

**Carlos Alonso Leite dos Santos<sup>1</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/6096221607515189>

**Adeilson Calixto de Sousa<sup>2</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/5574897121227318>

**Renata Torres Pessoa<sup>3</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/3315115017947528>

**Jose Weverton Almeida Bezerra<sup>4</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/5570296179611652>

**Maraiza Gregorio de Oliveira<sup>5</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/5531655755169344>

**Felipe Rufino dos Santos<sup>6</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/6304927931082439>

**Cíntia Larissa Pereira da Silva<sup>7</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/4001624837808256>

**Adrielle Rodrigues Costa<sup>8</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/1260333044819626>

**Alisson Justino Alves da Silva<sup>9</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/6999167726496993>

**João Eudes Lemos de Barros<sup>10</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/0746854254923395>

**Lucas Yure Santos da Silva<sup>11</sup>;**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/5151183612960189>

**Cicera Laura Roque Paulo<sup>12</sup>.**

Universidade Regional do Cariri (URCA), Crato, Ceará.

<http://lattes.cnpq.br/1904638253072990>

**RESUMO:** A cienciometria é o levantamento bibliométrico de informações amplamente utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento científico. Investigando o campo de produção e circulação do conhecimento a partir do que é organizado e divulgado por seus autores. As bombas de efluxo são complexos proteicos que transportam moléculas de substrato de vários tamanhos para o espaço extracelular, são encontradas em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. O estudo teve como objetivo obter parâmetros relacionados ao ano, país e fonte de pesquisa com maior número de publicações sobre Bombas de Efluxo. O estudo foi realizado a partir de dados obtidos a partir de pesquisa bibliográfica, utilizando o banco de dados de acesso à literatura científica “Elsevier Scopus”, avaliando a publicação por ano, país e fonte e para construção dos gráficos foi utilizado o programa Graphpad Prism versão 8.0.1. Na análise dos dados das publicações, pode-se observar a evolução das publicações nos últimos 20 anos: 2001 a 2021. Foram totalizados cerca de 10,693 publicações sobre bomba de efluxo, tendo um pico de publicações em 2021 com um total de 903 artigos publicados, tendo em destaca os “Estados Unidos” com um total de 2925 artigos publicados e a fonte Antimicrobial Agents And Chemotherapy estive em primeira posição com um total de 600 publicações. Concluimos, portanto, que existe uma grande variedade de trabalhos em bombas de efluxo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Farmacologia. Microbiologia. Cientometria.

## PHARMACEUTICAL SCIENTIFIC PROGRESS ON EFFLOW PUMP.

**ABSTRACT:** Scientometrics is the bibliometric survey of information widely used in the most diverse areas of scientific knowledge. Investigating the field of production and circulation of knowledge from what is organized and disseminated by its authors. Efflux pumps are protein complexes that transport substrate molecules of various sizes to the extracellular space, they are found in Gram-positive and Gram-negative bacteria. The study aimed to obtain parameters related to the year, country and research source with the highest number of publications on Efflux Pumps. The study was carried out from data obtained from bibliographical research, using the “Elsevier Scopus” scientific literature access database,

evaluating the publication by year, country and source and for the construction of the graphs, the Graphpad Prism program was used. version 8.0.1. In the analysis of publication data, one can observe the evolution of publications in the last 20 years: 2001 to 2021. There were a total of approximately 10,693 publications on efflux pump, with a peak of publications in 2021 with a total of 903 published articles, highlighting the “United States” with a total of 2925 published articles and the source Antimicrobial Agents And Chemotherapy was in first position with a total of 600 publications. We conclude, therefore, that there is a great variety of works in efflux pumps.

