inflamatória (Araújo et al., 2014), antioxidante, gastroprotetora, cicatrizante e antiulcerogênica (Prazeres et al., 2019).

Dentro do contexto de um sistema agroflorestal as espécies da Caatinga podem ser consorciadas com as mais diferentes espécies de cultivo agrícola. Entre elas se destaca o milho, sendo que as variedades crioulas são as mais empregadas pelos agricultores em áreas semiáridas, principalmente em função da sua plasticidade genética em se adaptar a condições adversas. A conservação de variedades crioulas por agricultores se configura como a alternativa mais adequada para manutenção da biodiversidade (Santos et al., 2019).

Na literatura predominam os trabalhos de alelopatia com o uso de extratos vegetais, mas há uma lacuna quanto à influência da serapilheira de espécies arbóreas da Caatinga sobre o estabelecimento das culturas agrícolas.

As espécies florestais normalmente apresentam deposição de serapilheira em ambientes tropicais, principalmente nos períodos secos como estratégia para minimizar os efeitos da menor disponibilidade hídrica no solo (Villa et al., 2016). Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo identificar a interferência de folhas secas, em processo de decomposição, da espécie *L. ferrea* na emergência e no desenvolvimento inicial de plântulas de milho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE–UAST). *L. ferrea* foi a espécie nativa empregada para simular a serapilheira, por meio de suas folhas, enquanto o milho, variedade Ibra, a espécie cultivada testada.

As folhas foram coletadas no período da manhã no município de Serra Talhada – PE (7°59'7"S e 38°17'34"W; altitude: 443 m) no mês de setembro de 2017, sendo posteriormente secas a 40 °C, por 24 horas em estufa, em seguida armazenadas em sacos de papel kraft à temperatura ambiente por uma semana até o momento da instalação do experimento.

Realizou-se uma caracterização fitoquímica dos metabólitos secundários de acordo com protocolos de Matos (2009), para o extrato aquoso de folhas secas de *L. ferrea*; com o propósito de observar a presença de possíveis substâncias com efeitos no desenvolvimento vegetal.

Para a verificação do papel da serapilheira sobre a emergência e estabelecimento inicial das plântulas de milho, as folhas secas foram esmagadas manualmente e misturadas com areia, previamente esterilizada, adotando-se as seguintes proporções para a mistura de areia e folhas secas (volume:volume): 1:0 (controle - areia); 1:1/2; 1:1 e 1:2. As folhas presentes em cada

mistura ficaram decompondo por um período de zero (sem decomposição); 15; 30; 45 e 60 dias, simulando o que ocorre na natureza quando as árvores perdem suas folhas, para posterior semeadura das sementes de milho. Adotou-se cinco repetições de 20 sementes por tratamento e a semeadura foi realizada com 1 cm de profundidade. Foram utilizadas bandejas de isopor de 128 células procedendo-se com irrigação diária.

As avaliações foram realizadas diariamente após a semeadura, sendo avaliados a porcentagem de emergência (PE), considerando as plântulas normais, índice de velocidade de emergência (IVE) conforme Maguire (1962) e tempo médio de emergência (TME) segundo Labouriau e Valadares (1976).

Após a estabilização da emergência, 14 dias após a semeadura, as plântulas normais de cada parcela foram utilizadas para avaliar: o comprimento da parte aérea (CPA) e do sistema radicular (CSR) empregando-se uma régua milimetrada. As unidades foram expressas em cm.plântula<sup>-1</sup>. As plântulas normais da avaliação anterior foram separadas em parte aérea e sistema radicular e posteriormente secas em estufa regulada a 80 °C por 24 horas. Decorrido esse período, avaliou-se a massa de matéria seca total (MST) determinada pelo somatório da massa de matéria seca da parte aérea (MSPA) e do sistema radicular (MSSR), sendo os resultados expressos em g.plântula<sup>-1</sup>.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4×5, ou seja, quatro proporções de areia e folhas secas e cinco períodos de decomposição, com cinco repetições de 20 sementes por tratamento. As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ), utilizando-se o software estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os constituintes químicos encontrados no extrato de folhas secas de *L. ferrea* foram alcaloides, saponinas, compostos fenólicos, taninos, flavonoides, antraquinonas e flavononas (Tabela 1). Todos estes compostos são conhecidos por terem potencial efeito alelopático. Resultado semelhante foi encontrado por Lorenzi e Matos (2008), que ao realizarem um estudo preliminar fitoquímico do extrato hidroalcolólico da casca e das folhas de *L. ferrea*,

**Tabela 1.** Classes de metabólitos secundários presentes no extrato obtido a partir de folhas secas de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz.

