



Petiveria alliacea L. (Phytolaccaceae): planta medicinal com enorme potencial fitoquímico e alelopático

Petiveria alliacea L. (Phytolaccaceae): medicinal plant with enormous phytochemical and allelopathic potential

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2023.1546>

Silva, Leonardo Mendes da^{1*}

 <https://orcid.org/0000-0001-6510-9005>

Silva, Fábio Júnio da²

 <https://orcid.org/0000-0003-2159-5907>

¹Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Ecologia, Laboratório de Eco-geno-toxicologia e Citogenética, Praça Prof. Edmir Sá Santos, s/n - Aqueanta Sol, CEP 37200-900, Lavras, MG, Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - *Campus Barbacena*, Rua Monsenhor José Augusto s/n, São José, CEP 36205-018, Barbacena, MG, Brasil

*Correspondência: leonardoifsudestemg@gmail.com.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial fitoquímico e alelopático do extrato aquoso das folhas da *Petiveria alliacea* na germinação e no crescimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.). A análise fitoquímica foi realizada por técnicas colorimétricas e de precipitação. Para avaliar o potencial alelopático quatro concentrações (25%, 50%, 75% e 100%) foram estipuladas e as sementes de alface foram mantidas em contato com as mesmas por 72 horas. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, peso fresco e comprimento das plântulas (raiz e parte aérea). O estudo revelou que a *Petiveria alliacea* possui compostos químicos de 9 diferentes classes, incluindo, alcalóides, cumarinas, esteroides, fenóis, flavonoides, saponinas e taninos. A porcentagem de germinação foi afetada significativamente pelos extratos nas concentrações de 75% e 100%. Na concentração mais alta (100%), o extrato resultou em uma redução de 85,10% na porcentagem de germinação. Além disso, todas as concentrações do extrato foram capazes de inibir significativamente o índice de velocidade de germinação, o comprimento e o peso fresco das plântulas. Conclui-se que a *Petiveria alliacea* apresenta grande potencial como bioherbicida devido à sua capacidade de inibir a germinação e o crescimento das plântulas.

Palavras-chave: Alelopatia. Bioensaios vegetais. Bioherbicidas. *Lactuca sativa*.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the phytochemical and allelopathic potential of the aqueous extract of *Petiveria alliacea* leaves on the germination and initial growth of lettuce seedlings (*Lactuca sativa* L.).

Phytochemical analysis was performed using colorimetric and precipitation techniques. To evaluate the allelopathic potential, four concentrations (25%, 50%, 75% and 100%) were stipulated and the lettuce seeds were kept in contact with them for 72 hours. The parameters evaluated were: germination percentage, germination rate index, fresh weight, and seedling length (root and aerial part). The study revealed that *Petiveria alliacea* has chemicals from 9 different classes, including alkaloids, coumarins, steroids, phenols, flavonoids, saponins, and tannins. The germination percentage was significantly affected by the extracts at the 75% and 100% concentrations. At the highest concentration (100%), the extract resulted in a reduction of 85.10% in the germination percentage. Additionally, all the extract concentrations were able to significantly inhibit the germination rate index, seedling length, and fresh weight. It was concluded that *Petiveria alliacea* has great potential as a bioherbicide due to its ability to inhibit germination and seedling growth.

Keywords: Allelopathy. Plant bioassays. Bioherbicides. *Lactuca sativa*.

Introdução

O gênero *Petiveria* faz parte da família botânica Phytolaccaceae, que inclui cerca de 17 gêneros e 120 espécies encontradas abundantemente em todo o continente americano. A *Petiveria alliacea* L. é a espécie mais conhecida deste gênero e é nativa de regiões tropicais, como a floresta Amazônica, ilhas do Caribe, América Central e do Sul, além de estar presente em algumas regiões da África Subsaariana^[1]. Esta planta é conhecida por diversos nomes populares, tais como guiné, amansa-senhor, erva-de-alho, pipi e pênis de coelho^[2].

No Brasil, esta planta é utilizada em rituais religiosos desde o período escravocrata. Na época, os escravos utilizavam a *Petiveria alliacea* com o intuito de obter vantagens dos seus efeitos sedativos e tóxicos^[3]. Na medicina tradicional as raízes e folhas de *Petiveria alliacea* são empregadas como farmacógenos, sendo associados a diversas propriedades farmacológicas, como antiespasmódicas, diuréticas, emenagogas, analgésicas, antimicrobianas, anti-helmínticas, depurativas e antileucêmicas^[4].

