

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

## POTENCIAL BIOLÓGICO DO GÊNERO *Gossypium* CONTRA BACTÉRIAS GRAM-POSITIVAS E GRAM-NEGATIVAS: UMA REVISÃO

Naiza Saraiva Farias<sup>1</sup>, Fernanda Santos Sousa Costa<sup>2</sup>, Luciene Ferreira de Lima<sup>3</sup>, Joara Nályda Pereira Carneiro<sup>4</sup>, Maria Flaviana Bezerra Moraes-Braga<sup>5</sup>

### Resumo

O gênero *Gossypium* (algodão), Malvaceae, conhecido por sua importância na indústria têxtil, tem se destacado na medicina popular no tratamento de doenças bacterianas. Esse estudo visa sintetizar as elucidações científicas da atividade antibacteriana do gênero compreendendo o seu potencial biológico contra bactérias. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico do período de 2000 a 2021, utilizando os descritores “*Gossypium* + the biological activity”, “*Gossypium* + antibacterial activity” ou “*Gossypium* + etiological agent”. Para as buscas foram utilizadas bases de dados *Bireme*, *Doaj*, *Scielo*, *Pubmed*, *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science*. As espécies mais citadas foram *G. barbadense*, *G. hirsutum* e *G. arboreum*, sendo as folhas a parte mais utilizada e o extrato o método de preparação predominante. Foi constatado possível potencial anti-Gram-negativo e anti-Gram-positivo e considerando que o gênero possui compostos ativos com efeito antibacteriano, sugere-se a realização de estudos adicionais a fim de elucidar mecanismos de ação e identificar fitoconstituintes que contribuem no combate e tratamento das doenças bacterianas.

**Palavras-chave:** Malvaceae. Atividade antibacteriana. Etnofarmacologia.

### 1. Introdução

O gênero *Gossypium* pertencente à família Malvaceae é conhecido pela sua importância econômica e medicinal (PATIL *et al.*, 2014). É caracterizado pelo hábito arbustivo, de regiões tropicais e subtropicais, é nativo e não endêmico no Brasil, encontrado principalmente nos domínios fitogeográficos da Amazônia, caatinga, cerrado e mata atlântica, com cerca de 59 espécies catalogadas sendo as espécies mais conhecidas, *Gossypium arboreum*, *Gossypium barbadense*, *Gossypium hirsutum* e *Gossypium herbaceum* (FLORA DO BRASIL, 2020; THE PLANT LIST, 2021; WENDEL *et al.*, 2005).

---

1 Universidade Regional do Cariri, email: naiza.farias@urca.br

2 Universidade Regional do Cariri, email: fernandass.costa@urca.br

3 Universidade Regional do Cariri, email: luciene.ferreira@urca.br

4 Universidade Regional do Cariri, email: nalyda\_05@hotmail.com

5 Universidade Regional do Cariri, email: flaviana.morais@urca.br

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

A importância econômica de *Gossypium* está principalmente associada por ser a fibra natural mais valiosa do mundo utilizada pela indústria têxtil (HAIGLER *et al.*, 2012). Na medicina *Gossypium* destaca-se pela sua capacidade bioativa, que está associada a presença de compostos fitoquímicos como, terpenos, fenóis, proteínas, ácido graxos e carboidratos, dispersos nas diversas partes da planta. Esses compostos são responsáveis por propriedades com ações antimicrobiana, anti-inflamatória, anticâncer, antioxidante e anticoncepcionais (EGBUTA *et al.*, 2017).

Devido ao aumento da resistência bacteriana aos antimicrobianos é crescente o número de infecções causadas pelas bactérias patogênicas Gram-negativas e Gram-positivas, gerando um problema de ameaça global a saúde pública (TENOVER, 2021; OLIVA *et al.*, 2021). Diante desse cenário, a comunidade científica tem buscado novas alternativas, como o uso de plantas medicinais que tem demonstrado forte potencial biológico para o combate a resistência bacteriana (MAHADY, 2005). O gênero *Gossypium* constitui-se uma forte alternativa, visto que, tem apresentado atividade antimicrobiana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (CHATUVERDI; SINGH; NAG, 2010).

