

# Aplicação da Bibliometria como Referencial Bibliográfico no Desenvolvimento de *Chatbot* para Saúde Mental

Anelise C. dos Santos<sup>1</sup>, Nicolas M. Matos<sup>1</sup>, João Pedro N. Ramos<sup>1</sup>,  
Fábio Henrique M. Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Pesquisa em Computação Aplicada (GPCA)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB)  
CEP: 70830-450 - Brasília - DF

{anelise.santos, joao.ramos nicolas58866}@estudante.ifb.edu.br,  
fabio.oliveira@ifb.edu.br

**Abstract.** *The growing availability of online academic documents drives quantitative analysis through bibliometrics. This paper focuses on bibliometrics to support the development of chatbots in mental health, using analyses of studies on the Scopus and Web of Science platforms with specific keywords. Graphs were generated that illuminate trends and connections in the field, highlighting interactions among authors, the frequency of key terms, and the volume of publications. Through the VOSviewer tool, this bibliographic research utilizes bibliometrics as a methodology to understand patterns and relationships in research about chatbots and mental health.*

**Resumo.** *A crescente disponibilidade de documentos acadêmicos online impulsiona a análise quantitativa via bibliometria. Este artigo foca na bibliometria para apoiar o desenvolvimento de chatbots em saúde mental, utilizando análises de estudos nas plataformas Scopus e Web of Science com palavras-chave específicas. Foram gerados gráficos que elucidam as tendências e conexões no campo, destacando a interação entre autores, a frequência de termos-chave e o volume de publicações. Através da ferramenta VOSviewer, esta pesquisa bibliográfica utiliza a bibliometria como uma metodologia para entender padrões e relações em pesquisas sobre chatbots e saúde mental.*

## 1. Introdução

A crescente disponibilidade de informações no mundo contemporâneo demanda abordagens modernas para sua análise e compreensão. Nesse contexto, a bibliometria emerge como uma ferramenta possibilitando uma análise quantitativa de grandes conjuntos de dados bibliográficos [Araújo e Araújo 2019].

A bibliometria é uma metodologia científica que utiliza métodos estatísticos para analisar a produção literária e o desenvolvimento do conhecimento em um campo específico. Essa ferramenta avalia a relevância de estudos, identifica tendências de pesquisa e destaca contribuições significativas no âmbito acadêmico [Vieira e Silva 2023].

Paralelamente aos avanços acadêmicos, esse artigo trata de uma situação que teve um impacto significativo na saúde mental global, a pandemia de COVID-19, que deixou evidente problemas emocionais e psicológicos, especialmente entre profissionais de saúde na linha de frente. Esses trabalhadores enfrentam rotinas exaustivas e uma sobrecarga emocional intensa, o que pode levar ao esgotamento (*burnout*) e outros transtornos psicológicos [UFMG 2020]. Com base nessa

necessidade, este trabalho propõe a análise bibliométrica que fundamente um *chatbot* informativo para encaminhar esses profissionais a canais de ajuda psicológica, usando tecnologias de compreensão de linguagem natural (NLU) para proporcionar um suporte acessível e empático.

Os *chatbots*, programas de computador que simulam conversas humanas, têm mostrado grande potencial em diversas áreas, incluindo a saúde mental. Desde a criação do primeiro *chatbot*, Eliza, no MIT em 1966, que simulava conversas entre pacientes e psicólogos, a tecnologia evoluiu significativamente [Martins 2013]. Atualmente, os *chatbots* podem fornecer suporte psicológico inicial e encaminhamento para serviços especializados, ajudando a preencher lacunas nos serviços de saúde mental, especialmente em tempos de crise como a pandemia de COVID-19 [Toledo 2010].

No contexto dos *chatbots*, o processamento de linguagem natural (NLP) é utilizado para proporcionar uma compreensão mais acurada e interações mais naturais com os usuários, resultando em um suporte contínuo e empático [Vieira & Silva, 2023]. Dessa forma, o *chatbot* é capaz de identificar as intenções dos usuários, o que possibilita respostas mais coerentes e uma comunicação que espelha de forma mais fidedigna a interação humana.