As propriedades farmacológicas mencionadas anteriormente estão diretamente relacionadas as diferentes classes de constituintes químicos presentes nesta planta. A *Petiveria alliacea* é rica em alcaloides, cumarinas, esteróis, flavonoides, saponinas, taninos e triterpenos^[5]. Atualmente, estudos demonstram que diversas substâncias bioativas como as encontradas na *Petiveria alliacea* tem capacidade de atuar como compostos alelopáticos e podem ser empregados na produção de bioherbicidas, que são menos agressivos ao meio ambiente do que os herbicidas convencionais^[6].

A avaliação do potencial alelopático de extratos obtidos a partir de plantas medicinais pode ser feita por meio de bioensaios de germinação e desenvolvimento de plantas. A alface (*Lactuca sativa* L.) é amplamente utilizada nesse tipo de avaliação, pois é uma espécie de eudicotiledônea extremamente sensível a compostos químicos e tem germinação uniforme e relativamente rápida, ocorrendo em cerca de 48 horas^[7].

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar preliminarmente a composição fitoquímica e o potencial alelopático de extratos aquosos de folhas de *Petiveria alliacea*. Para isso, foram utilizados bioensaios de germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Lactuca sativa*. O resultado desta avaliação pode fornecer informações valiosas sobre as propriedades biológicas desta planta e seu potencial de aplicação em diversas áreas, como a agricultura e a medicina.

Metodologia

Coleta do material vegetal

As folhas de *Petiveria alliacea* foram coletadas a partir de um exemplar cultivado na região de Barbacena, Minas Gerais. O reconhecimento da espécie foi realizado pelo autor, e confirmado posteriormente por uma professora da Universidade Federal de Lavras.

Para a preparação dos extratos, foram utilizadas 40 gramas de folhas frescas, que foram trituradas em um liquidificador industrial junto com 100 ml de água destilada. A solução obtida foi filtrada e utilizada como concentração de 100%. Para obter as demais concentrações (25%, 50% e 75%), a solução foi diluída em água destilada.

Análise fitoquímica preliminar

O extrato aquoso obtido anteriormente (concentração 100%) foi armazenado em um freezer a uma temperatura de -15°C e posteriormente, foi liofilizado. A partir do extrato liofilizado, foi realizada a análise fitoquímica para identificar as seguintes classes de metabólitos: açúcares redutores, alcalóides, antraquinonas, carboidratos, catequinas, cumarinas, esteróides, flavonoides, fenóis, glicosídeos, taninos e saponinas.

A análise fitoquímica foi conduzida de acordo com os métodos descritos na literatura^[8-10]. A formação de precipitado ou alteração na cor do extrato indicou resultado positivo para uma determinada classe de compostos químicos.

Avaliação do potencial alelopático

As sementes de alface (*Lactuca sativa* “Grandes Lagos”) foram adquiridas em comércio especializado e serviram como material de teste em bioensaios para avaliar os efeitos dos extratos sobre a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (25%, 50%, 75%, 100% e o controle) e cinco repetições cada. Em cada repetição, empregou-se uma placa de Petri de poliestireno, que continha 20 sementes de alface dispostas sobre papel filtro. Em cada placa, foi adicionado 3 mL dos extratos obtidos previamente, e no grupo controle foi adicionado água destilada. Posteriormente, as placas foram seladas com plástico filme para criar um ambiente favorável à germinação. Finalmente, foram mantidas por 72 horas em Câmara de Germinação, com temperatura controlada a 24°C e na ausência de luz.

A germinação foi verificada e registrada a cada 12 horas com o intuito de estabelecer a porcentagem de germinação (PG%) e o índice de velocidade de germinação. Depois de 72 horas em contato com os diferentes extratos, as plântulas de alface foram removidas das placas de Petri e seu peso fresco (PF) foi determinado. Em seguida, o comprimento da raiz e da parte aérea de cada plântula foi determinado com o auxílio de um paquímetro digital, permitindo avaliar o potencial fitotóxico dos extratos.

