

AVALIAÇÃO DO EFEITO ANTIBACTERIANO DE *Cordia curassavica* CONTRA MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS

Brian dos Reis¹
Monique David de Faria²
Roberta de Sousa Gonçalves³
Luiza Fernandez Vargas⁴
Sirlei Dias Teixeira⁵
Vidiany Aparecida Queiroz Santos⁶

Resumo: **Introdução:** A *Cordia curassavica*, popularmente conhecida como erva-baleeira, é uma planta nativa da Mata Atlântica brasileira, sendo aplicada popularmente para diversos fins medicinais, apresentando diversos compostos com atividade antimicrobiana em seu óleo essencial. **Metodologia:** A análise qualitativa foi realizada por meio da disco difusão em ágar, visando determinar a sensibilidade à amostra, enquanto que a quantitativa foi feita pela microdiluição em caldo, visando estabelecer as concentrações inibitórias (CIM) e bactericidas mínimas (CBM). Foram utilizadas bactérias padrões e isolados clínicos das bactérias *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. **Resultados:** Todas as cepas analisadas apresentam sensibilidade ao óleo essencial, sendo a CIM e CBM [1:5] para *S. aureus*, [1:2,5] para *E. coli* e [1:1] para *K. pneumoniae*. **Conclusão:** Conclui-se que o óleo essencial de erva-baleeira apresenta atividade antibacteriana contra microrganismos gram-negativos e gram-positivos.

Palavras-chaves: erva-baleeira; atividade biológica; compostos voláteis.

Abstract: **Introduction:** *Cordia curassavica*, popularly known as “erva-baleeira,” is a plant native to the Brazilian Atlantic Forest, traditionally used for various medicinal purposes. Its essential oil contains several compounds with antimicrobial activity. **Methodology:** Qualitative analysis was conducted using the agar disk diffusion method to determine the sample’s sensitivity, while quantitative analysis was performed using broth microdilution to establish the minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum bactericidal concentrations (MBC). Standard strains and clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Escherichia coli* ATCC 25922, and *Staphylococcus*

¹ Discente do Curso de Medicina pelo Afya Centro Universitário de Pato Branco.

² Discente do Curso de Medicina pelo Afya Centro Universitário de Pato Branco.

³ Discente do Curso de Medicina pelo Afya Centro Universitário de Pato Branco.

⁴ Discente do Curso de Química Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

⁵ Docente do Curso de Química Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

⁶ Docente do Curso de Medicina pelo Afya Centro Universitário de Pato Branco.

aureus ATCC 29213 were used. **Results:** All strains analyzed showed sensitivity to the essential oil, with MIC and MBC values of [1:5] for *S. aureus*, [1:2.5] for *E. coli*, and [1:1] for *K. pneumoniae*. **Conclusion:** It is concluded that the essential oil of *erva-baleeira* exhibits antibacterial activity against both Gram-negative and Gram-positive microorganisms.

Keywords: erva-baleeira; biological activity; volatile compounds.

Introdução:

Os antibióticos estão entre os principais responsáveis pela melhora na qualidade de vida e saúde da população mundial, pelo controle proporcionado contra doenças de origem bacteriana. Entretanto, devido ao uso indiscriminado e de forma inadequada desenvolveu-se um problema de escala global: a resistência bacteriana. Especula-se que até o ano de 2050 as infecções bacterianas irão causar mais mortes que o câncer e o diabetes, visto que caso nenhuma intervenção ocorra, a previsão é de que 10 milhões de pessoas morram por esse problema até o ano apontado (BRITO e TREVISON, 2021). Nesse contexto, destaca-se a urgente necessidade de identificar e desenvolver novos compostos com potencial atividade antimicrobiana.

A utilização das plantas como tratamento é uma das práticas mais antigas da civilização. A aplicação dos vegetais na cura de enfermidades iniciou-se de forma empírica, com a transmissão dos saberes ao longo das gerações. Porém, ao longo dos séculos os saberes medicinais culturais foram sendo abandonados, em função da valorização do conhecimento científico acadêmico, que passou a reconhecer apenas a medicina convencional moderna como o único recurso eficaz (BRAGA e SILVA, 2021; PATRÍCIO *et al.*, 2022).

Apesar da menor credibilidade atribuída às aplicabilidades das plantas medicinais, grande parte da população mundial ainda expressa o uso dos saberes tradicionais. As plantas são empregadas como única matriz terapêutica por mais de 2/3 da população global, devido tanto a eficácia observada, quanto pela ausência de subsídios para custear os tratamentos farmacológicos

propostos pela medicina convencional (NEWALL *et al.*, 2002 apud ARGENTA *et al.*, 2011).