Neste estudo, adotou-se a bibliometria como instrumento para pesquisar a produção científica sobre o uso de *chatbots* na área da saúde mental. Por meio de uma estratégia de busca, combinando palavras-chave e operadores booleanos, foram explorados os acervos das bases de dados Scopus, Web of Science e PubMed, recomendados pelo Portal de Periódicos da CAPES. Dentre esses, o PubMed forneceu apenas três artigos, dos quais apenas um era relevante para a pesquisa. Neste estudo, optamos por periódicos que permitam a exportação dos dados para análise bibliométrica.

A análise das publicações dessa pesquisa bibliométrica visa não apenas compreender os dados de forma quantitativa, mas também de forma qualitativa. O objetivo deste estudo é entender o impacto gerado através dessas publicações, a evolução das pesquisas relacionadas a *chatbots* atuando na área da saúde mental, quais são os principais pesquisadores da área, entre outros aspectos. Este artigo também apresenta os desafios enfrentados durante o processo de extração de dados, criação de gráficos, análise das publicações e os próximos passos deste estudo.

## **2. Materiais e métodos**

As ferramentas bibliométricas como VOSviewer, Scopus e Web of Science foram utilizadas na análise dos metadados. O VOSviewer possibilitou visualizar de forma gráfica a interconexão entre autores, palavras-chave e publicações, possibilitando o entendimento das redes de colaboração e os temas emergentes. Já Scopus e Web of Science são as bases de dados de indexação de resumos e citações científicas utilizadas neste estudo bibliométrico.

A bibliometria deste estudo realizou 5 tentativas - disponíveis na Tabela 1 - de exploração da produção científica sobre o uso de *chatbots* na área da saúde mental. Inicialmente, foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus e Web of Science,

empregando uma combinação de palavras-chave "chatbot", "mental health", "health professionals" e "psychologist" com operadores booleanos "AND" e "OR" para capturar um espectro amplo de publicações relevantes. Adicionalmente, a busca no PubMed foi realizada utilizando a *string* de busca "chatbot" AND "Mental Health" AND ("Health Professional" OR "Psychologist"), os mesmos utilizados em outras bases, no campo de busca. O resultado revelou apenas três artigos, dos quais apenas um era relevante para o estudo aqui apresentado. Durante a coleta de dados, enfrentamos o desafio de lidar com artigos restritos ou inacessíveis. Esses termos referem-se a publicações que são protegidas por *paywalls* ou que estão indisponíveis para acesso direto devido a restrições de licença. Para superar essas barreiras, escolhemos as bases Scopus, Web of Science e PubMed, pois são recomendadas pelo Portal de Periódicos da CAPES, permitem a exportação dos dados em formato compatível com a análise bibliométrica e incluem publicações relevantes e acessíveis.

**Tabela 1. Strings de busca**

ID	String de busca	Scopus	Web of Science
01	("chatbot" AND "Mental Health" AND "Health Professional")	374	2
02	("chatbot" AND "Mental Health" AND "Psychologist")	379	1
03	("chatbot" AND "Mental Health" AND "Psychologist") Somente Português	0	0
04	("chatbot" AND "Mental Health" AND "Health Professional" OR "Psychologist")	573	1
05	("chatbot" AND "Mental Health" AND ("Health Professional" OR "Psychologist"))	32	1

A Tabela 1 representa as tentativas de busca utilizando as palavras-chave e os resultados da extração de dados em cada acervo. A estratégia de busca 05 resultou em um total de 32 resultados na Scopus e 1 na Web of Science. Após a eliminação de publicações duplicadas, restritas e sem aplicação prática, o portfólio final consistiu em 16 publicações qualitativas relevantes para o estudo, sendo 14 artigos, 1 artigo de conferência e 1 de revisão.