Análise dos dados

Os dados obtidos das variáveis analisadas (porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação, peso fresco e comprimento da raiz e da parte aérea) foram submetidos à análise de variância

e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott 5%. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico SISVAR.

Resultados e Discussão

Análise fitoquímica preliminar

O estudo avaliou 12 classes de componentes químicos presentes no extrato aquoso obtido das folhas de *Petiveria alliacea*. A análise fitoquímica apontou a presença de 9 dessas classes, incluindo açúcares redutores, alcaloides, carboidratos, cumarinas, esteroides, fenóis, flavonoides, saponinas e taninos. Todos estes componentes estão listados na **TABELA 1**.

TABELA 1: Classe de metabólitos secundários identificados no extrato aquoso obtido das folhas de *Petiveria alliacea*.

| Compostos | Resultado |
|--------------------|-----------|
| Açúcares redutores | + |
| Alcaloides | + |
| Antraquinonas | - |
| Carboidratos | + |
| Catequinas | - |
| Cumarinas | + |
| Esteroides | + |
| Fenóis | + |
| Flavonoides | + |
| Glicosídeos | - |
| Saponinas | + |
| Taninos | + |

Legenda: - (Ausente), + (Presente)

Fonte: Autores, 2023.

A fitoquímica da *Petiveria alliacea* tem sido alvo de intensas pesquisas nos últimos anos, resultando na identificação de muitos compostos ativos, incluindo alcaloides, flavonoides, fenóis e esteroides, presentes em suas folhas e raízes^[11,12]. Neste estudo, além dessas classes de compostos, a presença de cumarinas, saponinas e taninos também foi constatada no extrato (**TABELA 1**).

Os alcaloides encontrados no extrato aquoso obtido das folhas de *Petiveria alliacea* podem estar relacionados com as propriedades farmacológicas dessa planta. Esses compostos nitrogenados, são conhecidos por terem uma ampla gama de propriedades farmacológicas, incluindo efeitos sedativos, alucinógenos, estimulantes e analgésicos^[10].

Estudos recentes revelam que os alcaloides também são reconhecidos por seus efeitos alelopáticos. A investigação do mecanismo da alelopatia demonstrou que a fração bruta de alcaloides causa estresse oxidativo, o que resulta na geração de espécies reativas de oxigênio que desestabilizam o metabolismo nas plântulas^[13].

Outra classe de metabólitos detectada no presente estudo é a de cumarinas. Nos vegetais, as cumarinas atuam como antioxidantes e inibidores enzimáticos. No organismo humano, as cumarinas apresentam atividades biológicas interessantes que estão sendo cada vez mais exploradas pela indústria farmacêutica, incluindo atividades anticoagulante, antioxidante, anticâncer, anti-neurodegenerativa, antiviral, anti-inflamatória, antidiabética, antibacteriana e antifúngica^[14].

Ademais, as cumarinas são reconhecidas por seus efeitos alelopáticos e têm sido objeto de estudos como possíveis soluções para o gerenciamento de pragas e a melhoria da produção agrícola. Algumas cumarinas, como a escopoletina, umbeliferona e esculetina, possuem propriedades alelopáticas significativas. Outros compostos, como a imperatorina e o psoraleno, também apresentam uma atividade alelopática considerável^[13].

Os esteroides presentes em plantas medicinais são amplamente conhecidos por suas propriedades anti-inflamatórias, imunoestimulantes e antioxidantes^[15]. Alguns estudos indicam que a *Petiveria alliacea* pode apresentar propriedades antitumorais, devido à presença de esteroides em sua composição^[16]. No entanto, é importante destacar que ainda são necessárias mais pesquisas para confirmar estas alegações e entender completamente a mecanismo de ação destes compostos na planta e no organismo humano.

A caracterização química dos flavonoides e dos fenóis no extrato aquoso obtido das folhas da *Petiveria alliacea* demonstra que essa planta apresenta um enorme potencial antioxidante. Estas duas classes de metabólitos secundários ajudam a combater os radicais livres, graças à sua capacidade de ceder hidrogênios e elétrons^[17]. Além disso, os flavonoides podem auxiliar na prevenção de doenças crônicas, tais como doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças neurodegenerativas^[18].

O grupo químico fenol também é conhecido por possuir propriedades alelopáticas. Sua presença é ligada a uma redução dos níveis de ácido ascórbico nas folhas, resultando em uma respiração aumentada, uma diminuição na produção de matéria seca, alterações na permeabilidade e distúrbios hídricos^[17].

