



## CAPÍTULO 45

DOI: <https://doi.org/10.58871/conimaps24.c45.ed05>

**THIAZOLIDINAS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO SEU PAPEL COMO AGENTES  
ANTIMICROBIANOS**

**THIAZOLIDINES: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THEIR ROLE AS  
ANTIMICROBIAL AGENTS**

**JOÃO PEDRO PEREIRA GOMES**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**CLAUDIO HENRIQUE VICTOR PORTO**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**ANTONIO MIGUELSINHO MARTINS DE SOUSA FILHO**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**CAIO VICTOR SILVA SOARES**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**DAVID ILITCH DA SILVA**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**LUIZ VITOR DE OLIVEIRA LIMA**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**CIDLA DE SOUSA MARINHO**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**ANA KAROLINE RIBEIRO NOVAIS**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**VALBIANE VIEIRA DE FREITAS**

Graduando em Farmácia pela Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**JAMERSON FERREIRA DE OLIVEIRA**

Doutor em Ciências Farmacêuticas e Professor Adjunto do Curso de Farmácia da  
Universidade da Integração da Lusofonia Afro-brasileira

**RESUMO**

**Objetivo:** Na presente revisão, objetiva-se analisar publicações científicas que tratam do potencial antimicrobiano da tiazolidina e seus derivados. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão bibliométrica realizada em março de 2024. Foram considerados artigos presentes na plataforma *Web of Science* e publicados até os anos de 1971 a 2023 com as palavras chaves “antimicrobial” e “thiazolidine”, totalizando 487 trabalhos sobre os quais foram aplicados a metodologia de

prisma obtendo um resultado de 236 artigos. **Resultados e Discussões:** Os principais países onde foram identificadas publicações foram Índia (95), Egito (41), Turquia (23), Arábia Saudita (15) e Brasil (9). No Egito, também encontram-se três principais instituições de pesquisas relacionadas a esse estudo. Os autores que recebem destaque são: Savitri Devi Srivastava e Soumya K. Srivastava e a revista “Indian Journal of Chemistry Section B Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry”. Assim, observa-se uma notória participação de países asiáticos no desenvolvimento de moléculas inovadoras à base de tiazolidina, com destaque a Índia e Egito como grande atuação na maioria das pesquisas desenvolvidas até o presente estudo. **Considerações Finais:** A tiazolidina e seus derivados compartilham de estruturas privilegiadas e com atividades biológicas promissoras, sendo possível o emprego do scaffold tiazolidínico como alternativa para futuros tratamentos antimicrobianos.

**Palavras-chave:** atividade biológica, derivados tiazolidínicos, potencial antimicrobiano.

### ABSTRACT

**Objective:** This review aims to analyze scientific publications that address the antimicrobial potential of thiazolidine and its derivatives. **Methodology:** This is a bibliometric review conducted in March 2024. Articles available on the Web of Science platform and published between 1971 and 2023 with the keywords 'antimicrobial' and 'thiazolidine' were considered, totaling 487 works, to which the PRISMA methodology was applied, resulting in 236 articles. **Results and Discussions:** The main countries where publications were identified are India (95), Egypt (41), Turkey (23), Saudi Arabia (15), and Brazil (9). In Egypt, three leading research institutions related to this study were also identified. The standout authors are Savitri Devi Srivastava and Soumya K. Srivastava, as well as the journal 'Indian Journal of Chemistry Section B Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry.' Thus, there is a notable participation of Asian countries in the development of innovative thiazolidine-based molecules, with India and Egypt standing out for their significant contribution to most of the research developed up to this study. **Final Considerations:** Thiazolidine and its derivatives share privileged structures with promising biological activities, making it possible to use the thiazolidine scaffold as an alternative for future antimicrobial treatments..

**Keywords:** biological activity, thiazolidine derivatives, antimicrobial potential.

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de antibióticos, tanto pela população em geral quanto devido à automedicação e uso inadequado, está levando a um grave problema de resistência antimicrobiana (Epharma, 2023). Isso representa uma ameaça significativa à eficácia dos tratamentos terapêuticos existentes. A resistência bacteriana surge da capacidade de adaptação dos microrganismos, que podem sofrer mutações e trocas genéticas, resultando em uma resposta de defesa contra os antibióticos (Araújo et al., 2022).

Para lidar com essa questão, dentre as estratégias adotadas, nota-se o desenvolvimento de novas substâncias com potencial antimicrobiano. Que apesar de ser uma abordagem comum, torna-se capaz a partir do envolver da química orgânica e medicinal, obter novos compostos

sintéticos. Entre as possibilidades, destaca-se o uso do núcleo tiazolidínico, um anel heterocíclico pentagonal contendo nitrogênio e enxofre, devido ao seu potencial antimicrobiano. A modificação da estrutura molecular desse núcleo pode levar a mudanças nas propriedades físico-químicas e biológicas da substância resultante (Oliveira, 2010).