Para a análise dos dados, utilizou-se a ferramenta VOSviewer para criar representações visuais das conexões entre autores, palavras-chave e publicações. O VOSviewer foi escolhido por sua capacidade de gerar mapas de rede que demonstram as relações bibliométricas. Contudo, a ferramenta aceita somente a leitura de um único arquivo. Diante dessa situação fez-se necessário a combinação dos dados obtidos de 2 (dois) arquivos distintos com estruturas igualmente distintas: a extração da base Web of Science, obtida em um arquivo .txt, e a extração da base Scopus, em um arquivo .csv.

A combinação dos dados extraídos num único arquivo CSV foi realizada através de uma ferramenta de bibliometria específica, DataBlend Pro, desenvolvida por

Lucas Ribeiro que atua no Grupo de Pesquisa em Inovação, Projetos e Processos (GPIPP) da Universidade de Brasília (UnB). A ferramenta possibilitou a união dos arquivos de maneira rápida e prática, facilitando consideravelmente o processo. O arquivo obtido através da utilização dessa ferramenta é .csv (semelhante a base Scopus).

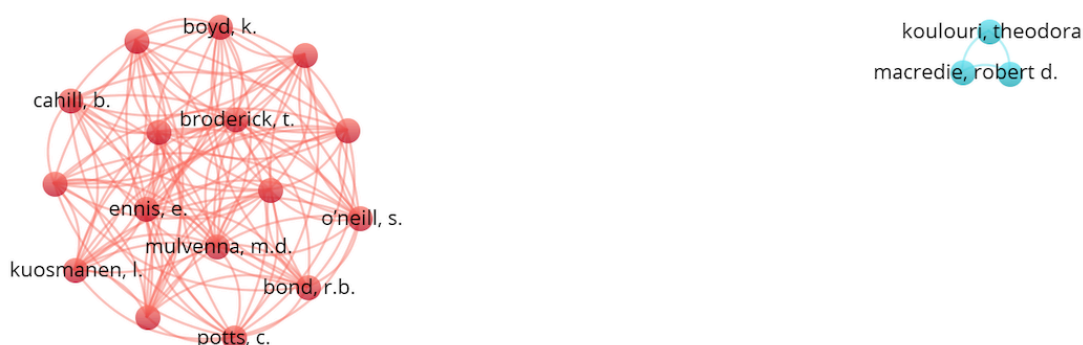
Após a combinação dos arquivos, os gráficos foram gerados através da ferramenta VOSviewer, que é responsável por filtrar e organizar de forma sucinta tais dados, facilitando a visualização e entendimento das conexões e correlações entre as publicações analisadas. Os gráficos finais, representando coautoria, cocitação e coocorrência de palavras-chave, serão apresentados no tópico Resultados com as explicações sobre seu significado e importância para o campo de estudo.

A análise dos artigos selecionados utilizou critérios como título, autores, número de citações, ano de publicação, tipo de documento e idioma. Dentro do *abstract* de cada publicação, foi examinado o contexto, a metodologia utilizada, os resultados alcançados e futuros trabalhos sugeridos.

### 3. Resultados e discussões

Através de uma análise bibliométrica, usando as bases de dados Scopus e Web of Science, identificamos tendências na produção científica relacionada ao uso de *chatbots* na área da saúde mental. Inicialmente, 32 trabalhos foram identificados na Scopus e 8 na Web of Science. Após a depuração de publicações duplicadas e inacessíveis, restaram 16 estudos principais. Esta seleção incluiu 14 artigos, 1 artigo de conferência e 1 de revisão, que serviram como o resultado final desta extração de dados dos acervos.