No extrato aquoso obtido das folhas de *Petiveria alliacea* também foi constatado a presença de saponinas. As saponinas têm uma ampla gama de atividades biológicas e estão sendo estudadas para o seu potencial uso em várias aplicações, incluindo como surfactantes, detergentes, emulsionantes e agentes de espuma naturais. Elas têm sido mostradas como anti-inflamatórias, anticancerígenas, antivirais e antibacterianas e, também, estão sendo investigadas para seu potencial uso como imunomoduladoras, agentes hipocolesterolemiantes e para a cicatrização de feridas^[10].

A principal atividade biológica dos taninos está relacionada à sua propriedade adstringente. Os taninos apresentam ação antifúngica e antimicrobiana significativa e podem ajudar no tratamento de problemas estomacais, renais, reumatismos, queimaduras, feridas, hipertensão arterial, diarreia e processos infecciosos^[10].

Efeitos sobre a germinação

A análise dos resultados mostra que o extrato de *Petiveria alliacea* afeta significativamente a germinação das sementes de *Lactuca sativa*, especialmente nas concentrações de 75% e 100%. Na concentração de 75% o extrato causou redução de 61,70% na porcentagem de germinação, enquanto a concentração de 100% causou redução de 85,10% em relação ao grupo controle (**TABELA 2**).

O extrato obtido das folhas de *Petiveria alliacea* também promoveu impacto significativo sobre o índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Lactuca sativa* (TABELA 2). Em todas as concentrações testadas houve redução no IVG das sementes. Na concentração mais baixa (25%), houve um atraso de 37,51% no IVG, enquanto na concentração mais alta (100%), a redução foi de 94,31% em relação ao grupo controle (água destilada). Esses resultados indicam que o extrato de *Petiveria alliacea* tem um efeito negativo na germinação das sementes de alface.

TABELA 2: Porcentagem de Germinação (PG%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Lactuca sativa* submetidas aos diferentes extratos obtidos das folhas de *Petiveria alliacea*. Os dados encontram-se expressos em média + desvio padrão.

| Tratamentos | PG% | IVG |
|-------------|--------------|----------------|
| Controle | 94 ± 5,47 a* | 15,30 ± 0,09 a |
| 25% | 93 ± 2,37 a | 9,56 ± 0,25 b |
| 50% | 88 ± 7,58 a | 7,23 ± 0,56 c |
| 75% | 36 ± 8,94 b | 2,09 ± 0,54 d |
| 100% | 14 ± 5,24 c | 0,87 ± 0,73 e |

*Letras diferentes indicam significância estatística, com $p < 0,05$ para o teste de Scott-Knott.

Fonte: Autores, 2023.

Neste estudo, foi observado que apenas as concentrações de 75 e 100% dos extratos afetaram a porcentagem de germinação das sementes de *Lactuca sativa* (TABELA 2). A germinação de sementes é considerada um parâmetro menos sensível para avaliar o potencial alelopático de extratos de plantas. Portanto, se uma substância é capaz de inibir a germinação, ela é considerada extremamente tóxica^[19].

Na literatura, foi encontrado apenas um estudo que avaliou o potencial alelopático de extratos botânicos de *Petiveria alliacea*. O estudo de Soares^[20] buscou avaliar o efeito do extrato aquoso, na concentração de 10% (peso/volume), obtido das folhas de *Petiveria alliacea*, sobre a germinação e crescimento de plântulas de *Lactuca sativa* e *Solanum esculentum*. No entanto, o autor não encontrou nenhum efeito significativo na porcentagem de germinação das sementes. Em comparação, nossos resultados indicaram que o extrato em concentrações elevadas teve um impacto significativo na germinação das sementes (TABELA 2).

