

Atividade antibacteriana da solução aquosa bruta de flores de *Brugmansia suaveolens*

Antibacterial activity of crude aqueous solution of *Brugmansia suaveolens* flowers

Actividad antibacteriana de solución acuosa cruda de flores de *Brugmansia suaveolens*

Recebido: 18/11/2022 | Revisado: 20/12/2022 | Aceitado: 18/01/2023 | Publicado: 20/01/2023

Gabriel Rodrigues Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5681-2871>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: gabrielrodriguesbrito@gmail.com

Matheus Botelho de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3886-6315>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: matheus.l.botelho@unirg.edu.br

Gabriela Cardoso Maciel

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1850-4456>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: gabrielacondosomaciel@gmail.com

Mateus Silva Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9392-4947>

Universidade de Gurupi, Brasil

E-mail: biomateus07@outlook.com

Resumo

O uso indiscriminado de antibióticos resulta no aparecimento de bactérias super resistentes e que acarretam grandes problemas para a saúde pública. Portanto, novos compostos com propriedades antibacterianas são pesquisados para uma possível via de tratamento. A *Brugmansia suaveolens*, planta com propriedades psicoativas, é dotada de compostos químicos como os alcaloides, cumarinas, flavonoides, esteroides e hidrocarbonetos e que podem apresentar atividade antimicrobiana. Portanto, o presente estudo teve como objetivo verificar a atividade antibacteriana da solução aquosa bruta das flores desse vegetal. Foi realizado um estudo experimental, onde foi necessária a preparação da solução aquosa bruta das flores de *Brugmansia suaveolens*, seguida dos procedimentos para avaliação da atividade antibacteriana e posterior análise dos resultados obtidos. Percebeu-se a ação antibacteriana na espécie *Staphylococcus aureus*, apresentando halo inibitório de 25 mm em solução de 1000mg/ml e 23 mm em 500mg/ml. Por fim, nota-se a atividade antimicrobiana do vegetal em *Staphylococcus aureus*, no entanto são necessários mais estudos para total compreensão do potencial antimicrobiano da planta.

Palavras-chave: *Brugmansia suaveolens*; Propriedades antibacterianas; *Staphylococcus aureus*.

Abstract

The indiscriminate use of antibiotics results in the non-appearance of super-resistant bacteria that cause major problems for public health. Therefore, new composites with antibacterial properties are investigated for a possible way of treatment. *Brugmansia suaveolens*, a plant with psychoactive properties, is endowed with chemical compounds such as alkaloids, coumarins, flavonoids, steroids and hydrocarbons and that can present antimicrobial activity. Therefore, the objective of this study is to verify the antibacterial activity of the raw aqueous solution of plant flowers. An experimental study was carried out, where it was necessary to prepare the crude aqueous solution of the *Brugmansia suaveolens* flowers, followed by two procedures for the evaluation of the antibacterial activity and subsequent analysis of the two results obtained. Barceu-se to antibacterial action in the species *Staphylococcus aureus*, presenting inhibitory halo of 25 mm in 1000mg/ml solution and 23 mm in 500mg/ml. Finally, the antimicrobial activity of the plant in *Staphylococcus aureus* is noted, but further studies are not necessary for a full understanding of the antimicrobial potential of the plant.

Keywords: *Brugmansia suaveolens*; Antibacterial properties; *Staphylococcus aureus*.

Resumen

El uso indiscriminado de antibióticos no da como resultado la aparición de bacterias superresistentes y que acarrear grandes problemas para una salud pública. Portanto, novos compostos com propriedades antibacterianas são pesquisados para uma possível via de tratamento. A *Brugmansia suaveolens*, planta con propiedades psicoactivas, é dotada de compostos químicos como os alcaloides, cumarinas, flavonoides, esteroides e hidrocarbonetos y que pueden presentar actividad antimicrobiana. Portanto, o presente estudo teve como objetivo verificar a atividade

antibacteriana da solução aquosa bruta das flores desse vegetal. Para realizar un estudio experimental, una vez que se necesita una preparación de la solución de agua bruta de las flores de *Brugmansia suaveolens*, se siguen dos procedimientos para la evaluación de la actividad antibacteriana y el análisis posterior de los resultados obtenidos. Percebeu-se a ação antibacteriana na espécie *Staphylococcus aureus*, apresentando halo inibitório de 25 mm em solução de 1000mg/ml y 23 mm em 500mg/ml. Por último, nota-se atividade antimicrobiana do vegetal em *Staphylococcus aureus*, no entanto são necessários mais estudos for total compreensão do potencial antimicrobiano da planta.