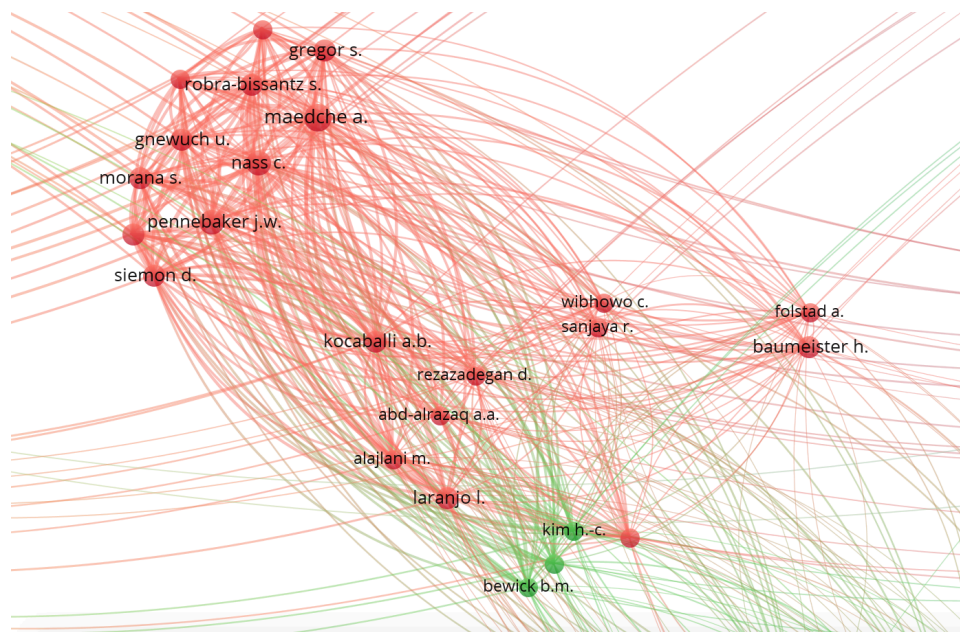
O Gráfico 1 evidencia a estrutura colaborativa entre pesquisadores. Os clusters formados indicam grupos de autores que frequentemente trabalham em conjunto. Neste caso, a interconectividade dos grupos revela a interdisciplinaridade do campo, com pesquisadores de diversas disciplinas contribuindo com pesquisas envolvendo *chatbots* e saúde mental.



**Gráfico 1. Recorte do gráfico de coautoria dando destaque a dois clusters de pesquisadores interligados em seus trabalhos.**

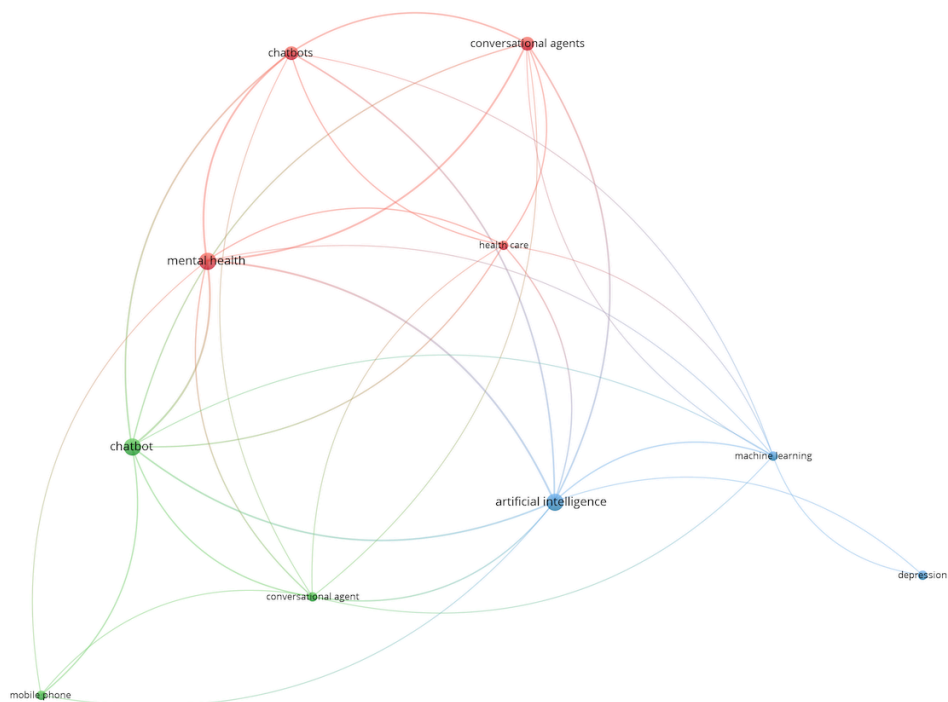
O Gráfico 2 destaca as influências acadêmicas dentro do campo de estudo, mapeando como as publicações estão inter-relacionadas através das citações. Os

