



Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae) frente *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* e *Staphylococcus aureus

Petiveria alliacea L. (Phytolaccaceae) against *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* and *Staphylococcus aureus*

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1810>

Leme, Giulia Maria Camara^{1*}

 <https://orcid.org/0009-0004-6853-2203>

Silva, André Pitondo da⁴

 <https://orcid.org/0000-0003-0098-9667>

Silva, Mariana de Oliveira²

 <https://orcid.org/0000-0003-0459-8284>

Coppede, Juliana da Silva¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4197-9927>

Nader, Talita Thomaz³

 <https://orcid.org/0000-0002-4602-9664>

¹Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Unidade de Biotecnologia, Avenida Costábile Romano 2201, Ribeirânia, CEP 14096-380, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

²Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Departamento de Tecnologia Ambiental, Avenida Costábile Romano, 2.201, Ribeirânia, CEP 14096-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

³Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Laboratório de Experimentação Animal, Avenida Costábile Romano, 2.201, Ribeirânia, CEP 14096-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

⁴Universidade de Ribeirão Preto, UNAERP, Departamento de Odontologia, Avenida Costábile Romano, 2.201, Ribeirânia, CEP 14096-900, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

*Correspondência: giulia.leme@sou.unaerp.edu.br.

Resumo

Neste estudo, avaliou-se a atividade antibacteriana das folhas de *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae), utilizando seu extrato hidroalcoólico sobre cepas de *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* e *Staphylococcus aureus* em experimento conduzido *in vitro*. O extrato produzido e antibióticos controle (Ampicilina, Cloranfenicol e Sulfametazol + Trimetropim), foram avaliados quanto a Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM). Estabeleceu-se o perfil de susceptibilidade dos microrganismos a antibacterianos comerciais. As análises de CIM demonstraram que o extrato de *P. alliacea* possui atividade antimicrobiana sobre as linhagens de *A. baumannii* e *B. cepacia* avaliadas, sendo a CIM determinada em 2500 µg mL⁻¹. Para 56 % das linhagens de *S. aureus* avaliadas (9 de 16), não houve inibição com CIM > 2500 µg mL⁻¹, contudo, houve inibição frente as demais cepas (7 de 16). A linhagem *S. aureus* 1 apresentou melhor resultado, com CIM de 156,25 µg mL⁻¹, seguido das cepas 10 e 66, com CIM de 625 µg mL⁻¹ e, por fim, cepas 13, 15, 21 e ATCC 6538, com CIM de 1250 µg mL⁻¹. Os resultados das

análises de CBM evidenciam a atividade bacteriostática da solução hidroalcoólica das folhas de *Petiveria alliacea*, enquanto as análises de CIM confirmam o seu potencial antimicrobiano.

Palavras-chave: Antibacterianos; Plantas medicinais; Fitoterapia.

Abstract

In this study, the antibacterial activity of *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae) leaves was evaluated, using its hydroalcoholic extract on strains of *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* and *Staphylococcus aureus* in an *in vitro* experiment. The extract produced and control antibiotics (Ampicillin, Chloramphenicol and Sulfamethazol + Trimethopim) were evaluated for Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC). The susceptibility profile of microorganisms to commercial antibacterials was established. MIC analyses demonstrated that the *Petiveria alliacea* extract has antimicrobial activity against the *A. baumannii* and *B. cepacia* strains evaluated, with MIC determined at 2500 µg mL⁻¹. For 56% of the *S. aureus* strains evaluated (9 out of 16), there was no inhibition with MIC > 2500 µg mL⁻¹, however, there was inhibition against the other strains (7 out of 16). The *S. aureus* 1 strain showed the best result, with a MIC of 156,25 µg mL⁻¹, followed by strains 10 and 66, with a MIC of 625 µg mL⁻¹ and, finally, strains 13, 15, 21 and ATCC 6538, with a MIC of 1250 µg mL⁻¹. The results of the CBM analysis demonstrate the bacteriostatic activity of the hydroalcoholic solution of *Petiveria alliacea* leaves, while the MIC analyses confirm its antimicrobial potential.

Keywords: Anti-Bacterial Agents; Medicinal Plants; Phytotherapy.