Com a análise de estudos apresentados por Gouveia (2008), pode-se perceber que dentre os mecanismos de ação que o núcleo tiazolidínico pode apresentar, destaca-se o potencial inibidor da síntese de proteínas bacterianas, desregulando a formação de peptidoglicano (importante para a parede celular bacteriana) e a metabolização de ácidos graxos. Sugerindo assim, a eficácia que esses compostos podem ter no combate às infecções bacterianas.

Para entender melhor o panorama atual da pesquisa e do desenvolvimento de moléculas com o núcleo tiazolidínico, estudos de revisão e análise bibliométrica são recomendados. Essas análises fornecem *insights* sobre a síntese desses compostos no contexto científico atual, ajudando a orientar futuras pesquisas e desenvolvimentos (Teixeira, 2022).

Elucida-se, a seguir, que as revisões bibliométricas que configuram uma análise sistemática de abordagem quantitativa realizada com o auxílio de *softwares* específicos, possibilita compreender as tendências sobre determinadas temáticas indicadas e interligar, seguindo um rigor científico no processo, autores, publicações e periódicos (Teixeira, 2022).

Sendo assim, na presente revisão, objetiva-se analisar publicações científicas que tratam do potencial antimicrobiano da tiazolidina e seus derivados, com intuito de perceber em que contexto e situações estão sendo realizadas as pesquisas que estariam embasadas nesta temática.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Fonte dos dados

Nesta pesquisa, analisou-se por meio de uma revisão bibliométrica, a atividade antimicrobiana de tiazolidinas e seus derivados, utilizando a plataforma *Web of Science* (WoS), escolhida visto seu reconhecimento como uma das principais bases de dados científicos em uma ampla faixa de conhecimentos (Vieira, Wainer, 2013; Neubert, Rodrigues, Fachin, 2016). A pesquisa foi desenvolvida em março de 2024, com recorte de artigos publicados de 1971 até 2024.

Com a primeira busca, obteve-se 487 artigos utilizando as palavras-chave "*antimicrobial*" e "*thiazolidine*". Foram considerados todos os trabalhos em inglês, com a prévia exclusão daqueles que não continham o material completo na plataforma, estando disponíveis apenas em conferência ou em formato *preprint*. Após a aplicação de critérios de

seleção e exclusão, com base na Metodologia Prisma, 236 artigos foram selecionados para determinar padrões e avaliar o estado atual dessa área de pesquisa.