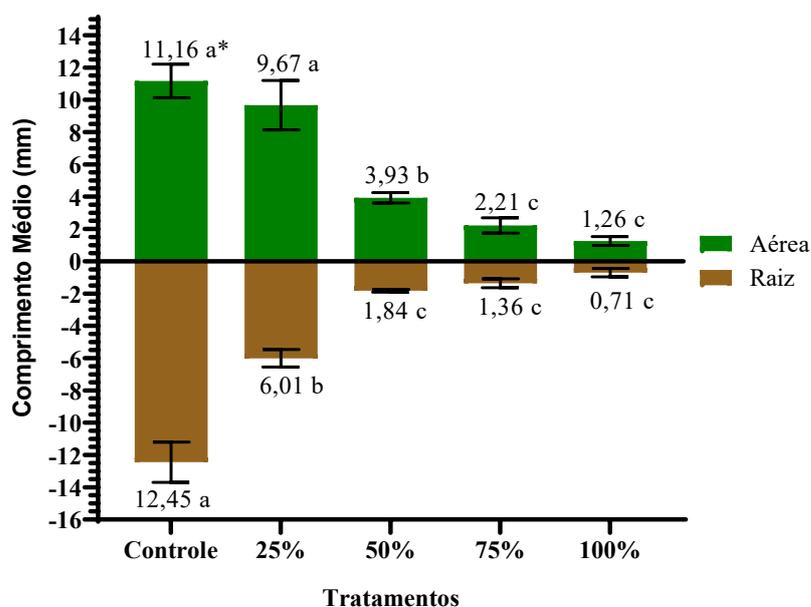
Como demonstrado na TABELA 2, o extrato na concentração de 25 e 50% não foi capaz de afetar a porcentagem de germinação das sementes de *Lactuca sativa*, contudo afetaram o índice de velocidade de germinação. Algumas substâncias alelopáticas em pequenas quantidades não apresentam potencial de inibir a germinação de sementes, mas podem provocar distúrbios no metabolismo germinativo das mesmas, provocando atrasos ou perdas de sincronia, consequentemente isso influencia no índice de velocidade de germinação^[21].

Efeitos sobre o desenvolvimento inicial de plântulas

Na concentração de 25%, o extrato de *Petiveria alliacea* não apresentou efeito significativo sobre o crescimento da parte aérea das plântulas de alface, porém houve uma diminuição considerável no desenvolvimento da raiz em relação ao controle. Nas concentrações mais elevadas (50, 75 e 100%), houve impacto significativo tanto no comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas, como observado na FIGURA 1. Adicionalmente, foram registradas raízes necrosadas nas concentrações mais elevadas.

Os resultados indicam que, em comparação ao grupo controle, o extrato na concentração de 25% causou uma redução de 51,72% no comprimento da raiz das plântulas de alface e de 13,35% na parte aérea. Por outro lado, a concentração de 100% foi a que apresentou os efeitos mais significativos, resultando em uma queda drástica no comprimento da parte aérea das plântulas, com uma redução de 88,70%, e no comprimento da raiz, com uma redução de 94,29% (**FIGURA 1**).

FIGURA 1: Comprimento médio de plântulas de *Lactuca sativa* submetidas aos diferentes extratos obtidos das folhas de *Petiveria alliacea*. Os dados encontram-se expressos em média + desvio padrão.

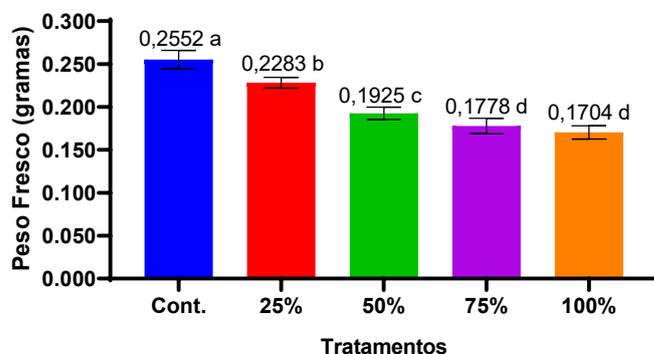


Legenda: *Letras diferentes indicam significância estatística, com $p < 0,05$ para o teste de Scott-Knott.

Fonte: Autores, 2023.

O peso fresco das plântulas de alface também foi afetado de maneira significativa pelos extratos, conforme mostrado na **FIGURA 2**. Em comparação ao grupo controle, as concentrações de 75 e 100% do extrato promoveram a maior redução no peso fresco das plântulas, com uma queda de 33,22% na concentração de 100%.

FIGURA 2 – Peso fresco das plântulas de *Lactuca sativa* após 72 horas de exposição aos diferentes extratos obtidos de folhas de *Petiveria alliacea*. Os dados encontram-se expressos em média + desvio padrão



Fonte: Autores, 2022.