Introdução

Infecções causadas por agentes de origem bacteriana apresentam elevada incidência não somente no Brasil, como também no cenário mundial. Sendo que, as infecções mais frequentes são associadas ao trato urinário (ITU), ocasionadas por agentes infecciosos como a *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*; infecções do trato gastrointestinal onde se resalta *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Shigella* spp.; e trato respiratório inferior e superior com prevalência de cepas de *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*^[1,2]. A espécie *Burkholderia cepacia* (*B. cepacia*) pertencente ao *Burkholderia cepacia* complex (*Bcc*), um patógeno oportunista que aflige principalmente pacientes com fibrose cística e imunodeprimidos, também está entre os microrganismos de grande relevância na área clínica, considerando seu potencial de causar um quadro de pneumonia necrosante ou até mesmo uma sepse^[3].

Em 2018, a Organização mundial de Saúde também classificou as cepas de *A. baumannii* resistentes aos carbapenêmicos, como prioridade crítica para pesquisas e desenvolvimentos de tratamentos^[4].

Petiveria alliacea é uma planta arbustiva ou herbácea, nativa da floresta amazônica e regiões de clima tropical pertencente à família Phytolaccaceae de relevância na medicina tradicional e rituais religiosos por suas atividades anticarcinogênica, antiespasmódica, analgésica, antimicrobiana, diurética e hipoglicemiante^[5-8]. Adicionada ao Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos desde 2006^[9] pode ser considerada uma opção para novos estudos de antimicrobianos e,

também, desenvolvimento de novos medicamentos fitoterápicos que atuem sobre bactérias que causam doenças infecciosas nos seres humanos.

No extrato hidroalcoólico, constatou-se a presença de diferentes metabólitos, entre eles: flavonoides como Leridal e Petiveral^[10]; polissulfetos como Dibenzil trissulfeto (DTS)^[10]; terpenoides como ácido barbinervico e isoarborinol^[10]; e tiossulfatos como o tiobenzaldeído-óxido^[11].

Estudo qualitativo realizado por Souza^[12], ao analisar a classe química dos metabólitos secundários presentes no extrato hidroalcoólico da *Petiveria alliacea*, constatou a presença de alcaloides, flavonoides e terpenoides, enquanto na análise do extrato aquoso, houve presença de alcaloides, cumarina, flavonoides, saponinas e taninos, fato que evidenciou a diferença de metabólitos de acordo com a preparação do extrato.

O objetivo desse estudo foi avaliar *in vitro* a atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico de *Petiveria alliacea* frente cepas de *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* e *Staphylococcus aureus*, estocadas em banco de linhagens microbianas mantido no laboratório de Biologia Molecular da Unidade de Biotecnologia da Universidade de Ribeirão Preto.

Material e Métodos

a) Aspectos éticos

O material genético utilizado na pesquisa foi registrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob números: A87960D, A566329, AE8C0E6, A988973, A22691E, A64FE63, AA351E8, A7BB473, A8D2429, AA3D649, A88F3EF, A9E40CE, A5E43F9, ABA55DF, AFB2D81, AC4297B, AD26AA6, ADAA18D, A37F338, A6EC803, A85BBF2, A6B8512, AA12235, A74A7C0, A2FB960, A0EB0E9, ACCC9BA, A7B7DC9, A660EB0. Os resíduos da pesquisa devidamente descartados em lixo de classificação A1 e classificação E, segundo a RDC 222/2018 da ANVISA. As metodologias empregadas são validadas e foram seguidas de forma a manter a confiabilidade do estudo e sua reprodutibilidade.

b) Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo experimental pré-clínico *in vitro*, realizado na Universidade de Ribeirão Preto (São Paulo), no Laboratório de Biologia Molecular da Unidade de Biotecnologia, no período de junho de 2023 a dezembro de 2023.

c) Amostra e critérios de inclusão e exclusão

Entre as cepas armazenadas em banco de linhagens microbianas mantido no laboratório de Biologia Molecular da Unidade de Biotecnologia da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), identificadas com gênero e numeração/especificação interna própria ou suas devidas numerações da *American Type Culture Collection* (ATCC) para as cepas padronizadas externamente, foram incluídas neste estudo as linhagens que apresentaram boa viabilidade, pureza adequada e associadas a infecções respiratórias. Excluiu-se aquelas que apresentavam viabilidade comprometida, traços de contaminação ou não eram patógenos infectantes do trato respiratório.

