

# **BASES NEUROBIOLÓGICAS E METODOLÓGICAS PARA A AVALIAÇÃO DO CLORETO DE BENZALCÔNIO EM MODELOS ANIMAIS DE COMPORTAMENTO TIPO-DEPRESSIVO**

**Elen Vitoria Martins de Godoi<sup>1</sup>; Débora Keyla de Fátima Souza<sup>2</sup>; Tiago Marcel Oliveira<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Centro Universitário UniÚnica (UniÚnica), Ipatinga, Minas Gerais. <https://lattes.cnpq.br/9603136246912518>

<sup>2</sup>Centro Universitário UniÚnica (UniÚnica), Ipatinga, Minas Gerais. <https://lattes.cnpq.br/2226233853223795>

<sup>3</sup>Centro Universitário UniÚnica (UniÚnica), Ipatinga, Minas Gerais. <https://lattes.cnpq.br/8412236548957491>

**PALAVRAS-CHAVE:** Antidepressivo. Depressão. Fisiopatologia.

**DOI: 10.47094/ICOLUBRAPECI.2026/RE-20**

## **INTRODUÇÃO**

A depressão é uma patologia de alcance global, compreendida atualmente como um dos principais problemas de saúde pública (WHO, 2025). Embora sua fisiopatologia ainda não tenha sido completamente elucidada, sabe-se que ela é caracterizada por sintomas centrais, como a anedonia e o humor deprimido, além de sintomas secundários diversos. Frequentemente, a depressão se apresenta associada a comorbidades clínicas, sendo considerada como um transtorno multifatorial consequente da interação entre fatores genéticos, estresse crônico, doenças clínicas e condições socioeconômicas (Alqurashi *et al.*, 2022).

Diante disso, diversos estudos buscaram compreender os mecanismos envolvidos no seu desenvolvimento, o que levou à formulação de teorias explicativas. Como a teoria monoaminérgica, a qual associa a depressão à redução da disponibilidade de aminas biogênicas no sistema nervoso central, como serotonina, dopamina e noradrenalina, bem como a alterações no número ou na funcionalidade de seus receptores (Almeida *et al.*, 2020). No entanto, evidências experimentais e clínicas demonstram que a depressão não pode ser compreendida apenas sob a ótica das alterações monoaminérgicas, mas envolve um conjunto complexo de mecanismos neurobiológicos, salientando a necessidade de identificar novos alvos terapêuticos (Köhler *et al.*, 2016).

Nesse contexto, modelos experimentais com roedores são amplamente utilizados para a indução e o estudo de sintomas depressivos, uma vez que reproduzem padrões comportamentais e neuroquímicos semelhantes aos humanos (Alqurashi *et al.*, 2022). Tais modelos são fundamentais para investigar novas abordagens terapêuticas, visto que

muitos pacientes apresentam baixa adesão ao tratamento convencional devido aos efeitos colaterais ou à ausência de resposta aos medicamentos (Ji *et al.*, 2020). O presente estudo constitui-se como um recorte inicial de um projeto de iniciação científica, encontrando-se na fase de revisão de literatura. Esta etapa visa consolidar os parâmetros neurobiológicos e metodológicos necessários para a futura avaliação dos efeitos do Cloreto de Benzalcônio sobre o comportamento tipo depressivo. A escolha desse composto baseia-se em suas propriedades antimicrobianas (Kim *et al.*, 2018) e anti-inflamatórias que sugerem um potencial de modulação em vias não convencionais da depressão.

## **OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo conhecer os mecanismos fisiopatológicas que desencadeiam sintomas depressivos, fornecendo o embasamento teórico necessário para o delineamento metodológico de futuros ensaios experimentais com o Cloreto de Benzalcônio. Para isso, busca-se explorar, via revisão de literatura, os protocolos experimentais utilizados em modelos animais do comportamento tipo-depressivo.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica, com abordagem qualitativa e objetivo exploratório. Trata-se de uma revisão de literatura realizada mediante levantamento nas bases de dados PubMed e no Portal de Periódicos CAPES. Foram considerados artigos publicados entre 2015 e 2025. Foram considerados os trabalhos obtidos a partir da busca com os seguintes descritores: “depressão”, “modelos animais”, “compostos anti-inflamatórios” e “cloreto de benzalcônio”. A técnica de análise de dados baseou-se na leitura analítica e síntese de evidências.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Historicamente, a Teoria Monoaminérgica fundamentou o tratamento farmacológico ao focar no déficit de neurotransmissores como a serotonina (Albert; Benkelfat; Descarries, 2012). Contudo, a baixa taxa de remissão em parte dos pacientes indica que o desequilíbrio monoaminérgico é insuficiente para explicar a complexidade do transtorno (Chirita *et al.*, 2015).

Estudos recentes tratam o estresse crônico e a neuroinflamação como um dos fatores centrais no desenvolvimento da depressão. A hiperativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) resulta na desregulação de citocinas pró-inflamatórias, que comprometem a integridade da barreira hematoencefálica e a função dopaminérgica em circuitos de recompensa, como o núcleo accumbens (Almeida; Henna Neto; Silva, 2021; Chirita *et al.*,

2015).