**KEY-WORDS:** Pharmacology. Microbiology. Scientometrics.

## INTRODUÇÃO

A cienciometria é o levantamento bibliométrico de informações amplamente utilizado nas mais diversas áreas do conhecimento científico (KRAMPEN, 2016). Em suma, esta perspectiva de investigação parte da medição e interpretação das relações semânticas, com base em dados bibliográficos disponíveis na web, para compreender o desenvolvimento da atividade científica. Assim, entende-se por cienciometria a sociologia da ciência, que investiga o campo de produção e circulação do conhecimento a partir do que é organizado e divulgado por seus autores. (BUFREM & PRATES, 2005; SILVA et al., 2011; BRANCO et al., 2020).

As bombas de efluxo são complexos proteicos que transportam moléculas de substrato de vários tamanhos para o espaço extracelular. Essas estruturas estão presentes de forma onipresente nas membranas plasmáticas de todas as formas de vida, incluindo células humanas e patógenos eucarióticos, como *Candida albicans* ou *Plasmodium falciparum*, além de patógenos bacterianos. (BLAIR E PIDDOCK, 2016; KABRA et al., 2019; BLANCO et al., 2016; BATISTA., 2021).

Bombas de efluxo são encontradas em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, e análises genômicas indicam que elas respondem por 6% a 18% de todos os transportadores encontrados em bactérias (Kumar and Schweizer, 2005). As bactérias Gram-negativas têm mecanismos de resistência mais complexos do que as bactérias Gram-positivas devido à estrutura da parede celular (Kumar and Schweizer, 2005; Petchiappan and Chatterji, 2017; MATEUS, 2019).

O presente trabalho teve como objetivo obter parâmetros referentes aos anos, países e fontes de estudo com maior número de publicações sobre a bomba de efluxo.

## METODOLOGIA

### Avaliação do perfil cientométrico:

Este estudo foi conduzido com dados obtidos em uma pesquisa bibliográfica, utilizando bancos de dados de acesso a documentos da ciência, “Elsevier Scopus”. A produtividade científica sobre bomba de efluxo, O descritor utilizado na busca foi “efflux pumps”. sendo avaliadas as quantidades de publicações com relação ao ano, entre o período de 2001 à 2021, relação aos países nos quais ocorreram os estudos publicados e documentos por ano por fonte nos períodos 2001 a 2021.

### Graficos:

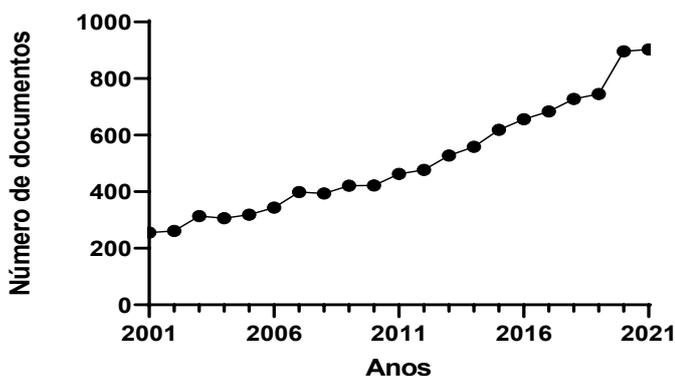
Para as construções dos gráficos demonstrando os resultados foi utilizado o programa Graphpad Prism versão 8.0.1. O descritor utilizado na busca foi “efflux pumps”.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em análise aos dados publicados, foi possível observar o avanço das publicações ao longo dos últimos 20 anos: 2001 a 2021(Figura 1). Foram totalizados cerca de 10,693 dados, registrados no banco de dados da Capes “Elsevier Scopus”, documentos nos quais começaram a crescer principalmente a partir de 2001, com um total de 255 publicações sobre o presente tema e em 2021 tem o pico de publicações com um total de 903 artigos.

As bombas de efluxo são proteínas encontradas em bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, localizadas na membrana plasmática da célula, e são importantes para a manutenção da fisiologia desses organismos, além de facilitar a função de expulsão de substâncias tóxicas para o meio extracelular , por exemplo, antibióticos (BAMBEKE et al., 2003; HERNANDO-AMADO et al., 2016; MACÊDO, 2022). Mostrando sua importancia no meio farmologico por apresenta um mecadimos de resistência a antibióticos.