Foram utilizadas, portanto, dezesseis cepas pertencentes à família Staphylococcaceae, sendo elas: *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Staphylococcus aureus* 1, *Staphylococcus aureus* 5, *Staphylococcus aureus* 10, *Staphylococcus aureus* 11, *Staphylococcus aureus* 12, *Staphylococcus aureus* 13, *Staphylococcus aureus* 15, *Staphylococcus aureus* 20, *Staphylococcus aureus* 21, *Staphylococcus aureus* 66, *Staphylococcus aureus* 100, *Staphylococcus aureus* 110, *Staphylococcus aureus* 112, *Staphylococcus aureus* 114 e *Staphylococcus aureus* 118.

Além de um microrganismo pertencente à família Moraxellaceae: *Acinetobacter baumannii* (ATCC 14293) e dois da família Burkholderiaceae: *Burkholderia cepacia* (ATCC 17759) e *Burkholderia cepacia* (ATCC 25416).

d) Protocolo do estudo

Reativação dos microrganismos selecionados

O meio de cultura utilizado para reativação das cepas foi o Ágar Triptona de Soja (TSA), com incubação a 37°C durante 24 horas, para, após o período percorrido, realizar o repique utilizando Ágar Mueller-Hinton (MH) através do método de estriamento, também com incubação das placas semeadas a 37°C durante 24 horas em aerobiose para posterior avaliação da viabilidade.

Testes de sensibilidade microbiológica

A execução dos testes de difusão em disco teve como base o método do antibiograma recomendado pelo *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI), descrito na Bula de Bancada de Diagnósticos Microbiológicos Especializados (DME) edição de 2023^[13,14] e consiste inicialmente da preparação de meio Mueller-Hinton Agar (MH) conforme as instruções do fabricante, sem aditivos, sendo 38 g de ágar para 1000 mL de água ultrapura do tipo I, obtida pelo equipamento de purificação Milli-Q® da Merck Group.

O meio foi esterilizado em autoclave a 121°C por 15 minutos. Após esterilização, o meio foi submetido a resfriamento a 45°C em banho-maria com água circulante (Precision™) e vertido dentro de uma capela de fluxo laminar em placas de Petri de 150 mm (cerca de 60 mL/placa).

O preparo da solução bacteriana seguiu o padrão de Kirby e Bauer^[15] para a turbidez correspondente a 0,5 da escala de Mac Farland. A semeadura da solução no meio de cultura foi realizada com auxílio de um swab de algodão não tóxico estéril embebido da solução. Os discos de antibióticos foram aplicados sobre as placas recém inoculadas com base em escantilhões elaborados a partir das indicações do CLSI para cada família supracitada, sendo em seguida incubadas a 37°C por 24 horas. Após este período, foi observado o crescimento de colônias e realizada a medição dos halos de inibição com um medidor em mm, incluindo o diâmetro dos discos.

Obtenção do extrato vegetal

Para o preparo do extrato hidroalcoólico, foi aplicado o método tradicional de alcoolatura utilizando 200 g de folhas frescas da espécie medicinal *Petiveria alliacea* colhidas na estação primavera, sob influência da lua Minguante e Crescente no período de 05 e 17 de outubro de 2023, sendo utilizada a relação droga extrato (RDE) 2:8. O solvente empregado para a extração foi o álcool de cereais a 80% v/v, preparado com

álcool de cereais (CereAlcool® - Lote: L20H171415) e água ultrapura do tipo I, obtida pelo equipamento de purificação Milli-Q® da Merck Group.

A extração seguiu de forma contínua durante 7 dias e, ao final, o extrato obtido foi filtrado em papel filtro e submetido a concentração e retirada do solvente através do equipamento rotaevaporador 10 CONTROL (IKA Works®) a uma temperatura de 40°C, 55 RPM e 55 mbar.

O extrato foi então mantido em capela de exaustão para redução do volume de solvente restante, seguido de congelamento a -20°C e liofilização para obtenção do extrato em pó. Sendo que, para a ressolubilização do pó e obtenção de um extrato com concentração igual a 5,00 mg mL⁻¹, foi utilizado os seguintes compostos e quantidades: 450 mg do extrato em pó, 8 mL de álcool de cereais, 100 µL de tween 80 e 81,9 mL de salina 0,9% na mistura que foi, por fim, filtrada a vácuo, como ilustrado na **FIGURA 1**.

FIGURA 1: Filtração a vácuo do extrato hidroalcoólico de *Petiveria alliacea*.



Fonte: Autoria própria.