Grupos de metabólitos secundários	Folhas de <i>Libidibia ferrea</i>
Alcaloides	+
Antocianinas	-
Antraquinonas	+
Catequinas	-
Chalconas	-
Compostos fenólicos	+
Cumarinas	-
Esteroides	-
Flavonoides	+
Flavononas	+
Leucoantocianinas	-
Saponinas	+
Taninos	+
Triterpenoides	-

Presença (+), ausência (-).

demonstraram a presença de flavonoides, saponinas, taninos, cumarinas, esteroides e compostos fenólicos.

Estes metabólitos secundários podem atuar como aleloquímicos, uma vez que estes são liberados no meio ambiente, podendo estimular ou inibir o desenvolvimento de outras plantas dependendo de sua concentração (Cesco et al., 2012). Quando presentes em elevadas concentrações, alteram a pressão osmótica, o alongamento e a divisão celular de células das raízes, além de hiperpolarizar a membrana celular por meio da interferência em proteínas transportadoras, como a bomba de ATP prejudicando, conseqüentemente, o crescimento e desenvolvimento da planta (John e Sarada, 2012).

A interação foi significativa entre os períodos de decomposição e as proporções de areia e folhas secas de *L. ferrea* para quase todas as variáveis analisadas, exceto para o tempo médio de emergência. Para a porcentagem de emergência (Tabela 2), praticamente não houve diferença estatística entre os tratamentos avaliados. Na ausência de decomposição (zero dias), a proporção 1:2 proporcionou menor porcentagem de emergência de plântulas de milho em relação as demais proporções. Avaliando os períodos de decomposição, na proporção 1:1 (areia: folhas secas de *L. ferrea*) quando as folhas passaram por um período de 15 dias de decomposição a emergência foi significativamente inferior à verificada dos períodos (zero - sem decomposição) e 30 dias de decomposição. Na proporção 1:2, o período sem

Tabela 2. Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz., incorporadas à areia, sobre a porcentagem de emergência - PE e o índice de velocidade de emergência - IVE de plântulas de milho variedade Ibra.

PE (%)				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	90,0 Aa	88,0 Aa	95,0 Aa	70,0 Bb
15	89,0 Aa	92,0 Aa	78,0 Ba	86,0 ABa
30	87,0 Aa	86,0 Aa	96,0 Aa	89,0 Aa
45	93,0 Aa	93,0 Aa	87,0 ABa	83,0 ABa
60	78,0 Aa	82,0 Aa	83,0 ABa	91,0 Aa
CV (%)	10,93			
IVE				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	3,86 Aab	4,15 ABa	4,42 Aa	3,26 Bb
15	3,95 Aa	4,42 Aa	3,79 Aa	3,95 ABa
30	3,89 Aa	3,80 ABa	4,32 Aa	4,11 Aa
45	4,04 Aa	4,18 ABa	3,88 Aa	3,75 ABa
60	3,41 Ab	3,65 Bab	3,81 Aab	4,15 Aa
CV (%)	10,85			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). CV: coeficiente de variação.

decomposição apresentou diferença em relação aos períodos de 30 e 60 dias de decomposição (Tabela 2).

A maior quantidade de folhas secas na composição do substrato acarretou em maior liberação de metabólitos secundários, uma vez que as folhas ao passarem pelo processo de secagem e perderem água, possibilitaram uma maior concentração de metabólitos secundários e estes são considerados como responsáveis por interferir no processo germinativo das sementes. Alves et al. (2022) pesquisando uma possível influência alelopática de folhas secas da espécie *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W. Jobson (Fabaceae) em processo de decomposição sobre o desenvolvimento inicial de plântulas de milho relataram que a espécie apresentou ação alelopática. Os autores verificaram a presença de alcaloides, antraquinonas, compostos fenólicos, flavonoides, flavononas, saponinas e taninos no extrato de folhas secas de *P. moniliformis*, ratificando o encontrado no extrato de folhas seca de *L. ferrea*.

Quanto ao índice de velocidade de emergência (Tabela 2), quando avaliada a interação entre os períodos de decomposição e as proporções areia e folhas secas de *L. ferrea*, observou-se que para as proporções 1:0 e 1:1 não houve diferença ao longo dos períodos de decomposição. Já na proporção 1:1/2, as plântulas demoraram mais tempo para emergirem quando o período

de decomposição foi de 60 dias em relação ao de 15 dias; entretanto na proporção 1:2 as plântulas emergiram mais rápido quando o período de decomposição foi de 60 dias em relação ao de zero dias (sem decomposição).