A aplicabilidade das espécies vegetais é decorrente da presença de compostos bioativos com propriedades farmacológicas, capazes de influenciar o processo de saúde-doença, fazendo com que alguns exemplares despontem pesquisas com interesse médico (QUEIROZ NETO, 2018). Uma dessas espécies é a erva-baleeira (*Cordia curassavica*), espécie pertencente à família Boraginaceae, tendo como sinônimas científicas: *Cordia verbenacea* DC., *Cordia salicina* DC e entre outras (LORENZI, 2002 apud LAPA, 2006; Flora e Funga do Brasil).

A erva-baleeira é muito utilizada popularmente como tendo atividade anti-inflamatória, analgésica e antiulcerogênica. Seus extratos possuem compostos com propriedades farmacológicas comprovadas, sendo as moléculas bioativas de destaque dois sesquiterpenos – o alfa-humuleno e o *trans*-cariofileno. Devido a tais características a espécie está inserida na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde – RENISUS (LIMA *et al.*, 2021).

Através de pesquisas fitoquímicas, diversos metabólitos com capacidades antimicrobianas foram descobertos em extratos de *C. curassavica*, como as cordiaquinonas A, B, J e K, naftoquinonas com atividade antifúngica contra *Cladosporium cucumerinum* e *Candida albicans* e tóxica para larvas do mosquito *Aedes aegypti* (LAPA, 2006).

Além de larvas e fungos, a erva-baleeira também demonstrou atividade antibacteriana contra subespécies do cocobastonete gram-negativo *Francisella noatunensis* e o coco gram-positivo *Streptococcus agalactiae*, com a formação de halos inibitórios médios de 100 mm e 20 mm, respectivamente, com a técnica de disco difusão em ágar (BARBOZA, 2022).

Outrossim, em testes realizados com cinco espécies de plantas, incluindo a erva-baleeira, notou-se que ao utilizar extratos hidroalcoólicos contra *Staphylococcus aureus*, obteve-se nas concentrações 400 e 500 mg mL⁻¹ de extrato, a formação de halos inibitórios de 1 mm e 5 mm, respectivamente,

evidenciando que seu potencial bacteriostático era superior às outras amostras utilizadas (PINHO *et al.*, 2012).

Nesse sentido, a pesquisa objetivou analisar o potencial antimicrobiano do óleo essencial da erva-baleeira (*Cordia curassavica*) contra microrganismos patogênicos.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa exploratória e quantitativa, que visou determinar a capacidade antimicrobiana do óleo essencial de *C. curassavica* utilizando os métodos de microdiluição em caldo (MIC) e disco difusão em ágar com adaptações (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Para as análises, foram utilizadas cepas padrões e isolados clínicos das seguintes bactérias: *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Klebsiela pneumoniae* (ATCC 700603).

As cepas bacterianas foram cultivadas durante 17 horas no meio de cultura ágar Mueller Hinton (MH), e em seguida padronizadas na escala 0,5 de McFarland. Cada cepa foi inoculada por esgotamento na superfície do ágar MH utilizando swabs esterilizados. Em seguida, depositou-se discos de papel na superfície do ágar, para inoculação de 10 µL em cada disco das amostras do óleo em sua forma pura e controles positivo (lugol 2%) e negativo (água peptonada estéril a 0,1%), sendo as análises realizadas em triplicatas.

Em seguida, as bactérias que apresentaram inibição na técnica de disco difusão foram submetidas à MIC. O método de microdiluição em caldo, foi realizado em placas de Elisa (96 poços, fundo U) em triplicatas, contendo 100 µL de caldo MH inoculado com 5 µL do microrganismo (previamente padronizado em escala 0,5 de McFarland), sob o qual depositou-se 100 µL das amostras de óleo essencial em diferentes concentrações para determinação da concentração inibitória mínima (CIM). Além disso, foram estabelecidos poços para controles positivos (100 µL de lugol 2%), e controles negativos (100 µL de água peptonada estéril a 0,1%). Para a quebra da tensão entre o diluente (água destilada) e o

óleo essencial, utilizou-se um surfactante não iônico (tween 20®), visando melhorar a solubilidade das amostras. O tween 20® foi previamente testado frente as cepas bacterianas utilizadas, não apresentando inibição do crescimento bacteriano. Após a incubação, pipetou-se 20 µL do corante resazurina (0,01%) em todos os poços, para verificar a viabilidade celular das cepas testadas.