A presente pesquisa demonstrou uma redução no comprimento da parte aérea e da raiz, conforme ilustrado na **FIGURA 1**. Isso ocorre devido à influência dos compostos aleloquímicos em diferentes processos fisiológicos das plantas, tais como: diminuição da fotossíntese; inibição de atividades enzimáticas; absorção de nutrientes e alterações na permeabilidade da membrana celular^[22].

Além disso, o crescimento vegetal é controlado por divisões celulares que ocorrem em meristemas mitoticamente ativos. Diferentes tipos de metabólitos secundários podem afetar este processo, tanto por meio da inibição da divisão celular (caráter citotóxico) quanto por alterações no DNA das células (caráter genotóxico). Essas mudanças têm um impacto direto no desenvolvimento das plântulas^[23]. Desse modo, é possível afirmar que a presença de compostos aleloquímicos pode afetar o crescimento das plantas, o que é reforçado pela constatação da redução do comprimento da parte aérea e da raiz no presente estudo.

Conforme os resultados apresentados na **FIGURA 1**, o crescimento da raiz foi o parâmetro mais afetado pelos extratos obtidos das folhas de *Petiveria alliacea*. Isso se deve ao contato direto da raiz com os compostos alelopáticos, bem como à sua absorção através do sistema radicular, o que pode levar a distúrbios fisiológicos^[24]. Como resultado, houve uma redução mais acentuada no comprimento da raiz em relação ao comprimento da parte aérea.

Além do comprimento da raiz ser o parâmetro mais afetado, no presente estudo foi constatado a presença de raízes necróticas. Os danos nas raízes, incluindo escurecimento e fragilidade, são sinais da presença de substâncias tóxicas nos extratos. A rigidez e escurecimento de raízes são provas de mudanças morfológicas e anatômicas causadas por fitotoxinas^[25].

Conclusão

A análise fitoquímica do extrato aquoso de *Petiveria alliacea* mostrou a presença de 9 diferentes classes de compostos químicos, incluindo açúcares redutores, alcaloides, carboidratos, cumarinas, esteroides, fenóis, flavonoides, saponinas e taninos. Esses componentes podem ter aplicações em diversas áreas, incluindo a medicina, a alimentação e a indústria. No entanto, é importante realizar estudos adicionais para avaliar a toxicidade desses componentes e investigar suas possíveis aplicações.

Os resultados dos testes sobre a germinação apontam que, quanto maior a concentração do extrato, menor será a porcentagem de germinação das sementes de alface, com uma queda de 85,10% na concentração de 100% em relação ao grupo controle. O extrato também teve impacto significativo sobre o índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes, causando um atraso significativo na germinação.

As avaliações do crescimento da parte aérea e da raiz das plântulas de alface também mostraram que o extrato de *Petiveria alliacea* tem efeitos significativos sobre o desenvolvimento dessas estruturas. Em concentrações mais elevadas, o extrato causou uma redução considerável no comprimento da raiz e da parte aérea das plântulas. O peso fresco das plântulas também foi afetado de maneira significativa pelos extratos, com as concentrações mais elevadas causando a maior redução.

Em geral, os resultados indicaram que o extrato aquoso obtido das folhas de *Petiveria alliacea* tem um efeito negativo sobre a germinação, o crescimento e o peso fresco das plântulas de alface. Estes achados

podem ser úteis para futuras pesquisas e estudos sobre o uso desta planta como fonte de compostos bioativos ou para outros fins.

Fontes de Financiamento

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de Interesses

Não há conflito de interesses.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Colaboradores

Concepção do estudo: LMS

Curadoria dos dados: LMS; FJS

Coleta de dados: LMS; FJS

Análise dos dados: FJS

Redação do manuscrito original: LMS; FJS

Redação da revisão e edição: LMS; FJS.