## 2. Objetivo

Realizar uma revisão de literatura através das elucidações científicas acerca da atividade antibacteriana do gênero *Gossypium* compreendendo o seu potencial biológico contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

## 3. Metodologia

A presente pesquisa é uma revisão de literatura baseada em elucidações científicas do potencial biológico do gênero *Gossypium* contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas. A coleta de dados aconteceu entre os meses de setembro e novembro de 2021, contemplando a janela periódica de 2000 a 2021. Para as buscas foram consultadas as bases de dados *Bireme*, *Doaj*, *Scielo*, *Pubmed*, *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science*, foram utilizados os seguintes descritores: “*Gossypium* + the biological activity”, “*Gossypium* + antibacterial activity” ou “*Gossypium* + etiological agent” como, por exemplo, “*Gossypium* + *Staphylococcus*”. Foram contemplados estudos que abordassem como temática o potencial biológico de *Gossypium* contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas e excluídos os artigos repetidos e não condizentes com o objetivo desta pesquisa. Após triagem foram selecionados 20 artigos científicos, dentre os quais, 10 relataram a atividade antibacteriana da espécie.

## 4. Resultados

Foram encontradas 10 publicações que relataram a atividade anti-Gram-negativa e anti-Gram-positiva do gênero *Gossypium*, sendo constatado que as partes mais utilizadas foram as folhas e o extrato o método de preparação predominante nos ensaios como pode ser observado abaixo (tabela 1).

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

Tabela 1. Atividade anti-Gram-negativa e anti-Gram-positiva do gênero *Gossypium*.

Espécie	Tipo de extrato	Origem	Bactéria/Grupo	Método e concentração de efeito
<i>G. hirsutum</i>	Extrato alcoólico	Folhas, inflorescência e caule	<i>S. aureus</i> (Gram-positiva).	Difusão em disco / Graduações acima de 30% obtiveram halos de inibição $\geq$ a 8 mm.
<i>G. hirsutum</i>	Extrato hexânico, diclorometano e metanólico	Folhas	<i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i> e <i>S. pyogenes</i> (Gram-positivas).	Microdiluição / CIM (2,5–5,0; 1,2–2,5 e 2,5 mg/mL).
<i>G. barbadense</i>	Extrato metanólico	Folhas	<i>P. aeruginosa</i> , <i>P. mirabilis</i> e <i>S. sonnei</i> (Gram-negativas) e <i>S. aureus</i> .	Difusão em ágar / 12 e 17mm em concentrações de 10, 20 e 30 mg/mL.
<i>G. barbadense</i>	Extrato metanólico	Folhas	<i>E. faecalis</i> , <i>S. aureus</i> (Gram-positivas) e <i>E. coli</i> (Gram-negativa).	Difusão em disco / 10 e 12 mm, nas concentrações de 2,5, 5 e 10 $\mu$ g/disco.
<i>G. barbadense</i>	Extrato etanólico	Sementes	<i>E. coli</i> e <i>S. aureus</i>	Difusão em disco / 13 e 20 mm em concentrações de 50 e 100 $\mu$ g/mL.
<i>G. barbadense</i> e <i>G. areysianum</i>	Extrato aquoso, metanólico e Diclorometano	Sementes/ Folhas	<i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>M. flavus</i> (Gram-positivas) e <i>P. aeruginosa</i> (Gram-negativa)	Difusão em ágar / zonas de inibição de 20 mm a 8 mm ambas as espécies.
<i>G. arboreum</i>	Extrato metanólico e pó	Planta inteira	<i>S. typhi</i> , <i>S. paratyphi</i> e <i>S. typhimurium</i> (Gram-negativas)	Microdiluição / CIM e CBM > 1 mg/mL.
<i>G. arboreum</i>	Extrato aquoso	Folhas	<i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> e <i>B. subtilis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. faecalis</i> , <i>M. flavus</i> (Gram-positivas)	Microdiluição / CIM > 512 $\mu$ g/mL.
<i>G. herbaceum</i>	Extrato de acetona	Folhas	<i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> e <i>E. faecalis</i> e <i>S. aureus</i> (Gram-positivas)	Microdiluição / CIM com valores entre 0,78 mg/mL a 6,3 mg/mL.
<i>G. vitifolium</i>	Mel do algodão	-	<i>S. enteritidis</i> , <i>E. coli</i> (Gram-negativas) e <i>S. aureus</i> e <i>L. monocytogenes</i> (Gram-positivas).	Ensaio de difusão em disco/ -

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

Os dados da tabela 1 mostram alguns ensaios antibacterianos que foram realizados para analisar o potencial biológico do gênero *Gossypium*. A atividade antibacteriana de *G. hirsutum* foi analisada por Miranda *et al.* (2013) que apresentou atividade antibacteriana contra *S. aureus*, bactéria patogênica Gram-positiva, através do método de difusão em ágar em que graduações acima de 30% do extrato alcoólico se mostraram mais promissoras na inibição do crescimento dessa bactéria com halos de inibição  $\geq$  a 8 mm. Segundo os autores o potencial antibacteriano de *G. hirsutum* está relacionado com a presença de alguns compostos fitoquímicos como flavonóides, compostos fenólicos, taninos, triterpenos e alcaloides.