A interação dos diferentes períodos de decomposição e proporções de folhas secas de *L. ferrea* indicou que, de um modo geral, à medida que aumentou os períodos de decomposição, houve um aumento do comprimento da parte aérea (Tabela 3), principalmente nos períodos de 30 e 45 dias de decomposição, os quais proporcionaram um incremento para as proporções 1:1 e 1:2 (areia: folhas secas de *L. ferrea*) em relação a proporção 1:0 (controle - areia). A proporção 1:2 propiciou plântulas de menor CPA em relação as demais proporções, por ocasião da ausência de decomposição, por sua vez com o aumento dos períodos de decomposição não houve diferença para a CPA.

Essa resposta pode estar relacionada com o processo de decomposição das folhas, já que as folhas que não passaram por decomposição tenderam a liberar mais prontamente seus metabólitos secundários no substrato, por sua vez as folhas que ficaram se decompondo por um período de 60 dias, lixiviaram menos metabólitos secundários, e disponibilizaram mais nutrientes. A serapilheira atua como fonte de nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas a longo prazo,

**Tabela 3.** Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz., incorporadas à areia, sobre o comprimento da parte aérea - CPA, comprimento do sistema radicular - CSR de plântulas de milho, variedade Ibra.

CPA (cm. plântula <sup>-1</sup> )				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	17,45 Ba	17,45 ABa	16,05 Ba	11,93 Bb
15	15,84 Bb	21,19 Aa	16,38 Bb	15,48 ABb
30	22,58 Aa	17,72 ABb	21,48 Aab	19,09 Aab
45	19,81 Aba	18,68 ABa	19,76 ABa	17,59 Aa
60	16,62 Ba	16,43 Ba	17,02 Ba	17,44 Aa
CV (%)	21,6			
CSR (cm. plântula <sup>-1</sup> )				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	19,23 Aa	18,59 Aab	15,75 Bab	13,29 Ab
15	18,59 Aab	20,51 Aa	14,76 Bb	15,93 Aab
30	19,60 Aa	17,29 ABa	21,89 Aa	17,49 Aa
45	12,08 Ba	15,92 ABa	14,13 Ba	16,50 Aa
60	14,13 Aba	11,75 Ba	12,46 Ba	15,88 Aa
CV (%)	20,06			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). CV: coeficiente de variação.

disponibilizando os nutrientes de forma lenta, mas gradual, diminuindo as perdas do sistema solo-planta-solo (Momolli et al., 2018).

A interação dos diferentes períodos de decomposição e proporções de folhas secas de *L. ferrea* para o comprimento do sistema radicular – CSR (Tabela 4) mostrou que na proporção 1:1, o período de 30 dias de decomposição proporcionou o maior CSR em relação aos demais períodos. Já entre as proporções, verificou-se que na ausência de decomposição a proporção 1:2 resultou em um CSR significativamente inferior em relação ao da proporção 1:0 (areia). O fato de as raízes estarem em contato direto com os metabólitos secundários, contribuiu para que as mesmas fossem mais sensíveis à ação de substâncias alelopáticas, pois seu alongamento depende de divisões celulares que, uma vez inibidas, afetam seu desenvolvimento normal (Conti e Franco, 2011).

Quanto a massa de matéria seca da parte aérea – MSPA (Tabela 4), ao se avaliar os períodos de decomposição para cada proporção, verificou-se que na proporção 1:0 (controle - areia) o período de 15 dias resultou em menor acúmulo da MSPA em relação aos períodos de 30, 45 e 60 dias. Na proporção 1:2 ficou evidente que os períodos de decomposição contribuíram para um maior acúmulo de massa de matéria seca da parte aérea. Quanto as proporções, na ausência de decomposição a proporção

1:2 resultou em menor acúmulo da MSPA em relação a todas as demais proporções. A maior quantidade de folhas sem decomposição no substrato contribuiu para um maior potencial alelopático, já que os aleloquímicos tendem a ser exsudados em maior intensidade, em contrapartida as folhas em processo mais adiantado de decomposição já lixiviaram seus metabólitos secundários.

Ao avaliarem o potencial alelopático e a composição fenólica de extratos das folhas de *L. ferrea* sobre a germinação e desenvolvimento de plântulas de *Calotropis procera* (Aiton) W. T. Aiton (Apocynaceae) e *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae), Santos-Leandro et al. (2019) verificaram que os extratos reduziram o comprimento das plântulas. Na análise fitoquímica, observaram que o extrato de *L. ferrea* apresentou compostos fenólicos com atividade alelopática, com destaque para o ácido gálico, catequina, ácido cafeico, ácido elágico e quercetina.