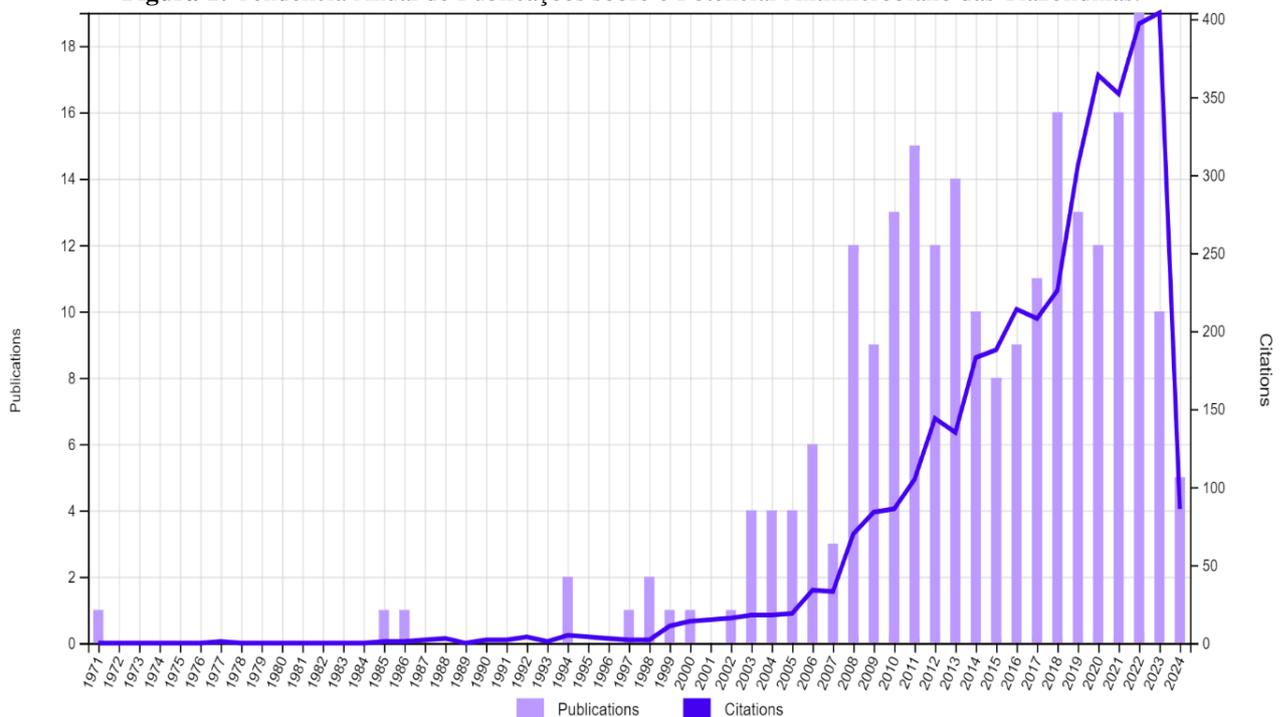
## 2.2 Análise dos dados

Com os dados obtidos na plataforma *Web of Science*, realizou-se a produção de gráficos bibliométricos com auxílio do *software* gratuito VOSViewer (versão 1.6.19). Com isso, gerou-se mapas bibliométricos de revistas, países, instituições, autores e palavras-chave com base em dados de correlação. Por fim, utilizou-se o *software* Microsoft Excel (Microsoft Office 365®) para análise dos dados e construção dos gráficos, permitindo uma visualização macro e detalhada das perspectivas em volta da área de interesse.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 113 periódicos que dispõem as publicações selecionadas, totalizando uma média de 2,09 artigos por periódico e 7,61 artigos por ano, uma vez que nem todo ano há registros de publicações sobre a temática (figura 1).

**Figura 1:** Tendência Anual de Publicações sobre o Potencial Antimicrobiano das Tiazolidinas.



Fonte: Autores, 2024.

Observando esses números, percebe-se um interesse científico na área de potencial antimicrobiano de tiazolidinas. Em compensação, há também uma grande dispersão das publicações, sendo prioritariamente em revistas com baixos fatores de impacto.

Além disso, segundo Lacerda e Ensslin (2012), outros fatores que determinam a análise são: “os artigos selecionados, suas referências, autores, número de citações e periódicos mais relevantes”. Com base nos dados fornecidos pela pesquisa bibliométrica sobre o potencial antimicrobiano das tiazolidinas, é evidente que o tema tem sido explorado em diversos periódicos. A *Indian Journal of Chemistry Section B: Organic Chemistry Including Medicinal Chemistry* lidera o ranking com 16 artigos, representando 6.78% do total, seguida de perto pela *Medicinal Chemistry Research e Molecules*, ambas com 11 artigos, correspondendo a 4.66%.

Essas revistas destacam-se como importantes veículos para a disseminação de pesquisas nessa área. Outras revistas, como o *Journal of Heterocyclic Chemistry* e o *European Journal of Medicinal Chemistry*, também demonstram interesse significativo no assunto, com nove e sete artigos, respectivamente. Este panorama reflete o crescente interesse da comunidade científica no potencial das tiazolidinas como agentes antimicrobianos e sugere uma diversidade de abordagens e perspectivas na investigação desse composto.

Já sobre os autores mais prolíficos na pesquisa sobre o potencial antimicrobiano das tiazolidinas, observa-se uma presença significativa de pesquisadores. Os autores Santosh Kumar Srivastava e Savitri Devi Srivastava lideram o ranking, cada um com 11 artigos, representando 4.66% do total. Neslihan Demirbas, Ovidiu Oniga e Ritu Sharma seguem de perto, com oito artigos cada, correspondendo a 3.39%. A diversidade de autores reflete uma colaboração global na investigação desse campo, com contribuições importantes de pesquisadores como Samadhiya, Altanlar e Ceylan. Esses dados sugerem uma rede internacional de cientistas empenhados em explorar o potencial das tiazolidinas como agentes antimicrobianos.