Preparo dos inóculos

Os inóculos preparados para a determinação da CIM foram preparados coletando de 3 a 4 colônias e solubilizando-as em 4 mL de salina 0,9%, com agitação em vórtex para homogeneizar a solução bacteriológica. Para a padronização da concentração dos inóculos foi utilizado espectrofotômetro da marca ÚNICO®, com comprimento de onda de 550 nm e faixa de absorbância padronizada em 0,100 – 0,125 Abs_{550 nm}.

Análise da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

A análise de CIM seguiu o protocolo do *Clinical Laboratory Standard Institute* (CLSI), descrito na Bula de Bancada de Diagnósticos Microbiológicos Especializados (DME) edição de 2023^[14], utilizando placa de 96 poços, sendo que a maior concentração do extrato testada foi de 250 µg mL⁻¹ e a menor 15,6 µg mL⁻¹ a partir de uma diluição seriada.

As análises empregando os antibióticos controle foram executadas do mesmo modo, apenas substituindo o extrato vegetal pelos agentes escolhidos, sendo que, foi utilizado Ampicilina (60 µg mL⁻¹) para a cepa de *A. baumannii*, Cloranfenicol (60 µg mL⁻¹) para cepas de *S. aureus* e Sulfametazol + Trimetropim (100 µg mL⁻¹) para as cepas de *B. cepacia*.

Todas as placas foram incubadas a 37°C por 24 horas e a leitura realizada 16 horas após a incubação. A determinação das CIMs teve como base a coloração apresentada após adição de 25 µL de resazurina a 0,1% em cada poço, com mais 60 minutos de incubação a 37°C, seguida de leitura.

Análise da Concentração Bactericida Mínima (CBM)

A determinação da CBM seguiu com base na metodologia desenvolvida por *Hernandes et al.* [16] onde foi coletado, a partir das placas de 96 poços utilizadas para determinar a CIM, uma alíquota de 10 µL dos poços que não apresentaram turvação (ausência de crescimento), e 10 µL dos poços contendo os controles do extrato e do meio. E este material foi transferido para uma nova placa contendo novo meio de cultura MH líquido e as placas incubadas por 24 horas a 37°C, sendo analisado se houve ou não crescimento bacteriano nos poços após adição de 25 µL de resazurina a 0,1% em cada poço, com mais 60 minutos de incubação a 37°C, seguida de leitura.

e) Análise dos resultados e estatística

Os resultados obtidos nas análises de Concentração Inibitória Mínima e Concentração Bactericida Mínima foram tabulados para, posteriormente, os valores observados na utilização do extrato vegetal hidroalcoólico serem comparados com os valores observados com o uso dos antibióticos comerciais, a fim de determinar a eficácia do extrato produzido.

Resultados e Discussão

A partir da análise dos resultados dos testes de difusão em disco, concluiu-se que as cepas de *S. aureus* estudadas, possuem sensibilidade aos agentes antimicrobianos Ciprofloxacina, Cloranfenicol, Doxacilina e Sulfametazol + Trimetopim (quatro agentes dos dezoito testados). Sendo o Cloranfenicol utilizado como antibiótico comercial neste estudo.

Através dos testes de CIM e CBM foi possível determinar a concentração mínima do extrato para que o efeito inibitório em cada espécie de microrganismo e, também, evidenciou que o extrato de Guiné preparado possui efeito bacteriostático e não bactericida frente aos microrganismos avaliados, os valores obtidos constam nas **TABELAS 1 e 2**.

TABELA 1: Resultado dos testes de CIM e CBM com extrato vegetal de *Petiveria alliacea*.

Microrganismo	CIM ¹ (µg mL ⁻¹)	CBM ² (µg mL ⁻¹)	CBM ³ (µg mL ⁻¹)
<i>Acinetobacter baumannii</i> (ATCC 14293) ^A	2500	–	2500
<i>Burkholderia cepacia</i> (ATCC 17759) ^B	2500	–	2500
<i>Burkholderia cepacia</i> (ATCC 25416) ^B	2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538) ^C	1250	–	1250
<i>Staphylococcus aureus</i> 1 ^C	156,25	–	156,25
<i>Staphylococcus aureus</i> 5 ^C	2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 10 ^C	625	-	625
<i>Staphylococcus aureus</i> 12 ^C	>2500	–	2500