Na proporção 1:0 (controle - areia) a massa de matéria seca do sistema radicular – MSSR e a massa de matéria seca total – MST foram menos afetadas pelo período de 30 dias de decomposição em relação aos períodos de 15 e 45 dias. Já na proporção 1:2 os menores acúmulos de massa de matéria seca foram verificados nas plântulas que se desenvolveram no substrato sem decomposição, em relação aquelas oriundas dos substratos com 15, 30 e 45 dias de decomposição para a MSSR e MST,

**Tabela 4.** Interação dos diferentes períodos de decomposição com as proporções de folhas secas de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz., incorporadas à areia, sobre a massa de matéria seca da parte aérea - MSPA, do sistema radicular - MSSR e massa de matéria seca total - MST de plântulas de milho, variedade Ibra.

MSPA (g. plântula <sup>-1</sup> )				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	1,09 Aba	1,07 Aa	0,88 Ba	0,30 Bb
15	0,64 Bb	1,04 Aab	1,04 ABab	1,19 Aa
30	1,52 Aa	1,19 Aa	1,38 Aba	1,09 Aa
45	1,14 Aa	1,06 Aa	1,44 Aa	1,18 Aa
60	1,29 Aa	1,03 Aa	1,03 Aba	1,15 Aa
CV (%)	25,88			
MSSR (g. plântula <sup>-1</sup> )				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	1,25 Aba	0,77 Aab	0,62 Ab	0,32 Cb
15	0,60 Ca	0,81 Aa	0,88 Aa	1,09 ABA
30	1,53 Aa	0,91 Ab	1,06 Aab	1,03 ABab
45	0,86 BCa	0,81 Aa	1,06 Aa	1,28 Aa
60	1,08 ABCa	0,98 Aa	0,91 Aa	0,67 BCa
CV (%)	36,11			
MST (g. plântula <sup>-1</sup> )				
Decomposição (dias)	Proporção (v:v)			
	1:0	1:1/2	1:1	1:2
0	2,18 Aba	1,85 Aa	1,50 Ba	0,61 Bb
15	1,23 Cb	1,85 Aab	1,92 ABab	2,27 Aa
30	3,04 Aa	2,10 Ab	2,45 Aab	2,12 Ab
45	2,00 BCa	1,87 Aa	2,50 Aa	2,46 Aa
60	2,37 Aba	2,25 Aa	1,95 Aba	1,82 Aa
CV (%)	26,30			

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). CV: coeficiente de variação.

sendo para esta última o período de 60 dias também (Tabela 4). A serapilheira foliar atua como estoque para os elementos nitrogênio e fósforo (Momolli et al., 2018), com o processo de decomposição das folhas ocorre a liberação destes elementos aumentando a massa de matéria seca das plântulas.

## CONCLUSÕES

Os constituintes químicos encontrados no extrato de folhas secas de *L. ferrea* foram alcaloides, antraquinonas, compostos fenólicos, flavonoides, flavononas, saponinas e taninos.

A adoção de um sistema agroflorestal com a presença da espécie nativa *Libidibia ferrea* associada ao milho, variedade Ibra, não é recomendada, pois as folhas secas prejudicam a emergência e o processo de estabelecimento inicial das plântulas de milho.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R.M., SILVA, M.A.D., SILVA, E.F. & SILVA, J.N., 2022. Desenvolvimento inicial de milho em substrato com folhas secas de *Pityrocarpa moniliformis*. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, vol. 15, no. 2, pp. 393-402. <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2022v15n2e8552>.
- ARAÚJO, A.A., SOARES, L.A.L., FERREIRA, M.R.A., SOUZANETO, M.A., SILVA, G.R., ARAÚJO JÚNIOR, R.F., GUERRA, G.C.B. & MELO, M.C.N., 2014. Quantification of polyphenols and evaluation of antimicrobial, analgesic and anti-inflammatory activities of aqueous and acetone-water extracts of *Libidibia ferrea*, *Parapiptadenia rigida* and *Psidium guajava*. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 156, pp. 88-96. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2014.07.031>. PMID:25124277.
- CESCO, S., MIMMO, T., TONON, G., TOMASI, N., PINTON, R., TERZANO, R., NEUMANN, G., WEISSKOPF, L., RENELLA, G., LANDI, L. & NANNIPIERI, P., 2012.