Um exemplo dos trabalhos publicados pelos autores Savitri Devi Srivastava e Soumya K. Srivastava trata da participação como colaboradores no artigo intitulado “Síntese e atividade antimicrobiana de 4-oxo-tiazolidinas e derivados de 5-arylideno de 2-amino-5-etil-1,3,4-tiadiazol”, publicado em 2018. Neste, a obtenção de derivados da tiazolidina foi feita em 3 etapas sequenciais, em que os intermediários de partida (1a-1m) foram sintetizados por meio de uma reação entre tiadiazol e diferentes benzaldeídos. Depois, a primeira série de derivados tiazolidina (2a-2m) foi originada por meio da reação entre os intermediários obtidos anteriormente com ácido tioglicólico sob catálise metálica. Logo após, foram sintetizadas a última série destes compostos (3a-3m), reagindo os produtos da etapa dois com distintos benzaldeídos substituídos.

Por fim, as séries duas e três foram avaliadas quanto à sua atividade biológica frente a cepas de bactérias e fungos, dentre elas, *E. coli*, *B. Subtilis* e *S. Typhi*, *A. niger*, *A. Flavus* e *F.*

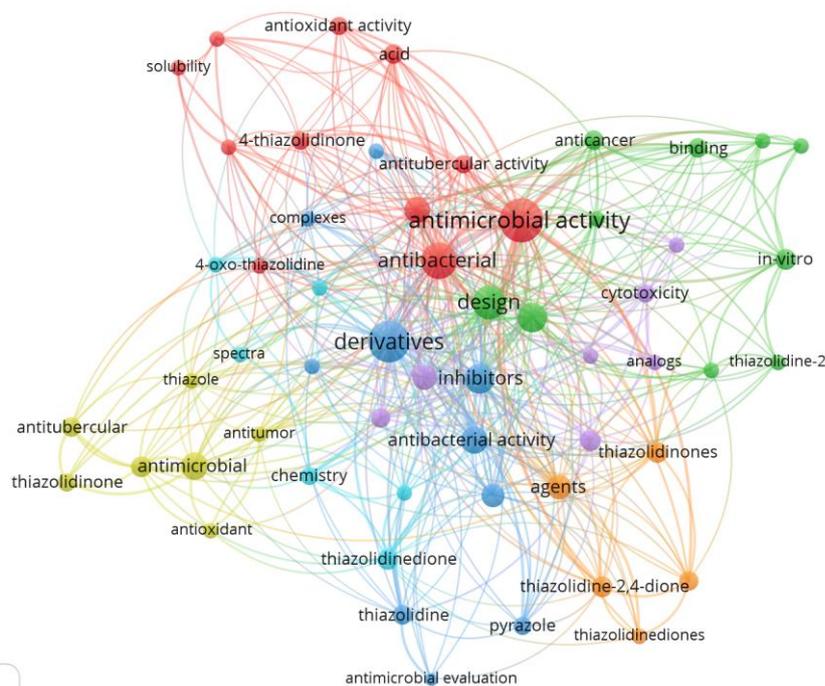
*oxisporium*. Para a investigação, utilizou-se o método de disco-difusão, determinando-se os valores de concentração inibitória mínima. Assim, diversos derivados apresentaram resultados promissores, divergindo-se pela presença de substitutos retirados de elétrons em sua estrutura.

Os principais artigos produzidos sobre o potencial antimicrobiano das tiazolidinas revelam uma variedade de abordagens e descobertas significativas. Destaca-se, em primeiro lugar, o artigo "*Synthesis and antimicrobial activity of some new thiazolyl thiazolidine-2,4-dione derivatives*" de Bozdag-Dündar *et al.* (2007). Este trabalho apresenta novos derivados de tiazolidina-2,4-diona com atividade antimicrobiana. Em segundo lugar, o artigo "*Synthesis and antimicrobial activity of some derivatives of (7-hydroxy-2-oxo-2H-chromen-4-yl)-acetic acid hydrazide*" por Cacic *et al.* (2006), que explora a atividade antimicrobiana de derivados do ácido hidrazida-acético.

Compreender a relevância do número de países em uma análise bibliométrica está intimamente relacionado à importância do tema em diferentes regiões, servindo como um indicador potencial para antecipar o crescimento na produção acadêmica nesses locais (RIBEIRO, 2018). Nesse contexto, é possível observar que as pesquisas têm demonstrado um alto desenvolvimento em países altamente populosos, como Índia, Egito, Turquia, Arábia Saudita e Brasil.

Os cinco países mais produtivos abrigam quase 20% do total de autores dos 41 países. A Índia conta com 95 autores, concentra 9,93% do total, seguido diretamente pelo Egito com 4,43% dos trabalhos publicados. Um dado relevante é acerca do *H-Index* ou Índice H, que representa avaliação qualitativa de pesquisadores que analisam o impacto do pesquisador individualmente (Thomaz *et al.*, 2011). Neste trabalho, o fator de impacto dos pesquisadores indianos supera por uma margem de pelos sete pontos os demais pesquisadores, quando comparados ao fator nacional, um fator muito mais ligado pela quantidade de autores do que pelo impacto dos trabalhos desses autores individualmente. Quanto aos assuntos abordados, observa-se segundo a figura 2.