Os extratos hexânico, diclorometano e metanólico de folhas de *G. hirsutum* foram analisados contra as bactérias Gram-positivas *S. aureus*, *Streptococcus pneumoniae* e *Streptococcus pyogenes*, causadoras de infecções respiratórias, em que se obteve concentrações inibitórias mínimas (CIM) de 2,5–5,0; 1,2–2,5 e 2,5 mg/mL, respectivamente, tendo considerável potencial antibacteriano (ROJAS *et al.*, 2001).

O extrato metanólico de folhas frescas de *Gossypium barbadense* foi testado através do método de difusão em ágar obtendo zonas de inibição entre 12 e 17mm nas concentrações de 10, 20 e 30 mg/mL, sendo eficiente contra as bactérias Gram-negativas *P. aeruginosa*, *P. mirabilis* e *S. sonnei*, e Gram-positiva *S. aureus*. Essa atividade foi associada a presença do  $\alpha$ -pineno, composto biológico pertencente a classe terpenos (IKOBI *et al.*, 2012). O extrato metanólico de *G. barbadense* também obteve boa atividade através do método de difusão em disco com diâmetros de inibição entre 10 e 12 mm, nas concentrações de 2,5, 5 e 10  $\mu$ g/disco para *E. faecalis*, *S. aureus* e *E. coli* (PAULA *et al.*, 2018).

A presença de fitoquímicos observados em sementes em pó de *G. barbadense* pode estar relacionado com o potencial bacteriano apresentado contra as bactérias *E. coli* e *S. aureus*, através do método de difusão em disco, tendo na zona de inibição 13 e 20 mm de diâmetros, respectivamente, nas concentrações de 50 e 100  $\mu$ g/mL (KRISHNAVENI; DHANALAKSHMI; NANDHINI, 2014). Al-fatimi *et al.* (2007) analisaram os extratos aquoso, metanólico e diclorometano de *G. barbadense* e *G. areysianum* através do método de difusão em ágar, em que as zonas de inibição de diâmetro foram de 20 mm a 8 mm contra *S. aureus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus flavus* e *P. aeruginosa*, constatando a atividade antibacteriana dessas espécies.

Extrato de preparações brutas de *Gossypium arboreum* foi testado contra *S. typhi*, *S. paratyphi* e *S. typhimurium*, apresentando CIM e Concentração Bactericida Mínima - CBM  $>$  1 mg/mL (NKUO-AKENJI *et al.*, 2001). O extrato aquoso das folhas de *G. arboreum* apresentou fraca ação antibacteriana com CIM  $>$  512  $\mu$ g/mL para *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *Streptococcus faecalis*, *M. flavus* e cepas resistentes de *S. aureus*, SA1199B, RN4220 e XU212 (ANNAH; HOUGHTON, 2008).

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

## XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

O extrato de acetona de folhas de *Gossypium herbaceum* demonstrou possível atividade antibacteriana contra *E. coli*, *P aeruginosa*, *E. faecalis* e *S. aureus*, apresentando CIM com valores entre 0,78 mg/mL a 6,3 mg/mL (MCGAW; ELOFF, 2005). A presença de fatores não peróxidos como ácidos fenólicos e flavonóides no mel do algodão *Gossypium vitifolium*, confere potencial bacteriano à espécie. O mel de *G. vitifolium* apresentou boa atividade antibacteriana contra as bactérias patogênicas *S. aureus*, *S. enteritidis*, *E. coli* e *Listeria monocytogenes*, sendo *S. enteritidis* a que apresentou maior sensibilidade ao mel seguida por *S. aureus*, *L. monocytogenes* e *E. coli* (ELBANNA *et al.*, 2014).

### 5. Conclusão

Os resultados obtidos na presente pesquisa evidenciaram as contribuições científicas acerca do potencial bacteriano anti-Gram-negativo e anti-Gram-positivo do gênero *Gossypium*. As espécies mais citadas com possível potencial antibacteriano foram *G. barbadense*, *G. hirsutum* e *G. arboreum*, sendo a folha e o extrato o método de preparação predominante, e o grupo Gram-positivo o mais sensível a *Gossypium*. Apesar de algumas pesquisas já realizadas, são necessários mais estudos que elucidem o potencial antibacteriano dessas e outras espécies de *Gossypium*, a fim de se descobrir substâncias ativas capazes de combaterem a resistência e tratem eficazmente as doenças bacterianas.