Palabras clave: *Brugmansia suaveolens*; Propiedades antibacterianas; *Staphylococcus aureus*.

1. Introdução

Desde o início dos tempos, as plantas são utilizadas com fins medicinais para tratamento de diversas enfermidades. Conhecidamente, algumas plantas atuam diretamente no sistema nervoso central e levam a efeitos que podem ser danosos, dependendo da dose e tempo de utilização. Curiosamente, alguns indivíduos tem demonstrado interesse na utilização dessas plantas para fins alternativos, seja em rituais religiosos ou uso esporádico devido as mesmas apresentarem atividade alucinógena e narcótica (Schultes et al., 2001; Ratsch, 2005).

A *Brugmansia suaveolens* da família Solanaceae, de nome popular Saia Branca, é uma planta conhecida por apresentar características psicoativas. Ela tem sido usada como alucinatório, analgésico, afrodisíaco, nematicida, indutor do sono e relaxante muscular, bem como no tratamento de reumatismo, asma e inflamação. Devido a essas características, seu uso indevido pode levar à morte. A planta é dotada de compostos químicos, responsáveis por essas propriedades, como os alcaloides, cumarinas, flavonoides, esteroides e hidrocarbonetos (Sousa, 2019, Petricavich, 2020). Facilmente observadas em jardins, quintais ou até mesmo em parques, a *B. suaveolens* pode ser utilizada por meio da ingestão de chás preparados com as flores secas ou frescas da planta ou até mesmo no consumo por vias inalatórias através da preparação de cigarros feitos com as flores maceradas (Oliveira et al., 2003).

A *B. suaveolens* possui efeitos semelhantes a outras plantas psicotrópicas, e comumente é comparada com os efeitos da *Cannabis sativa*. Estudos relataram a afinidade com receptores serotoninérgicos (5-HT1A e 5-HT2C) e dopaminérgicos (D1 e D2) e, associando resultados de trabalhos anteriores (Capasso & De Feo, 2002), sugeriram a sua capacidade de atuar como antagonista dopaminérgico (Nencini et al., 2006). As propriedades neurotóxicas da planta já foram descritas e muitos estudos também evidenciam o seu potencial genotóxico e mutagênico (Dickel et al., 2010; Santos et al., 2020). No entanto, pouco se sabe sobre o seu potencial farmacológico principalmente associada a propriedades antimicrobianas.

Com o aumento da resistência antimicrobiana observada em hospitais por todo mundo, novos compostos botânicos são alvos de investigações afim de procurar novas vias de combate a bactérias que apresentam super resistência a antibióticos convencionais. A *Staphylococcus aureus* é um exemplo paradigmático neste aspecto, sendo um dos agentes patogênicos que apresenta resistência antimicrobiana. A sua prevalência global tem aumentado, sendo que infecções causadas por esta espécie representam um grave problema epidemiológico (Pereira, 2013). Da mesma maneira, a *Escherichia coli* apresenta altas taxas de resistência aos antimicrobianos, como quinolonas e beta-lactâmicos, além de apresentar importantes mecanismos de resistência, como produção de beta-lactamase de espectro estendido – ESBL.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo verificar a atividade antibacteriana da solução aquosa bruta das flores de *B. suaveolens*.