Microrganismo	CIM ¹ (µg mL ⁻¹)	CBM ² (µg mL ⁻¹)	CBM ³ (µg mL ⁻¹)
<i>Staphylococcus aureus</i> 13 ^c	1250	–	1250
<i>Staphylococcus aureus</i> 15 ^c	1250	–	1250
<i>Staphylococcus aureus</i> 20 ^c	>2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 21 ^c	1250	–	1250
<i>Staphylococcus aureus</i> 66 ^c	625	–	625
<i>Staphylococcus aureus</i> 100 ^c	>2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 110 ^c	>2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 112 ^c	2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 114 ^c	>2500	–	2500
<i>Staphylococcus aureus</i> 118 ^c	2500	–	2500

Concentração Inibitória Mínima¹. Concentração Bactericida Mínima². Concentração Bacteriostática Mínima³. (–) Sem efeito bactericida.

TABELA 2: Resultado dos testes de CIM e CBM com os agentes antimicrobianos.

Microrganismo	CIM ¹ (µg mL ⁻¹)	CBM ² (µg mL ⁻¹)
<i>Acinetobacter baumannii</i> (ATCC 14293) ^A	<30	15
<i>Burkholderia cepacia</i> (ATCC 17759) ^B	<50	6,25
<i>Burkholderia cepacia</i> (ATCC 25416) ^B	<50	0,19
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538) ^C	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 1 ^c	<30	15
<i>Staphylococcus aureus</i> 5 ^c	<30	15
<i>Staphylococcus aureus</i> 10 ^c	<30	15
<i>Staphylococcus aureus</i> 11 ^c	<30	1,87
<i>Staphylococcus aureus</i> 12 ^c	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 13 ^c	<30	7,5
<i>Staphylococcus aureus</i> 15 ^c	15	15
<i>Staphylococcus aureus</i> 20 ^c	<30	1,87
<i>Staphylococcus aureus</i> 21 ^c	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 66 ^c	<30	15
<i>Staphylococcus aureus</i> 100 ^c	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 110 ^c	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 112 ^c	<30	3,75
<i>Staphylococcus aureus</i> 114 ^c	<30	1,87
<i>Staphylococcus aureus</i> 118 ^c	<30	3,75

Concentração Inibitória Mínima¹. Concentração Bactericida Mínima². Ampicilina como controle positivo^A. Sulfametazol + Trimetopim como controle positivo^B. Cloranfenicol como controle positivo^C.

Através dos testes de susceptibilidade microbiológica realizados neste trabalho, nas condições ensaiadas, foi possível determinar que as cepas de *S. aureus* avaliadas foram resistentes a 84% dos antibióticos recomendados para seu tratamento, apresentando alto perfil de resistência no panorama geral. Os testes de susceptibilidade para as linhagens de *A. baumannii* e *B. cepacia* não foram realizados por se tratar de cepas ATCC e com sabido perfil de resistência aos antimicrobianos comerciais, sendo, portanto, realizadas consultas em literaturas e estudos previamente publicados para decidir aquele antibacteriano ao qual essas linhagens apresentam sensibilidade. Deste modo, escolheu-se o uso da Ampicilina e Sulfametazol + Trimetopim, sendo comprovada sua eficácia durante a execução prática deste trabalho^[17,18].

As análises de CIM evidenciaram que o extrato das folhas de *P. alliacea* possui atividade antimicrobiana contra microrganismos patogênicos, haja vista que a faixa de concentração do extrato que as cepas avaliadas apresentaram sensibilidade foi de 2500 µg mL⁻¹ para as cepas de *A. baumannii* e *B. cepacia*, enquanto para a espécie *S. aureus* houve inibição nas linhagens: *S. aureus* 1, que apresentou melhor resultado, com CIM de 156,25 µg mL⁻¹, seguido das cepas 10 e 66, com CIM de 625 µg mL⁻¹ e, por fim, 13, 15, 21 e ATCC 6538 com CIM de 1250 µg mL⁻¹. Não se observou inibição nas concentrações ensaiadas para as cepas *S. aureus* 5, 11, 12, 20, 100, 110, 112, 114 e 118, sendo esta superior à 2500 µg mL⁻¹. Quanto aos resultados das análises de CBM mostraram que a solução hidroalcoólica da *P. alliacea* possui atividade bacteriostática, inibindo o crescimento microbiano, sem gerar morte celular.