Protocolos experimentais com roedores, como o Teste de Suspensão pela Cauda e o Labirinto em Cruz Elevada (LCE) validam a eficácia de compostos não convencionais com potencial terapêutico. O estudo de Santiago *et al.* (2021) exemplifica essa aplicação ao demonstrar que extratos de *Bauhinia* preservaram a função das glândulas adrenais e reduziram comportamentos do tipo depressivo.

Mediante os achados, é levantada uma discussão sobre o papel de compostos químicos de uso cotidiano, como os desinfetantes de amônio quaternário. O Cloreto de Benzalcônio (BAC), amplamente utilizado por sua ação biocida, torna-se um objeto de estudo relevante não apenas pela sua presença em ambientes domésticos e hospitalares, mas pela necessidade de investigar se sua exposição intensa influencia mecanismos de resistência (Kim *et al.*, 2018) e processos inflamatórios sistêmicos que poderiam, hipoteticamente, interagir com vias neurobiológicas da depressão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados demonstraram a necessidade de uma visão integrativa da depressão, em que a neuroinflamação, o estresse crônico e a disfunção do eixo HPA, são mecanismos importantes para a compreensão de sua fisiopatologia. A relação do transtorno depressivo com as desordens metabólicas sistêmicas sugere a necessidade de investigação de alvos terapêuticos não convencionais.

Sendo assim, o Cloreto de Benzalcônio (BAC) apresenta-se como um objeto de estudo promissor, pois evidencia a complexidade da fisiopatologia depressiva, o que exige a exploração de tratamentos que transcendam o modelo monoaminérgico clássico. Dada a sua presença cotidiana e ação biocida, torna-se essencial investigar como esse composto interfere nos processos inflamatórios e neuroquímicos associados ao comportamento.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ALBERT, P. R.; BENKELFAT, C.; DESCARRIES, L. The neurobiology of depression—revisiting the serotonin hypothesis. I. Cellular and molecular mechanisms. **Phil. Trans. R. Soc. B**, [S. l.], v. 367, ed.1601, p. 2378-2381, 2012. DOI: 10.1098/rstb.2012.0190. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3405681/>. Acesso em: 18 fev. 2026.

ALMEIDA, D. B.; MOTA, S. C. B.; MESQUITA, D. S.; HONÓRIO JÚNIOR, J. E. R. A relação entre marcadores inflamatórios e depressão: uma revisão da literatura. **Scire Salutis**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 84–97, 2020. DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2021.001.0010. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/sciresalutis/article/view/CBPC2236-9600.2021.001.0010>. Acesso em: 24 jul. 2025.

ALMEIDA, R.; HENNA NETO, J.; SILVA, E. E. P. Efeito comportamental em modelos experimentais de depressão por microinjeções do peptídeo liberador de gastrina via intra nucleus accumbens. **Debates em Psiquiatria**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 1–26, 2021. DOI: 10.25118/2763-9037.2021.v11.221. Disponível em: <https://revistardp.org.br/revista/article/view/221>. Acesso em: 3 nov. 2025.

ALQURASHI, Ghofran Khalid *et al.* The Impact of Chronic Unpredictable Mild Stress-Induced Depression on Spatial, Recognition and Reference Memory Tasks in Mice: Behavioral and Histological Study. **Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 12, ed. 6, p. 1-21, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs12060166>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-328X/12/6/166>. Acesso em: 03 nov. 2025.

CHIRITA, A. L.; GHEORMAN, V.; BONDARI, D.; ROGOVEANU, I. Current understanding of the neurobiology of major depressive disorder. **Romanian journal of morphology and embryology**, [S. l.], v. 56, p 651-658, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26429155/>. Acesso em: 18 fev. 2026.

Jl, Meng *et al.* Antidepressant functions of Jie Yu Chu Fan capsule in promoting hippocampal nerve cell neurogenesis in a mouse model of chronic unpredictable mild stress. **Annals of Translational Me**, Beijing, v. 8, n. 16, p. 1-11, 2020. DOI: 10.21037/atm-20-5599. Disponível em: <https://atm.amegroups.org/article/view/50345/html>. Acesso em: 08 nov. 2025.

KIM, Minjae. *et al.* Widely Used Benzalkonium Chloride Disinfectants Can Promote Antibiotic Resistance. **Applied and Environmental Microbiology**, [S. l.], v. 84, n. 17, p. 1-14, 2018. DOI: 10.1128/AEM.01201-18. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6102991/>. Acesso em: 30 jun. 2025.

KÖHLER, Ole *et al.* Inflammation in Depression and the Potential for Anti-Inflammatory Treatment. **Current Neuropharmacology**, [S. l.], v. 14, ed. 7, p. 732-742, 2016. DOI:10.2174/1570159x14666151208113700. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5050394/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

SANTIAGO, Livia Ramos *et al.* Extratos alcaloídicos de bauhinia diminuem comportamento depressivo de camundongos com baixa toxicidade. **Conexão Ciência (Online)**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 42–62, 2021. DOI: 10.24862/cco.v16i3.1310. Disponível em: <https://revistas.uniformg.edu.br/conexaociencia/article/view/1310>. Acesso em: 23 jul. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Depressive disorder (depression)**. [S.l.]: WHO, 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>. Acesso em: 01 jan. 2026.