Referências

1. Luz DA, Pinheiro AM, Silva ML, Monteiro MC, Prediger RD, Ferraz Maia CS *et al.* Ethnobotany, phytochemistry and neuropharmacological effects of *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae): a review. **J Ethnopharmacol.** 2016; 185: 182–201. ISSN 0378-8741. [acesso em: 10 dez. 2022] Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.02.053>].
2. Marchioretto MS. **Phytolaccaceae** In: Flora e Fauna do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB24174>]. [Acesso em: 31 jan. 2023].
3. Gomes PB, Noronha EC, Melo CTV, Bezerra JNS, Neto MA, Lino CS *et al.* Central effects of isolated fractions from the root of *Petiveria alliacea* L. (tipi) in mice. **J Ethnopharmacol.** 2008; 120 (2): 209–14. ISSN 0378-8741. [acesso em: 10 dez. 2022] Disponível em: [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.08.012>].
4. Pettinelli JA, Soares BO, Collin M, Mansur EA, Engelmann F, Gagliardi RF. Cryotolerance of somatic embryos of guinea (*Petiveria alliacea*) to V-cryoplate technique and histological analysis of their structural integrity. **Acta Physiol Plant.** 2020; 42 (3) 1-10. ISSN 0137-5881 [acesso em: 12 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.1007/s11738-019-3003-x>].
5. Miranda CCS, Silva GML, Brito AO, Paiva EC, Alves MHP, Sousa AN *et al.* Correlação entre fitoquímica e atividades farmacológicas da *Petiveria Alliacea* L. **Rev Casos Cons.** 2021; 12 (1) 1-13. ISSN 2237-7417 [acesso em: 12 jan. 2023] Disponível em: [<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/25555/14682>].

6. Silva LM, Borgo AL, Nascimento CMS, Silva FJ, Dutra VSV. **Potencial alelopático e antiproliferativo de extratos aquosos obtidos dos frutos de *Duranta erecta* L.** In: Souza ESR, editor. Pesquisas em Temas de Ciências Agrária. 1ª ed. Belém: RFB editora; 2023, p. 11-22. [acesso em: 12 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.46898/rfb.b163d414-bfe6-4361-82eb-4a0087d5e679>].
7. Simões MS, Madail RH, Barbosa S, Nogueira MDL. Padronização de bioensaios para detecção de compostos alelopáticos e toxicantes ambientais utilizando alfafa. **Biotemas**. 2013; 26(3): 29-36. e-ISSN 2175-7925 [acesso em: 12 jan. 2023] Disponível em: [<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n3p29>].
8. Matos FJA. **Introdução à Fitoquímica Experimental**. 3ª Ed, Fortaleza: Edições UFC, 2009. ISBN: 85-7282-026-4
9. Harborne JB, Baxter H, Moss GP. **Phytochemical dictionary: handbook of bioactive compounds from plants**. 2ª ed. Taylor, Francis, London, 1999. ISBN: 9780748406203.
10. Simões CMO, Schenkel EP, Palazzo MJC, Mentz LA, Rospretrovick P. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**, 1ª ed.; Artmed Editora: Porto Alegre, Brasil, 2016. ISBN 8582713592.
11. Akintan MO, Akinneye JO. Fumigant toxicity and phytochemical analysis of *Petiveria alliacea* (Linneaus) leaf and root bark oil on adult *Culex quinquefasciatus*. **Bull Natl Res Cent**. 2020; 44(1): 1-11 ISSN 25228307 [acesso em: 09 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.1186/s42269-020-00355-3>].
12. Cruz-Salomón KDC, Cruz-Rodríguez RI, Espinosa-Juárez JV, Cruz-Salomón A, Briones-Aranda A, Ruiz-Lau N *et al*. Estudo *in vivo* e *in silico* do efeito antinociceptivo e toxicológico dos extratos das folhas de *Petiveria alliacea* L. **Pharmaceuticals**. 2022; 15(8): 943. ISSN 1424-8247 [acesso em: 13 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.3390/ph15080943>].
13. Bachheti A, Sharma A, Bachheti RK, Husen A, Pandey DP. **Plant Allelochemicals and Their Various Applications**. In: Mérillon J-M, Ramawat KG (editors). Co-Evolution of Secondary Metabolites. Reference Series in Phytochemistry. 2020; 441–65. ISBN 978-3-319-96396-9 [acesso em: 12 jan. 2023] Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96397-6_14].
14. Franco DP, Pereira TM, Vitorio F, Nadur NF, Lacerda RB, Kümmerle AE. A importância das cumarinas para a química medicinal e o desenvolvimento de compostos bioativos nos últimos anos. **Quím Nova**. 2020; 44(2): 180-197. ISSN 1678-7064. [acesso em: 23 jan. 2022] Disponível em: [<https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170654>].
15. Smith J, Brown A. Triterpenes and steroids from the medicinal plants of Africa. **Afr J Tradit Complement Altern Med**. 2022; 19(2): 125-130. ISSN 2505-0044 [acesso em: 24 jan. 2023] Disponível em: [[http://www.africanjournalofmedicine.com/article/S0189-6016\(21\)30045-9/fulltext](http://www.africanjournalofmedicine.com/article/S0189-6016(21)30045-9/fulltext)].
16. Souza-Sales Q, Gonçalves FMB, Ramos AC, Paes MM, Raquel M. Phytochemical analysis and cytotoxic activity of *Petiveria alliacea* (Phytolaccaceae). **Int J Sci**. 2016; 5(1): 52-58. ISSN 2305-3925 [acesso em: 29 jan. 2023] Disponível em: [<https://www.ijsciences.com/pub/issue/2016-04/>].
17. Silva LM, Silva FJ, Borgo AL, Dutra VSV, Nascimento CMS. **Potencial fitoquímico e fitotóxico do extrato aquoso obtido das sementes de urucum (*Bixa orellana* L.)**. In: Vilar FCR, Silva TB (editores). Plantas medicinais e suas potencialidades. 1ª ed. Guarujá: Editora Científica Digital. 2023; 1: 110-121. [acesso em: 14 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.37885/221111087>].
18. Patel JM. A Review of Potential Health Benefits of Flavonoids. **J Undergrad Res**. 2008; 3(2): 1-5. ISSN 1718-8482 [acesso em: 23 jan. 2023] Disponível em: [<http://www.lurj.org/article.php/vol3n2/flavonoids.xml>].
19. Corsato JM, Fortes AMT, Santorum M, Leszczynski R. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. **Semin Cienc Agrar**. 2010; 31(2): 353-360. ISSN 1676-546X [acesso em 22 jan. 2022] Disponível em: [<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744096008>].