Os resultados positivos para CIM foram submetidos à determinação da concentração bactericida mínima (CBM), através da inoculação do conteúdo dos poços positivos em placas de Petri, contendo ágar MH. As amostras que apresentaram crescimento bacteriano, mesmo após a constatação da ausência de viabilidade celular após a aplicação do corante, foram consideradas bacteriostáticas, enquanto que as que não apresentaram crescimento, foram consideradas bactericidas, sendo que a amostra derivada da menor CIM obtida pela microdiluição em caldo, foi considerada a concentração mínima bactericida.

Resultados e Discussão

Após o preparo e incubação das placas, obteve-se as seguintes medidas dos halos inibitórios pela técnica de disco difusão representados na tabela 1.

Tabela 1 – Média dos halos inibitórios mensurados na técnica de disco difusão frente a amostra de óleo essencial de erva-baleeira.

Cepa analisada	Halo inibitório (mm) ± Desvio padrão		
Cepas padrão	(+)	(-)	(A)
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	8,0±0,0	0,0±0,0	12,0±1,2
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	13,0±2,0	0,0±0,0	29,6±2,0
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	20,0±0,0	0,0±0,0	48,0±0,0
Isolados clínicos			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	15,0±0,0	0,0±0,0	40,5±3,6
<i>Escherichia coli</i>	13,0±1,7	0,0±0,0	40,6±12,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	20,0±0,0	0,0±0,0	38,7±7,1

Legenda: (+) = controle positivo, (-) = controle negativo, (A) = amostra, (mm) = milímetros.

Fonte: Autores (2025).

O óleo essencial apresentou efeito antibacteriano contra todas as cepas padrões e isolados clínicos testados, evidenciando que tanto as bactérias gram-negativas (*K. pneumoniae* e *E. coli*) e gram-positiva (*S. aureus*) foram sensíveis à amostra utilizada.

O efeito antibacteriano evidenciado pode ser justificado pela composição do óleo essencial da *Cordia curassavica*, que dentre os seus componentes, os com maior capacidade antimicrobiana, destacam-se os compostos fenólicos (taninos, flavonoides), pectinas, saponinas, alcaloides e os mono e os sesquiterpenos (HARTWING, RODRIGUES e OLIVEIRA JR, 2020).

As biomoléculas com efeito antimicrobiano realizam a sua ação principalmente por meio da quebra da integridade da membrana celular, ação realizada por metabólitos como os terpenos. Além disso, outros efeitos que poderão ser observados são a inibição de enzimas alvo, alterações do pH intracelular, interferência no sistema de geração de ATP e liberação de constituintes intracelulares vitais (BELÉM et al., 2021).

Com relação à microdiluição em caldo, notou-se que dentre as bactérias analisadas, a concentração inibitória mínima (CIM) e bactericida mínima (CBM) foi menor para a bactéria *S. aureus*, quando comparada às demais, conforme a tabela 2.

Tabela 2 – Valores obtidos para concentração inibitória mínima e concentração bactericida mínima para as cepas contra as diluições do óleo essencial de erva-baleeira.

Cepa analisada	CIM	CBM
Cepas padrão		
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	1,0:1,0	1,0:1,0
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	1,0:2,5	1,0:2,5
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	1,0:5,0	1,0:5,0
Isolados clínicos		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1,0:1,0	1,0:1,0
<i>Escherichia coli</i>	1,0:2,5	1,0:2,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0:5,0	1,0:5,0

Legenda: (CIM) = concentração inibitória mínima; (CBM) = concentração bactericida mínima.

Fonte: Autores (2025)

Os valores elucidados para CIM e CBM durante as análises sugerem que as bactérias gram-negativas necessitam de uma maior concentração do óleo para serem inibidas, enquanto que a bactéria gram-positiva (*S. aureus*) foi inibido por uma amostra mais diluída do óleo. As bactérias gram-negativas se apresentam mais complexas em sua citoarquitetura, visto que possuem além da membrana plasmática, uma membrana extra mais externa, além do espaço periplasmático entre elas, o qual possui proteínas e enzimas que defendem a bactéria de agentes externos. O somatório desses mecanismos são os responsáveis pela maior resistência a antibióticos quando comparadas às gram-positivas (BREIJYEH, JUBEH e KARAMAN, 2020).

Outrossim, convém ainda salientar que o óleo essencial de erva-baleeira em sua forma pura apresentou potencial bacteriostático, enquanto que as amostras diluídas apresentaram um padrão bactericida.

O potencial bactericida, presente nas diluições, mas não no óleo essencial puro, indica que a amostra, quando solubilizada apresenta uma melhor atividade antibacteriana devido a maior solubilidade e difusão dos metabólitos bioativos. Quanto maior a solubilidade lipídica e a solubilidade hídrica, maior a difusão dos compostos com atividade antimicrobiana pelas membranas celulares (HEINEN, FREDDO e COSTA, 2001).