autores frequentemente citados juntos são posicionados em proximidade, formando *clusters* que representam linhas de pensamento e pesquisa. Esta visão nos permite identificar as publicações fundamentais que têm moldado a direção do desenvolvimento de *chatbots* na saúde mental.



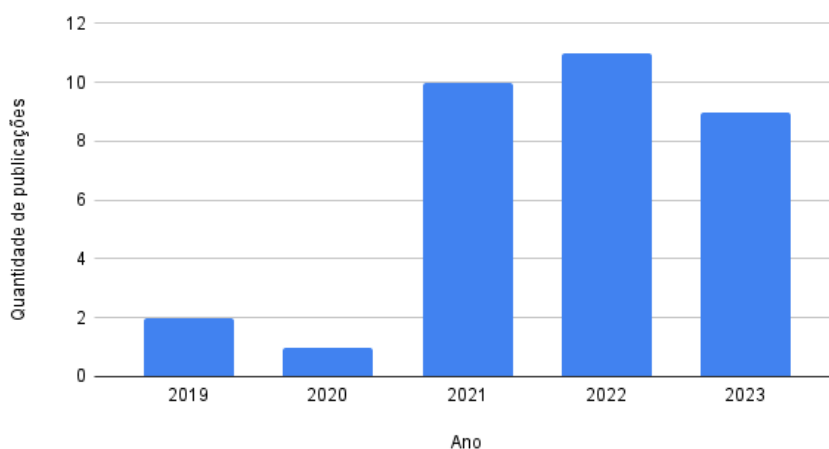
**Gráfico 2. Recorte do gráfico de cocitação de autores fornece uma visão da origem acadêmica, mostrando quais pesquisas interagem entre si.**

O Gráfico 3 dá destaque aos principais temas abordados na literatura científica, onde as palavras-chave que aparecem juntas nas publicações formam *clusters*, demonstrando os tópicos de pesquisa predominantes. Temas como "saúde mental", "chatbot" e "inteligência artificial" emergem como áreas de foco, refletindo as prioridades atuais da pesquisa e potenciais caminhos para investigações futuras.



**Gráfico 3. O gráfico de cocorrência de palavras-chave destaca os principais temas abordados nos estudos, como "saúde mental", "chatbot" e "inteligência artificial".**

Esta pesquisa também destaca os resultados quantitativos através de gráficos gerados por planilhas eletrônicas. O Gráfico 4 revela uma ascensão na quantidade de publicações ao longo dos anos, atingindo um ápice em 2022. Essa tendência sugere um interesse crescente na aplicação de *chatbots* na saúde mental, possivelmente impulsionado pela busca por soluções tecnológicas acessíveis para problemas nesse campo. A discrepância entre a quantidade de trabalhos encontrados em cada base de dados destaca nuances na cobertura destas e ressalta a importância de uma abordagem *multidatabase* na pesquisa bibliométrica.



**Gráfico 4. Quantidade de publicações por ano**

Na extração de dados, foram enfrentados alguns desafios que demandaram uma abordagem criteriosa na definição e refinamento da estratégia de busca. Inicialmente, a estratégia adotada não alcançou a abrangência desejada, resultando na exclusão de publicações relevantes. Diante disso, foi necessário um processo iterativo de atualização e remodelamento da estratégia, culminando na incorporação de diferentes termos-chave para garantir a inclusão de resultados significativos. Contudo, mesmo com a busca em diferentes idiomas, como português, encontramos obstáculos na obtenção das informações desejadas, evidenciando a complexidade desse processo de extração de dados.