Consultas em literaturas publicadas no período de 2003 a 2024 foram realizadas para fins comparativos, no entanto, notou-se grande variação entre os resultados dos estudos. Guedes *et al.*^[19] prepararam e avaliaram diferentes extratos das folhas de Guiné, e constataram que a solução polar, preparada por este grupo de trabalho empregando etanol 70% como solvente, possui CIM de 3,96 mg mL⁻¹ para *Staphylococcus aureus*. Enquanto Antunes *et al.*^[20] obtiveram concentração inibitória de 250 mg mL⁻¹ para *S. aureus* (ATCC 6538). Olomieja *et al.*^[21] observaram valores de 6,25 µg mL⁻¹ para CIM de cepas de *S. aureus*, também utilizando extratos polares das folhas. O estudo mais recente, publicado em 2024 por Henrique *et al.*^[8], no qual o extrato bruto de *Petiveria alliacea* foi ensaiado frente a espécie *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, demonstrou que não houve inibição nas concentrações testadas (CIM >10.000 µg mL⁻¹), enquanto nas frações de acetato de etila e *n*-butanólica a CIM foi de 10.000 µg mL⁻¹, e na fração aquosa a concentração inibitória foi de 25.000 µg mL⁻¹. Havendo assim, um espectro ação que varia de 6,25 – 250 mg mL⁻¹ nas CIMs determinadas.

Para as linhagens de *A. baumannii* e *B. cepacia*, não há estudos documentados em literatura para comparação efetiva quanto à sua atividade antimicrobiana por meio de análises de CIM com o extrato de *Petiveria alliacea*, sendo este o primeiro relato da atividade de extrato da espécie frente estas espécies.

Os resultados obtidos neste trabalho apresentaram concentração inibitória mínima (CIM) variável entre 156,25 e 2500 µg mL⁻¹, para *S. aureus*. Porém, estas mesmas estirpes foram inibidas pelos antibióticos industrializados em concentrações menores, fato que mostra uma menor efetividade do extrato vegetal em comparação aos agentes do grupo controle.

Essa menor efetividade do extrato vegetal em comparação com o grupo controle também pode ser observada com as outras cepas utilizadas no estudo, como, por exemplo, as cepas de *Acinetobacter baumannii* (ATCC 14293) e *Burkholderia cepacia* (ATCC 17759), que apresentaram inibição do crescimento microbiano em 2500 µg mL⁻¹ quando utilizado o extrato hidroalcoólico de *P. alliacea* e efeito inibitório em

15 µg mL⁻¹ e 6,25 µg mL⁻¹, respectivamente, quando utilizado os antibióticos industrializados (Ampicilina para *A. baumannii* e Sulfametazol + Trimetropim para *B. cepacia*).

Para a determinação da CIM, foi realizado um estudo teórico para encontrar a melhor forma de preparo do extrato de *P. alliacea*, onde se verificou superioridade dos extratos hidroalcoólicos com relação à eficácia contra bactérias e, assim, iniciou-se a produção do extrato hidroalcoólico da *P. alliacea*.

Quanto à solubilidade do extrato, o extrato liofilizado em pó, nas quantidades testadas, não apresentou boa solubilidade em água, salina 0,9% ou tween 80, mas possuiu boa solubilidade em etanol. Deste modo, a porcentagem máxima de álcool utilizado na ressuspensão do extrato (8,8%), foi utilizada como controle dos ensaios microbiológicos.

A escolha de usar o extrato seco ressuspendido foi motivada, em parte, por limitar a quantidade de etanol a ser utilizada na iminência de produção de um medicamento fitoterápico comercial.

No entanto, a solubilização do extrato em pó pode ter sido complicada pela presença de compostos não hidroxilados, como o Leridal, um composto apolar encontrado nos extratos de *P. alliacea* em estudo anterior que utilizou etanol como principal solvente de extração^[10].

Conclusão

A avaliação da atividade antimicrobiana da *Petiveria alliacea* foi o foco deste trabalho, pois, tendo em vista seu efeito expressivo sobre fungos, o potencial de atuação sobre bactérias é um tópico negligenciado, por isso, não adequadamente explorado, embora já existam estudos indicando sua atuação sobre microrganismos patogênicos.

No presente estudo, pôde-se constatar um potencial antibacteriano por meio da testagem em 19 microrganismos, selecionados com foco em espécies de maior incidência no contexto de infecções bacterianas em seres humanos. Sendo estes microrganismos pertencentes a diferentes famílias.