Considerações Finais

Infere-se, pois, que diante da iminência da crise representada pela resistência bacteriana, pode-se especular que o óleo essencial de erva-baleeira (*Cordia curassavica*) representa uma possível esperança diante dessa situação. Diante dos testes, tanto qualitativo, como a disco difusão em ágar, quanto o quantitativo por meio da microdiluição em caldo, observou-se que as cepas padrão e isoladas das bactérias gram-negativas: *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603 e *Escherichia coli* ATCC 25922, bem com a gram-positiva *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, foram sensíveis à amostra utilizada,

evidenciando que o óleo essencial de *C. curassavica* apresenta potencial antimicrobiano.

Ademais, a amostra apresentou resultado mais promissor quando solubilizada e diluída quando comparado ao óleo essencial em seu estado puro, sendo uma possível explicação a quebra da tensão hidrofóbica, o que aumentou a solubilidade em água, que somado a lipossolubilidade natural do óleo essencial promoveu uma melhor difusão entre as membranas bacterianas.

De forma crescente, as amostras utilizadas apresentaram como CIM e CBM as seguintes diluições: [1:5] para *S. aureus*, [1:2,5] para *E.coli* e [1:1] para *K. pneumoniae*, evidenciando que as bactérias gram-positivas possuem maior sensibilidade à amostra quando comparadas as gram-negativas que necessitam de concentrações maiores para evidenciarem o potencial bactericida da *Cordia curassavica*.

Entretanto, são necessários mais estudos de segmento com novas cepas bacterianas, visando ampliar a gama de espécies sensíveis ao óleo essencial da erva-baleeira. Além de promover a elaboração de formulações de fármacos que contenham os seus princípios ativos.

Referências

- ARGENTA, Sheila Crestanello. *et al.* Plantas medicinias: cultura popular versus ciência. **Revista Vivências**, v. 7, n. 12, p. 51-60, maio, 2011.
- BARBOZA, Vinicius Leonardo. **Eficácia de óleos essenciais de plantas nativas brasileiras como inibidores do crescimento dos principais patógenos de tilápias.** Trabalho de conclusão de curso – Ciências biológicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Jaboticabal, 2022.
- BELÉM, Gladiane Mendes. *et al.* Plantas do cerrado com atividade antimicrobiana: uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, e07101622753, 2021.
- BRAGA, Joelma Correia Beraldo; DA SILVA, Luan Ramos. Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, 2021.

BREIYEH, Z; JUBEH, B; KARAMAN, R. Resistência de bactérias gram-negativas aos agentes antibacterianos atuais e abordagens para resolvê-la. **Molecules**, v. 25, n. 6, p. 1340, 2020.

BRITO, Guilherme Borges; TREVISON, Márcio. O uso indevido de antibióticos e o eminente risco de resistência bacteriana. **Revista Artigos. Com**, v. 30, p. e7902-e7902, 2021.

DE LIMA, Francisco Jefferson Alves. et al. Caracterização do crescimento e produção de óleo essencial da erva baleeira (*Varronia curassavica* Jaqc). Research, **Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e5810716204-e5810716204, 2021.

Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available from: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB190>> (accessed 2025-08-06).

HARTWIG, Bianca Rezende; RODRIGUES, Domingos Sávio; JUNIOR, Clovis Jose Fernandes Oliveira. ERVA-BALEEIRA, uma possibilidade real da sociobiodiversidade para modelos sustentáveis de produção. **Holos**, v. 3, p. 1-21, 2020.

HEINEN, J. E; FREDDO, R. J; COSTA, T. D. Penetração tecidual de antibióticos. **Caderno de Farmácia**, v. 17, n. 1, p. 9-19, 2001.

LAPA, Flávia Simão. **Cordia curassavica (JACQ.) ROEM. & SCHULT.: Influência de fatores ambientais no crescimento e na produção de metabólitos**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 59. 2006.

OLIVEIRA, Cledes Terezinha. et al. Chemical characterization, antioxidant capacity and antimicrobial potential of essential oil from the leaves of *Baccharis oreophila* Malme. **Chemistry & Biodiversity**, v. 16, p. 1-8, 2019.

PATRÍCIO, Karina Pavão. et al. O uso de plantas medicinais na atenção primária à saúde: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 677-686, 2022.

PINHO, Lucinéia de. et al. Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, bartimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. **Ciência Rural**, v. 42, n. 2, p. 326-331, 2012.

QUEIROZ NETO, Rafael Fernandes de. **Pinhão-bravo (*Jatropha mollissima* Pohl Baill.): caracterização fitoquímica e atividades farmacológicas do látex e dos seus extratos**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi – Árido. Mossoró, p. 55. 2018.