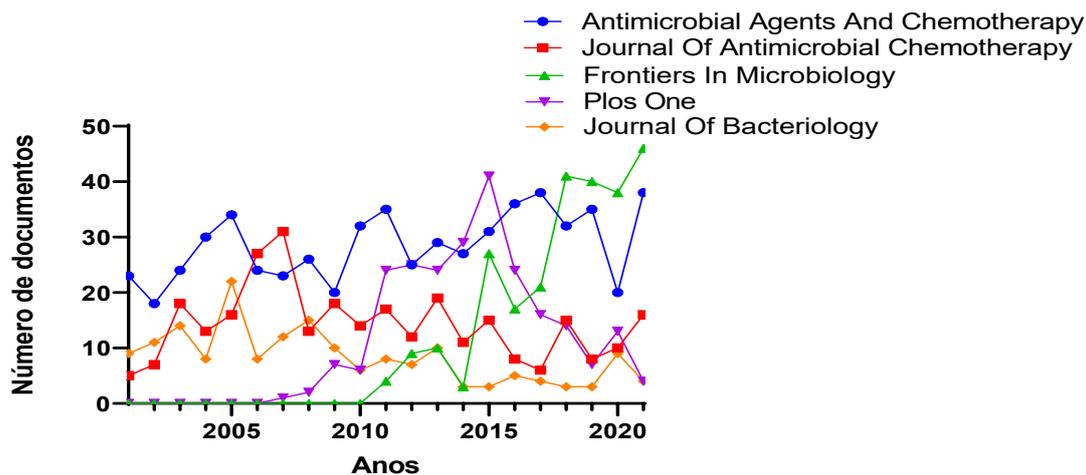
**Figura 1:** Evolução das publicações da bomba de efluxo ao longo dos anos 2001-2021.



Fonte: bancos de dados “Elsevier Scopus”.

Em análise aos dados publicados, foi possível observar que a fonte Antimicrobial Agents And Chemotherapy esteve em primeira posição com um total de 600 publicações, em segunda posição a Journal Of Antimicrobial Chemotherapy com um total de 299 publicações, em terceira posição a Frontiers In Microbiology com 256 publicações, em quarta posição plos one com um total de 237 publicações e em quinta posição Journal Of Bacteriology com um total de 174 publicações.

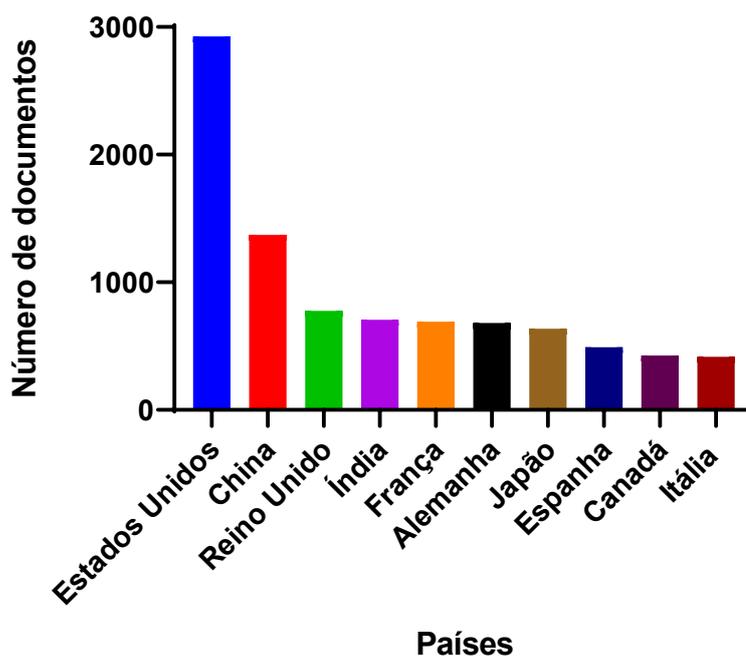
**Figura 2:** Evolução das publicações sobre bomba de efluxo ao longo dos anos e por fonte 2001-2021.