**Figura 2:** Análise das Principais Temáticas Abordadas nas Pesquisas sobre o Potencial Antimicrobiano das Tiazolidinas



**Fonte:** Autores, 2024.

Nesta análise, destaca-se a presença de seis grupos distintos, identificados pelas cores vermelho, amarelo, laranja, azul, lilás e verde, cada um contribuindo para o cenário da pesquisa sobre o potencial antimicrobiano das tiazolidinas. O estudo revela como essas moléculas assumem papéis cruciais na representação de diferentes abordagens e descobertas farmacológicas. Notavelmente, as tiazolidinonas, derivadas das tiazolidinas, emergem como protagonistas nesse contexto, evidenciando seu destaque e relevância na busca por agentes antimicrobianos eficazes. Essa diversidade de grupos e a importância das tiazolidinonas destacam a complexidade e a promessa contínua dessa classe de compostos na pesquisa farmacológica, moléculas específicas e derivadas de tiazolidinas, bem como os agentes ligantes.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se a relevância de derivados tiazolidínicos na formulação e/ou síntese de arcabouços moleculares, com distintas atividades biológicas, onde o destaque do estudo voltou-se para a promissora atividade antimicrobiana desse composto molecular. De forma que, foram encontrados estudos datados de 1971, com notória participação de países asiáticos na produção acadêmica, onde o Egito detém o maior número de publicações, sendo um país de destaque nessa linha de pesquisa, que contém ainda uma participação brasileira com uma totalidade de



nove artigos. Nomes como Savitri Devi Srivastava e Soumya K. Srivastava lideram a produção acadêmica. Esses apontamentos levam a caracterização da tiazolidina e seus derivados como promissoras moléculas para a obtenção de terapias antimicrobianas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Bruna Carolina de et. al. Prevenção e controle de resistência aos antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde: evidências para políticas. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 27, n. 1, p. 299-314, 2022.

EPHARMA. **Uso de antibióticos salta 108% nos quatro primeiros meses de 2023**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://epharma.com.br/blog/uso-de-antibioticos-salta-108-nos-quatro-primeiros-meses-de-2023/#:~:text=Uso%20de%20antibióticos%20salta%20108%25%20nos%20quatro%20primeiros%20meses%20de%202023,-jul%2031%2C%202023&text=De%20acordo%20com%20os%20dados,o%20crescimento%20foi%20de%2012%25>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

GOUVEIA, Frederico Leite. **Síntese e avaliação biológica de derivados tiazolidínicos visando novos antimicrobianos**. 2008. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 93. 2008.

LACERDA, Rogério Tadeu de Oliveira; ENSSLIN, Leonardo; ENSSLIN, Sandra Rolim. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LARSSON, Joakim; FLACH, Carl-Fredrik. Antibiotic resistance in the environment. **Nat Rev Microbiol**, v. 20, n. 5, p. 257-269, 2022.

NEUBERT, Patrícia da Silva; RODRIGUES, Rosângela Schwarz; FACHIN, Gleisy Regina Bories. Uso de ferramentas Web 2.0 pelos periódicos ibero-americanos indexados no Web of Science e Scopus. **Transinformação**, v. 28, n. 2, p. 127-141, ago. 2016.

OLIVEIRA, Sibeles Riveiro de et. al. **Avaliação da atividade antimicrobiana de novas tiazolidina e imidazolidinas**. 2010. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

RIBEIRO, Henrique César Melo. Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, n. 69, p. 1-20, 18 jan. 2018.

TEIXEIRA, Mei Coutinho. Um pouco sobre Revisão Bibliométrica e Revisão Sistemática. **Universidade Federal de Goiás**, Goiás, 2022. Disponível em: <https://lapei.face.ufg.br/p/42358-um-pouco-sobre-revisao-bibliometrica-e-revisao-sistemica>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

THOMAZ, Petronio Generoso; ASSAD, Renato Samy; MOREIRA, Luiz Felipe P. Uso do Fator de impacto e do índice H para avaliar pesquisadores e publicações. **Arquivos**



**Brasileiros de Cardiologia**, v. 96, n. 2, p. 90–93, fev. 2011.

VIEIRA, Paula Vanessa Medeiros; WAINER, Jacques. Correlações entre a contagem de citações de pesquisadores brasileiros, usando o Web of Science, Scopus e Scholar.

**Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 18, n. 3, p. 45–60, set. 2013.