- Plant-borne flavonoids released into the rhizosphere: impact on soil bio-activities related to plant nutrition. A review. *Biology and Fertility of Soils*, vol. 48, no. 2, pp. 123-149. <http://dx.doi.org/10.1007/s00374-011-0653-2>.
- CONTI, D. & FRANCO, E.T.H., 2011 [acesso em 30 setembro 2022]. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Casearia sylvestris* Sw. na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. *Revista Brasileira Agrociência* [online], vol. 17, no. 2, pp. 193-203. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/2049>
- FERREIRA, D.F., 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, no. 6, pp. 1039-1042. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.
- JOHN, J. & SARADA, S., 2012. Role of phenolics in allelopathic interactions. *Allelopathy Journal*, vol. 29, no. 2, pp. 215-230.
- LABOURIAU, L.G. & VALADARES, M.E.B., 1976. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 48, no. 2, pp. 263-284.
- LIMA, A.M.A., ARAÚJO, L.C.C., SITÔNIO, M.M., FREITAS, A.C.C., MOURA, S.L., CORREIA, M.T.S., MALTA, D.J.N. & GONÇALVES-SILVA, T., 2012. Anti-inflammatory and analgesic potential of *Caesalpinia ferrea*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 22, no. 1, pp. 169-175. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000197>.
- LORENZI, H., 2020. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 384 p.
- LORENZI, H. & MATOS, F.J.A., 2008. *Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 544 p.
- MAGUIRE, J.B., 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, vol. 2, no. 2, pp. 176-177. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>.
- MATOS, F.J.A., 2009. *Introdução à fitoquímica experimental*. Fortaleza: Edições UFC. 150 p.
- MOMOLLI, D.R., SCHUMACHER, M.V., DICK, G., VIERA, M. & SOUZA, H.P., 2018. Decomposição da serapilheira foliar e liberação de nutrientes em *Eucalyptus dunnii* no Bioma Pampa. *Scientia Forestalis*, vol. 46, no. 118, pp. 199-208. <http://dx.doi.org/10.18671/scifor.v46n118.06>.
- PRAZERES, L.D.K.T., ARAGÃO, T.P., BRITO, S.A., ALMEIDA, C.L.F., SILVA, A.D., PAULA, M.M.F., FARIAS, J.S., VIEIRA, L.D., DAMASCENO, B.P.G.L., ROLIM, L.A., VERAS, B.O., ROCHA, I.G., SILVA NETO, J.C., BITTENCOURT, M.L.F., GONÇALVES, R.C.R., KITAGAWA, R.R. & WANDERLEY, A.G., 2019. Antioxidant and Antiulcerogenic activity of the dry extract of pods of *Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. (Fabaceae). *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2019, pp. 1983137. <http://dx.doi.org/10.1155/2019/1983137>. PMID:31827669.
- SANTOS, A.D., CURADO, F.F. & TAVARES, E.D., 2019. Pesquisas com sementes crioulas e suas interações com as políticas públicas na região Nordeste do Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, vol. 36, no. 3, pp. 26514. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2019.v36.26514>.
- SANTOS-LEANDRO, C., BEZERRA, J.W.A., RODRIGUES, M.D.P., SILVA, A.K.F., SILVA, D.L., SANTOS, M.A.F., LINHARES, K.V.A., BOLIGON, A.A., SILVA, V.B., RODRIGUES, A.S., BEZERRA, J.S. & SILVA, M.A.P., 2019. Phenolic composition and allelopathy of *Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. in weeds. *Journal of Agricultural Science*, vol. 11, no. 2, pp. 109-120. <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v11n2p109>.
- SILVA, M.A.D., SILVA, J.N., ALVES, R.M., GONÇALVES, E.P. & VIANA, J.S., 2021. Alelopatia de espécies da Caatinga. *Research, Social Development*, vol. 10, no. 4, e57610414328. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.14328>.
- VASCONCELOS, C.F.B., MARANHÃO, H.M.L., BATISTA, T.M., CARNEIRO, E.M., FERREIRA, F., COSTA, J., SOARES, L.A.L., SÁ, M.D.C., SOUZA, T.P. & WANDERLEY, A.G., 2011. Hypoglycaemic activity and molecular mechanisms of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract on streptozotocin-induced diabetes in wistar rats. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 137, no. 3, pp. 1533-1541. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2011.08.059>. PMID:21911047.
- VILLA, E.B., PEREIRA, M.G., ALONSO, J.M., BEUTLER, S.J. & LELES, P.S.S., 2016. Aporte de serapilheira e nutrientes em área de restauração florestal com diferentes espaçamentos de plantio. *Floresta e Ambiente*, vol. 23, no. 1, pp. 90-99. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.067513>.