Durante a criação dos gráficos, outro desafio significativo surgiu na interpretação dos resultados gerados pelo VOSviewer. A ferramenta atribui cores aos clusters sem fornecer uma explicação clara sobre a razão por trás dessas atribuições, tornando a interpretação dos gráficos mais difícil. Além disso, na análise das publicações, embora a quantidade de *abstracts* fosse pequena, a variação na extensão e no detalhamento das informações apresentadas complicou a extração de conteúdo, especialmente ao traduzir do inglês para o português, o que pode levar à perda ou alteração do significado original. Esses desafios ressaltam a complexidade envolvida na análise bibliométrica e a necessidade de abordagens sistemáticas para lidar com os dados e as ferramentas utilizadas.

#### **4. Conclusão e trabalhos futuros**

A análise bibliométrica realizada proporcionou uma visão da atuação dos *chatbots* na saúde mental considerando as bases Scopus, Web of Science e PubMed durante o ano de 2023, contudo, por ser um tema inovador e desenvolvido na última década os resultados ainda são insuficientes para uma análise mais diversa e para a criação de gráficos bibliométricos mais abrangentes. Para trabalhos futuros, nosso grupo de pesquisa pretende ampliar as fontes de dados para além de Scopus, Web of Science e PubMed, incorporando bases como Google Scholar e outras recomendadas pelo Portal de Periódicos da CAPES. Além disso, utilizaremos uma variedade maior de termos e operadores booleanos para capturar um espectro mais amplo de publicações, incluindo idiomas adicionais além do inglês, para analisar a produtividade de pesquisas em português e em outros idiomas.

Esses novos trabalhos poderão ter a análises de tendências e redes de instituições para identificar padrões emergentes e a contribuição das instituições federais no contexto global. Ferramentas como "Connected Papers" e "Research Rabbit" serão consideradas para complementar o uso do VOSviewer, proporcionando uma visão mais detalhada das redes de coautoria e cocitação. Também sugere-se uma seção dedicada aos trabalhos correlatos, discutindo estudos semelhantes e como este trabalho se diferencia ou contribui adicionalmente para a literatura existente.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos o apoio do IFB por meio do Edital 12/2023 - PRPI/RIFB/IFBRASILIA (Processo nº 23098.001842.2023-47) e a FAPDF por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI).

## 6. Referências

- Araújo, C. A. de, & Araújo, L. O. de. (2019). Bibliometria: um estudo sobre a produção científica em periódicos científicos da área de contabilidade. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 13(1), 1-13.
- Vieira, L. J. C., & Silva, I. C. O. (2023). A produção científica sobre os estudos bibliométricos no Brasil: uma análise a partir da Brapci [Scientific production about bibliometric studies in Brazil: an analysis from Brapci]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil. SCImago image. Recuperado de [\[https://doi.org/10.1590/1808-5245.29.128160\]](https://doi.org/10.1590/1808-5245.29.128160).
- TOLEDO, M. M. (Ed.). *Chatbots: a afetividade da inteligência artificial no apoio à saúde mental*. [S.l.]: Atena Editora, 2010.
- VAN ECK, N. J., WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, [s.l.]: Springer, 2010, vol. 84, no. 2, p. 523-538. DOI 10.1007/s11192-009-0146-3.
- PUBMED. Home - PubMed - NCBI. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=%22chatbot%22+AND+%22Mental+Health%22+AND+%28%22Health+Professional%22+OR+%22Psychologist%22%29>>. Acesso em: 17 maio 2024.
- MARTINS, J. P. P. Proposta de implementação de um chatterbot com análise do histórico da conversa para realizar a desambiguação léxica de sentido. *Ciência da Computação-Pedra Branca*, [S.l.], 2013.