2. Materiais e Métodos

2.1 Preparação do Solução Aquosa Bruta das flores de *B. suaveolens*

As flores foram coletadas e conservadas de maneira adequada e uma excisada da planta foi depositada no Herbário da Universidade Federal do Goiás – UFG, Goiânia – Goiás, com o número de registro #65798. As flores coletadas foram secas em

estufa à temperatura de 37°C, sendo conservadas durante 5 dias. Após a secagem, foi realizado a maceração do material com auxílio de almofariz com pistilo, a fim de se obter um pó. A solução aquosa bruta foi obtida através da decocção de 30g do pó de flores secas da *B. suaveolens* em 300mL de água destilada durante 5 minutos. Uma solução de 500mg/mL e 1000mg/mL foi obtido e utilizado para os estudos.

2.2 Procedimentos para avaliação da atividade antibacteriana da *B. suaveolens*

Foram utilizados isolados clínicos de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* gentilmente cedidas pelo Laboratório de Microbiologia da Universidade de Gurupi – UnirG Campus: Paraíso – Tocantins, mantidas em refrigerador a 8°C até a realização dos testes. A garantia da utilização das espécies corretas dos microrganismos se deu pela realização de todas as provas de identificação e isolamento de microrganismos patogênicos, além do cultivo em meios altamente específicos para as espécies selecionadas para o estudo.

Para a análise antimicrobiana foi aplicada a metodologia do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) com algumas adaptações. Na metodologia dos discos, foram preparados discos de papel (estéreis) com aproximadamente 6 mm de diâmetro seguido de adição de volumes de 20 µL dos respectivos extratos e mantidos a temperatura ambiente até realização dos ensaios. As bactérias foram semeadas através de “swab” estéreis em placas de Petri com Mueller Hinton Agar (MHA-Merck) a partir de suspensões bacterianas padronizadas 19 na escala 0,5 de MacFarland. Para cada placa foi aplicado os discos embebidos com a solução e um disco contendo o antibiótico gentamicina (10mcg) selecionado como o controle positivo do estudo. Para controle negativo foi utilizada H₂O estéril. Após 35°C/24 horas, foram feitas leituras dos halos de inibição com uso de uma régua comum. Os testes foram realizados em duplicata para cada uma das espécies testadas e os resultados expressos em mm através da média do diâmetro dos halos de inibição formados ao redor dos discos.

2.3 Análise dos resultados obtidos

O perfil antibacteriano da solução aquosa bruta das flores de *B. suaveolens* foi analisado através da determinação da concentração inibitória mínima – CIM, (CLSI, 2020). Os dados obtidos foram tabulados e comparados com os controles.

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1 demonstra os resultados obtidos através do teste de susceptibilidade antimicrobiana utilizando a solução aquosa bruta da *B. suaveolens*.

Tabela 1 - Perfil de susceptibilidade antimicrobiana de bactérias frente a solução aquosa bruta das flores de *B. suaveolens*.

Microrganismo	Solução Aquosa Bruta de <i>B. suaveolens</i> (Dose 1000mg/mL)	Solução Aquosa Bruta de <i>B. suaveolens</i> (Dose 500mg/mL)	Controle Positivo	Controle Negativo
<i>Staphylococcus aureus</i>	25mm	23mm	21mm	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente		

Fonte: Autoria própria.

Mediante os resultados encontrados, a obtenção de halo de inibição em cultura de *S. aureus* pôde ser obtida em dosagens de 500mg/mL e 1000mg/mL da solução aquosa bruta de *B. suaveolens*. Entretanto, não foi possível observar CIM em nenhuma dosagem da solução em *E. coli*, indicando maior resistência desta bactéria.

No estudo de Imran et al (2021) observou-se experimentalmente o comportamento de crescimento de ambas as bactérias quando comparado a 5 extratos de plantas diferentes tal que, nas culturas com extrato de *Quercus infectoria* e *Ocimum basilicum*, a *E.coli* demonstrou-se mais resistente que a *S.aureus*, não apresentando CIM sugerindo deste modo que morfologicamente, as bactérias Gram negativas possuem menor sensibilidade aos extratos fitoterápicos. Estas características observadas podem ser explicadas pelos compostos alcaloides presentes também nas flores de *B. suaveolens* que tendem a reagir com os componentes de membrana celular bacteriana e suas proteínas ali presentes, induzindo a lise bacteriana pelo efluxo de prótons da membrana ou ainda inibindo enzimas responsáveis pela síntese de aminoácidos.