20. Soares JC. Potencial alelopático do extrato aquoso de *Petiveria alliacea* L. na germinação e crescimento de plântulas de *Lactuca sativa* L. e *Solanum esculentum* L. **Relat Pesq**. 2015. [acesso em: 22 jan. 2022] Disponível em: [<http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/4415>].
21. Rodrigues LCA, Barbosa S, Silva MP, Maselli BS, Beijo LA, Kummrow F. Fitotoxicidade citogenotóxica de água e sedimento de córrego urbano em bioensaio com *Lactuca sativa*. **Rev Bras Eng Agric Ambient**. 2013; 17(10): 1099-1108. ISSN 1807-1929. [acesso em 26 jan. 2022] Disponível em: [<https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001000012>].
22. Dias AG, Zucoloto M, Caldas-Zetun M, Coelho I, Moreira-Sobreir F. Estresse oxidativo em células vegetais mediante aleloquímicos. **Rev Fac Nal Agr Medellin**. 2008; 61(1): 4237-4247. ISSN 0304-2847 [acesso em: 31 jan. 2023] Disponível em: [<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v61n1/a01v61n1.pdf>].
23. Silva LM, Cimino FF, Borgo AL, Dutra VSV *et al*. Avaliação da toxicidade, citotoxicidade e genotoxicidade do infuso dos rizomas de *Curcuma longa* L. (Zingiberaceae). **Rev Fitos**. 2022; (Ahead of print). e-ISSN 2446.4775= [acesso em: 21 jan. 2023] Disponível em: [<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1447>].
24. Taiz L, Zeiger E, Møller IM, Murphy A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6th ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017. ISBN-13: 978-8582713662
25. Silveira PF, Maia SSS, Coelho MDFB. Potencial alelopático do extrato aquoso de cascas de jurema preta no desenvolvimento inicial de alface. **Rev Caatinga**. 2012; 25(1): 20-27. ISSN 1983-2125. [acesso em: 30 jan. 2023] Disponível em: [<https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2027/pdf>].

Histórico do artigo | **Submissão:** 12/02/2023 | **Aceite:** 12/04/2023 | **Publicação:** 20/12/2023

Como citar este artigo: Silva LM, Silva FJ. *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae): planta medicinal com enorme potencial fitoquímico e alelopático. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2023; 17(4): 502-512. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1546>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.