### 6. Referências

- AL-FATIMI, M. *et al.* Antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of selected medicinal plants from Yemen. **Journal of Ethnopharmacology**, v.111, n.3, p. 657-666, 2007.
- ANNAH, K.; HOUGHTON, P. J. Antibacterial, antioxidant and fibroblast growth stimulation of aqueous extracts of *Ficus asperifolia* Miq. and *Gossypium arboretum* L., wound-healing plants of Ghana. **Journal of Ethnopharmacology**, v.119, n.1, p.141-144, 2008.
- CHATUVERDI, A.; SINGH, S.; NAG, T. N. Antimicrobial activity of flavonoids from *in vitro* tissue culture and seeds of *Gossypium* species. **Romanian Biotechnological Letters**, v. 15, n.1, p. 4959-4963, 2010.
- EGBUTA, M. *et al.* Biological Importance of Cotton By-Products Relative to Chemical Constituents of the Cotton Plant. **Molecules**, v.22, n.93, p.1-25, 2017.
- ELBANNA, K. *et al.* Impact of floral sources and processing on the antimicrobial activities of different unifloral honeys. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v.4, n.3, p. 194-200, 2014.
- Gossypium in Flora do Brasil 2020 em construção*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19516> Acesso em: 7 nov. 2021.
- HAIGLER, C. H. *et al.* Cotton fiber a powerful single-cell model for cell wall and cellulose research. **Frontiers in Plant Science**, v. 3, n. 104, 2012.

# VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

- IKOBI, E. *et al.* Antibacterial and Wound Healing Properties of Methanolic extract of dried fresh *Gossypium barbadense* Leaves. **Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences**, v.2, n.13, p.32-37, 2012.
- KRISHNAVENI, M.; DHANALAKSHMI, R.; NANDHINI, N. GC-MS Analysis of Phytochemicals, Fatty acid Profile, Antimicrobial Activity of *Gossypium* Seeds. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v.27, n. 1, p. 273-276, 2014.
- MAHADY, G. B. Medicinal Plants for the Prevention and Treatment of Bacterial Infections. **Current Pharmaceutical Design**, v. 11, n. 19, p.2405-2427, 2005.
- MCGAW, L.G.; ELOFF, J.N. Screening of 16 poisonous plants for antibacterial, anthelmintic and cytotoxic activity *in vitro*. **South African Journal of Botany**, v. 71, n. 3 e 4, p.302–306, 2005.
- MIRANDA, G. S. *et al.* Atividade antibacteriana *in vitro* de quatro espécies vegetais em diferentes graduações alcoólicas. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 1, p. 104-111, 2013.
- NKUO-AKENJI, T. *et al.* Anti-*Salmonella* Activity of Medicinal Plants from Cameroon. In: Deriase, S. F.; Farahat, L. M.; El-Batal, A.L. (Org), Optimization of Process Parameters for the Continuous Ethanol Production by *Kluyveromyces lactis* Immobilized Cells in Hydrogel Copolymer Carrier, **Acta Microbiologica Polonica**, v. 50, n. 1, p.229-232, 2001.
- OLIVA, A. *et al.* Biofilm-Related Infections in Gram-Positive Bacteria and the Potential Role of the Long-Acting Agent Dalbavancin. **Frontiers in Microbiology**, 2021.
- PATIL, C. D. *et al.* Mosquito Larvicidal Potential of *Gossypium hirsutum* (Bt cotton) Leaves Extracts against *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi* larvae. **Journal of Arthropod-Borne Diseases**, v. 8, n. 1, p. 91-101, 2014.
- PAULA, C.C. *et al.* Antimicrobial Screening of Medicinal Plants Popularly used in Mato Grosso for Treating Infections: Advances on the Evaluation of *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist *in vitro* and *in vivo* Antibacterial Activities. **Pharmacognosy Journal**, Vol 10, n. 6, 2018.
- ROJAS, G. *et al.* Antimicrobial evaluation of certain plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of respiratory diseases. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, n. 1, p. 97-101, 2001.
- TENOVER, F. C. Using Molecular Diagnostics to Develop Therapeutic Strategies for Carbapenem-Resistant Gram-Negative Infections. **Frontiers in Cellular and Infection Microbiology**, 2021.
- The Plant List. (2013). Disponível em:  
<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=Gossypium+>. Acesso em 7 nov. 2021.
- WENDEL, J. F.; BRUBAKER, C. L.; SEELANAN, T. A. The Origin and Evolution of *Gossypium*. **Physiology of Cotton**. In: Stewart J.M; Oosterhuis D.M.; Heitholt J.J.; Mauney J.R (Org), 1 ed. Dordrecht: Springer, 2010, p. 1-18.