O estudo de Pimentel et al (2013) demonstrou a atividade antimicrobiana dos flavonoides presentes no mel. Menciona-se que essa atividade tem relação com a capacidade dos flavonoides de formar complexos com proteínas solúveis e com a parede celular da bactéria. No estudo mencionado há ação antimicrobiana do mel em cepas de bactérias gram-negativas, como a *E. coli*, e gram-positivas, como a *S. aureus*. Nesse sentido, observou-se a ação dos flavonoides presentes no mel com essa atividade. Tal resultado relaciona-se com os achados do presente estudo, visto que, possivelmente, os flavonoides encontrados na espécie *B. suaveolens* possuem atividade antimicrobiana. É necessário destacar que a solução aquosa bruta da planta não apresentou atividade antimicrobiana frente a *E. coli*, sendo necessário mais estudos para entender se algum componente específico dessa espécie pode ter demonstrado resistência a esses compostos químicos.

A extração das substâncias dessa planta pode levar a ganhos no campo do mercado farmacológico. Nesse sentido, compostos da planta, como os flavonoides, estão direcionados para a sua atividade antimicrobiana. Um estudo realizado por Wu et al (2021) demonstrou que alguns compostos como os flavonoides, alcaloides, terpenos, glicosídeos e outros podem atuar diretamente no combate a doenças como a Dermatite Atópica – DA. Já Algradi et al (2021) atribuem importantes atividades farmacológicas no organismo como: ação antioxidante, antibacteriana, antiespasmódica, antiasmática, anti nociceptiva e antiprotozoária, além de descrever uma acentuada atividade anti-inflamatória, na qual tem grande relevância não somente para tratamento da DA como também de outras infecções causadas por bactérias como *S. aureus*.

Assim, de acordo com Naz et al (2007) os extratos vegetais possuem propriedades hidrofóbicas que reagem com as proteínas da membrana celular bacteriana e suas mitocôndrias levando a alteração da estrutura, lise e mudanças em sua permeabilidade. Deste modo, é tendencioso que bactérias Gram positivas que possuem sua membrana celular espessa e não possuem uma membrana externa de lipopolissacarídeos como no caso das bactérias Gram negativas, se tornem mais propensas a esse efeito pelos mecanismos anteriormente citados ocasionados pela presença de alcaloides e outros compostos do extrato vegetal sendo necessário novos estudos para maior entendimento dos mecanismos envolvidos nas propriedades antimicrobianas da *B. suaveolens* e os mecanismos patogênicos da *S.aureus* e *E.coli*.

4. Conclusão

O presente estudo demonstrou atividade antibacteriana da solução aquosa bruta de *B. suaveolens* na presença de bactérias da espécie *S. aureus*. É importante mencionar que as bactérias utilizadas para estudo foram devidamente isoladas e diferenciadas, seguindo os protocolos de diagnóstico microbiológico. A presença das altas concentrações de compostos químicos na *B. suaveolens* podem justificar a ação tóxica nas bactérias Gram positivas utilizadas, em especial os flavonoides e alcaloides que são sabiamente presentes na planta. Novos estudos precisam ser realizados para compreender quais fatores podem ter influenciado na ausência da formação de halo inibitório na espécie *E. coli*, além de experimentos para observar a interação desse vegetal frente a infecções comumente associadas a bactérias da espécie *S. aureus*.