Fonte: bancos de dados “Elsevier Scopus”.

O número de publicações por países se destaca os “Estados Unidos” com um total de 2925 artigos publicados, em segunda a China com um total de 1372 artigos, em 3º posição o reino unido com 777 publicações.

Figura 3: Publicações da bomba de efluxo por países 2001-2021.



Fonte: bancos de dados “Elsevier Scopus”.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os estudos sobre bomba de efluxo nos últimos anos vem crescendo. Pesquisas estão apresentando efeitos positivos para atividade anti-bacteriana, já que essas bactérias apresentam resistência a antibióticos. Com isso torna-se necessário que as pesquisas feitas sobre o tema, sejam disponibilizadas ampliando o conhecimento no desenvolvimento de novos fármacos.

## DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, S. O. Análise in silico da interação entre a bomba de efluxo AC-RABTOLC e inibidores. 2021. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BAMBEKE, V. F. *et al.* Antibiotic efflux pumps in prokaryotic cells: Occurrence, impact on resistance and strategies for the future of antimicrobial therapy. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 51, n. 5, p. 1055–1065, 2003.

BRANCO, P. C. C.; FARIAS, H. B. Cientometria e bibliometria do campo da abordagem

centrada na pessoa e Gestalt-terapia no Brasil: Análise das redes de autoria e produção. **Phenomenology, Humanities and Sciences**, v. 1, n. 1, p. 18-43, 2020.

BLAIR, J. M. A.; Piddock, L. J. V. How to Measure Export via Bacterial Multidrug Resistance Efflux Pumps. **American Society for Microbiology**, v. 7, n. 4, p. 1-5, 2016.

BLANCO, P.; Hernando-Amado, S.; Reales-Calderon, J.; Corona, F.; LIRA, F.; Alcade-Rico, M.; Bernardini, A.; Sanchez, M.; Martinez, J. Bacterial Multidrug Efflux Pumps: much more than antibiotic resistance determinants. **Microorganisms**, v. 4, n. 1, p. 1-14, 16 fev. 2016. MDPI AG.

BUFREM, L.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, v. 34, p. 9-25, 2005.

SILVA, M. R.; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **InCID: revista de ciência da informação e documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, 2011.

KABRA, R.; Chauhan, N.; Kumar, A.; INGALE, P.; SINGH, S. Efflux pumps and antimicrobial resistance: paradoxical components in systems genomics. **Progress In Biophysics And Molecular Biology**, v. 141, n. 0, p. 15-24, 2019.

KRAMPEN, G. Scientometric trend analyses of publications on the history of psychology: Is psychology becoming an unhistorical science?. **Scientometrics**, v. 106, n. 3, p. 1217-1238, 2016.

KUMAR, A.; SCHWEIZER, H. P. Bacterial resistance to antibiotics: active efflux and reduced uptake. **Advanced drug delivery reviews**, v. 57, n. 10, p. 1486-1513, 2005.

PETCHIAPPAN, A.; CHATTERJI, D. Antibiotic resistance: current perspectives. **ACS omega**, v. 2, n. 10, p. 7400-7409, 2017.

MATEUS, C. L. Caracterização funcional de um sistema de bombas de efluxo na virulência e resistência de *Arcobacter butzleri*. 2019. **Tese de Doutorado**, 2019.

MACÊDO, N. S. Avaliação da inibição de bomba de efluxo pelos extratos etanólico de *Libidibia ferrea* (Mart. Ex. Tul) LP Queiroz sobre *Staphylococcus aureus* e sua toxicidade em *Drosophila melanogaster*. 2022. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

HERNANDO-AMADO, Sara *et al.* Multidrug efflux pumps as main players in intrinsic and acquired resistance to antimicrobials. **Drug Resistance Updates**, v. 28, p. 13-27, 2016.