Além de que, através da constatação do alto perfil de resistência aos antibióticos disponíveis atualmente, das espécies utilizadas, os resultados obtidos reforçam o potencial da espécie *Petiveria alliacea* sobre estirpes de *Staphylococcus aureus*.

Fontes de Financiamento

Nenhum.

Conflitos de interesse

Não há conflitos de interesse.

Agradecimentos

Agradecimentos à Unidade de Biotecnologia, Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Ribeirão Preto – São Paulo, pela estrutura e materiais cedidos para a realização deste estudo.

Colaboradores

Concepção do estudo: GMCL; JSC; MOS; TTN

Curadoria dos dados: GMCL; JSC

Coleta de dados: GMCL

Fornecimento de recursos: APS; JSC

Análise dos dados: GMCL; JSC

Redação do manuscrito original: GMCL; JSC

Redação da revisão e edição: GMCL; JSC.

Referências

1. Azevedo JVV, Santos CAC, Alves TLB, Azevedo PV, Olinda RA. Influência do clima na incidência de infecção respiratória aguda em crianças nos municípios de Campina Grande e Monteiro, Paraíba, Brasil. **Rev Bras Meteorol.** 2015; 30(4): 467-477. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1590/0102-778620140066\]](https://doi.org/10.1590/0102-778620140066).
2. Lemos AS, Longo LB, Velloso JCR, Montes EG. Análise das infecções do trato respiratório em unidade de terapia intensiva de um hospital do sul do Brasil. **Res Soc Dev.** 2021; 10(17). Disponível em: [\[https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24702\]](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24702).
3. Suárez-Moreno ZR, Caballero-Mellado J, Coutinho BG, Mendonça-Prevato L, James EK, Venturi V. Common Features of Environmental and Potentially Beneficial Plant-Associated Burkholderia. **Microbial Ecology.** 2012; 63(2): 249-266. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1007/s00248-011-9929-1\]](https://doi.org/10.1007/s00248-011-9929-1). [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21850446/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21850446/).
4. Tacconelli E, Carrara E, Savoldi A, Harbarth S, Mendelson M, Monnet DL, *et al.* Discovery, research, and development of new antibiotics: The WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. **Lancet Infect Dis.** 2018; 18(3): 318-327. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(17\)30753-3\]](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(17)30753-3). [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29276051/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29276051/).
5. Ferreira MEA, Elias GA, Assunção VK, Citadini-Zanette V. Plantas medicinais utilizadas em rituais de umbanda: estudo de caso no sul do Brasil. **Ethnoscintia-Braz J Ethnobiol Ethnoecol.** 2021; 6(3): 1-14. Disponível em: [\[http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscintia.v6i3.10505\]](http://dx.doi.org/10.18542/ethnoscintia.v6i3.10505).
6. Roig y Mesa, JT, Academia de Ciencias de Cuba. **Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba Tomo II (1974)**. 2ª ed. Havana: Editorial Científico-Técnica. 2012. ISBN: 978-959-05-0814-1.
7. Santos DRV, Pereira VC, Valões RMP, Lima AGD, Armstrong ACA, Dos Santos CAB. Farmacopeia odontológica dos indígenas brasileiros: uma revisão sistemática acerca do uso e bioatividade. **Espaço Ameríndio.** 2019; 13(1): 278-298. Disponível em: [\[http://doi.org/10.22456/1982-6524.83781\]](http://doi.org/10.22456/1982-6524.83781).
8. Henrique CY, Pereira IBA, Afonso LF, Barosela JR, Silva SCA, Alves OJ, *et al.* Flavonoid quantitative HPLC-DAD analysis of *Petiveria alliacea*. **J Liquid Chromatogr Related Technol.** 2024; 1-8. Disponível em: [\[http://doi.org/10.1080/10826076.2024.2372276\]](http://doi.org/10.1080/10826076.2024.2372276).
9. Brasil. Ministério da Saúde. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos**. Brasília: Ministério da Saúde. 2006. ISBN: 8533411871.