Referências

- Algradi, A. M., Liu, Y., Yang, B.-Y., & Kuang, H.-X. (2021). Review on the genus *Brugmansia*: Traditional usage, phytochemistry, pharmacology, and toxicity. *Journal of Ethnopharmacology*, 279, 113910. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113910>
- Capasso, A., & Feo, V. D. (2002). Central Nervous System Pharmacological Effects of Plants from Northern Peruvian Andes: *Valeriana adscendens*, *Iresine herbstii* and *Brugmansia arborea*. *Pharmaceutical Biology*, 40(4), 274–293. <https://doi.org/10.1076/phbi.40.4.274.8473>
- CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. (2020) Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fourth Informational Supplement. CLSI document M100-S24. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute
- Dickel, O. E., Aguiar, R. B., Geracitano, L., Monserrat, J. M., & Barros, D. M. (2010) Efeitos comportamentais e neurotóxicos do extrato aquoso de *Brugmansia suaveolens* em ratos. *Revista Brasileira de Farmacologia*, 91(4), 189-99.
- Faria, M. (2021). “Plants of the Gods” and their hallucinogenic powers in neuropharmacology — A review of two books. *Surgical Neurology International*, 12, 343. https://doi.org/10.25259/sni_560_2021
- Ferrari, A. L. S., Costa, K. A., Ferreira, V., Buliam, A. L., Calazans, R. da S. P., Faria, G. D. da S., & Salvi, J. de O. (2019). Prospecção fitoquímica e citotoxicidade aguda das flores de *Carnegiea gigantea* (engelm) britton & rose. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 6 (1), 268-281.
- Imran, M., Khan, A. S., Khan, M. A., Saeed, M. U., Noor, N., Warsi, M. H., & Qadir, Dr. A. (2021). Antimicrobial activity of different plants extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Polymers in Medicine*, 51(2), 69–75. <https://doi.org/10.17219/pim/143424>
- Naz, S., Siddiqi, R., Ahmad, S., Rasool, S. A., & Sayeed, S. A. (2007). Antibacterial Activity Directed Isolation of Compounds from *Punica granatum*. *Journal of Food Science*, 72(9), M341–M345. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00533.x>
- Nencini, C., Cavallo, F., Bruni, G., Capasso, A., De Feo, V., De Martino, L., ... Micheli, L. (2006). Affinity of *Iresine herbstii* and *Brugmansia arborea* extracts on different cerebral receptors. *Journal of Ethnopharmacology*, 105(3), 352–357. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.11.022>
- Pereira, I. A. (2003). *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC): Staphylococcus aureus resistente à meticilina*. Coimbra: Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra.
- Petricevich, V. L., et al. (2020). Chemical Compounds, Pharmacological and Toxicological Activity of *Brugmansia suaveolens*: a review. *Plants*, 9(9), 1161. <http://dx.doi.org/10.3390/plants9091161>
- Oliveira, R. B., Godoy, S. A. P. & Costa, F. B. (2003). *Plantas tóxicas. Conhecimento e prevenção de acidentes*. Editora Holos, Ribeirão Preto, p. 34-7.
- Rätsch, C. *The encyclopedia of psychoactive plants: ethnopharmacology and its applications*. Rochester: Park Street Press.
- Santos, M. S., Souza, M. A. M., Sampaio, L. R., & Melo-Reis, P. R. (2020). Genotoxic and antigenotoxic activities of *Brugmansia suaveolens* extract in bone marrow of mice. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 9(8), 60-67.
- Schultes, R. E., Hoffman, A., & Ratsch, C. (2001). *Plants of the Gods – Their sacred, healing and hallucinogenic powers*. Healing Arts Press; Rochester.
- Souza, G. L. S., Caminha, R., & Marques, D. D. (2019). O uso da espécie *Brugmansia suaveolens* (Solanaceae) como ornamental e na medicina popular. *Scientia Naturalis*, 1(1), 171-180.
- Vieira, P., De, E., Vasconcelos, J., Gell, J., & De, E. (2009). *Plantas Tóxicas: Conhecer para Prevenir*. UFPA.
- Wu, S., Pang, Y., He, Y., Zhang, X., Peng, L., Guo, J., & Zeng, J. (2021). A comprehensive review of natural products against atopic dermatitis: Flavonoids, alkaloids, terpenes, glycosides and other compounds. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 140, 111741. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111741>