10. Silva JPB, Nascimento SCM, Okabe DH, Pinto ACG, Oliveira FR, Paixão TP, et al. Antimicrobial and anticancer potential of *Petiveria alliacea* L. (Herb to “Tame the Master”): A review. **Pharmacogn Rev.** 2018; 12: 85-93. Disponível em: [\[http://doi.org/10.4103/phrev.phrev_50_17\]](http://doi.org/10.4103/phrev.phrev_50_17).
11. Santander SP, Hernández JF, Cifuentes BC, Aoki M, Moins-Teisserenc H, Fiorentino S. Immunomodulatory effects of aqueous and organic fractions from *Petiveria alliacea* on human dendritic cells. **Am J Chin Med.** 2012; 40(4): 833-44. Disponível em: [\[http://doi.org/10.1142/S0192415X12500620\]](http://doi.org/10.1142/S0192415X12500620). [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22809035/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22809035/).
12. Souza TR. **Estudo fitoquímico do extrato hidroalcoólico e aquoso das folhas da planta Guiné (*Petiveria alliacea* L.)** Ariquemes, 2023. Trabalho de conclusão de curso [Centro Universitário Faema] – UNIFAEMA, Ariquemes, RO, 2023.
13. CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing.** 30^a ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute. 2020. ISBN: 978-1-68440-067-6.
14. DME. **Antibiograma – Interpretação das zonas de inibição e concentração inibitória mínima.** Bula de bancada, edição CLSI 2023. Diagnósticos Microbiológicos Especializados. 2023. Disponível em: [\[https://www.dme.ind.br/bulas-3/\]](https://www.dme.ind.br/bulas-3/).
15. Bauer A. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. **Am J Clin Pathol.** 1966; 45(4): 493-496. Disponível em: [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5325707/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5325707/).
16. Hernandez C, Coppede JS, Bertoni BW, França SC, Pereira AMS. Flash microbiocide: A rapid and economic method for determination of MBC and MFC. **Am J Plant Sci.** 2013; 4: 850-852. Disponível em: [\[http://doi.org/10.4236/ajps.2013.44104\]](http://doi.org/10.4236/ajps.2013.44104).
17. Garcia PG, Chain TR, Gusmão ADC, Gama de Oliveira LR. Perfil de suscetibilidade a antimicrobianos de cepas de *Acinetobacter baumannii* e *Pseudomonas aeruginosa* isoladas em amostras de lavado traqueal. **Rev Bras Anal Clin.** 2021; 58-63. Disponível em: [\[https://doi.org/10.21877/2448-3877.202000918\]](https://doi.org/10.21877/2448-3877.202000918).
18. Chang TH, Chuang YC, Wang JT, Sheng WH. Clinical characteristics and outcomes of non-cystic fibrosis patients with *Burkholderia cepacia* complex bacteremia at a medical center in Taiwan. **J Microbiol Immunol Infect.** 2022; 55(6): 1301-1309. Disponível em: [\[https://doi.org/10.1016/j.jmii.2021.09.009\]](https://doi.org/10.1016/j.jmii.2021.09.009). [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34674957/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34674957/).
19. Guedes RC, Nogueira NGP, Fusco-Almeida AM, Souza CRF, Oliveira WP. Atividade antimicrobiana de extratos brutos de *Petiveria alliacea* L. **Lat Am J Pharm.** 2009; 28(4): 520-524. Disponível em: [\[http://hdl.handle.net/11449/42273\]](http://hdl.handle.net/11449/42273).
20. Antunes TV, Freitas RF, Royo VA. Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato hidroalcoólico das folhas de *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae). **Rev Univ Vale Rio Verde.** 2016; 14(1): 448-457. Disponível em: [\[http://doi.org/10.5892/ruvrd.v14i1.2525\]](http://doi.org/10.5892/ruvrd.v14i1.2525).
21. Olomieja AO, Olanrewaju IO, Ayo-Ajayi JI, Jolayemi GE, Daniel UO, Mordi RC. Antimicrobial and antioxidant properties of *Petiveria alliacea*. In: **IOP Conference Series: Earth Environm Sci.** 2015; 655(1): Disponível em: [\[http://doi.org/10.1088/1755-1315/655/1/012015\]](http://doi.org/10.1088/1755-1315/655/1/012015).

Histórico do artigo | Submissão: 28/11/2024 | **Aceite:** 05/11/2025

Como citar este artigo: Leme GMC, Silva MO, Nader TT, Silva AP, *et al.* *Petiveria alliacea* L. (Phytolaccaceae) frente *Acinetobacter baumannii*, *Burkholderia cepacia* e *Staphylococcus aureus*. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2026; 20(1): e1810. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1810>>. 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.

