



CAPÍTULO 14

APLICATIVOS NA ÁREA DA SAÚDE E A IA: UMA CARACTERIZAÇÃO DA BIBLIOGRAFIA DISPONÍVEL

Livia Inglesis Barcellos

Discente do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (Doutorado) na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Câmpus de Bauru.

Henrique Campos Mercez dos Santos

Discente do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (Doutorado) na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Câmpus de Bauru.

João Pedro Albino

Docente e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia (Doutorado) na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Câmpus de Bauru.

RESUMO

O presente artigo propõe uma caracterização da bibliografia disponível relacionada às mais diversas plataformas móveis (apps), principalmente as que utilizam Inteligência Artificial (IA), correlatas na área da saúde. Dentre as possíveis áreas para atuação da IA, o setor de saúde foi escolhido em função dos potenciais benefícios que a IA pode trazer para a população em geral. O objetivo foi identificar, por meio de uma pesquisa bibliográfica exploratória, dentre os artigos disponíveis, quais foram os mais citados e, com fundamento em tais textos selecionados, examinar em qual o idioma se encontram, o período de publicação e suas principais características. A metodologia utilizada foi uma caracterização da literatura disponível, a partir da seleção dos 20 principais artigos que atendiam aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Conclui-se que, embora o número de citações não deva ser o único critério para avaliar a qualidade dos trabalhos científicos, a revisão realizada forneceu informações valiosas sobre o estado atual do conhecimento na área, indicando a necessidade de pesquisas futuras para explorar o potencial da inteligência artificial na saúde.

Palavras-chave: aplicativo; saúde; inteligência artificial; pesquisa bibliográfica.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se observado um aumento significativo na adoção de tecnologias voltadas para a realização de tarefas cotidianas. O surgimento da internet e a popularização dos dispositivos móveis impulsionaram a adoção de tecnologias, o que tem gerado grandes transformações em diversas áreas, incluindo saúde, educação, comunicação e comércio. Nesse contexto, a **Apple** destaca-se como uma das empresas líderes no desenvolvimento de produtos e soluções tecnológicas que têm impactado positivamente a saúde e o bem-estar das pessoas.

Segundo a Apple (2022), seus produtos têm contribuído para a melhoria da saúde, da pesquisa e dos cuidados pessoais, beneficiando usuários, desenvolvedores e organizações de



saúde. Diante desse cenário, é essencial compreender o papel e os possíveis benefícios dessas novas tecnologias na promoção da saúde e no avanço do conhecimento na área.

No Brasil, segundo a pesquisa TIC Domicílios 2020 (2021), sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação (TICs) nos domicílios brasileiros, a quantidade de internautas aumentou 7% entre 2019 e 2021, passando de 71% para 81%. Esse aumento está associado à popularização dos smartphones, fato ocorrido em todo o mundo (Agência Brasil, 2022). Cerca de 68% dos indivíduos se conectam à rede, seja por meio de plataformas fixas ou móveis (CETIC. 2017). Tal acessibilidade pode ser considerada por fatores como a diminuição de custos dos equipamentos e serviços.

Observa-se também vigoroso aumento na capacidade de processamento proporcionado por tais tecnologias, melhoria na usabilidade e o surgimento do chamado “senso de estar sempre conectado” (OLIVEIRA, 2012).

Hoje, estamos experimentando sistemas digitais que estão, de maneiras cada vez mais sofisticadas, pensando por nós. Eles estão nos ajudando a chegar em casa. Eles estão ajudando a nos aconselhar sobre para quem ligar agora e o que fazer agora, e onde está aquela coisa, esqueci onde estava... Tenho esse tipo de mente externa agora. (ROLSTON, 2017)

A inteligência artificial (IA), segundo a IBM (2020), é um campo da ciência da computação que visa imitar os processos de pensamento humano, a capacidade de aprendizagem e o armazenamento de conhecimento.

As técnicas de inteligência artificial (IA) têm ganhado crescente atenção na área médica, com amplas pesquisas e aplicações na última década. Conforme observado por Benjamens (2020),

A década de 2010 trouxe um aumento no número de estudos e artigos discutindo o papel da inteligência artificial (IA) e do aprendizado de máquina (ML) na medicina e saúde (AI/ML). O número de artigos de ciências da vida descrevendo AI/ML aumentou de 596 em 2010 para 12.422 em 2019.

Ainda segundo Benjamens (2020), o crescimento de artigos neste tópico evidencia o crescente interesse da comunidade científica em explorar os benefícios potenciais da IA na área médica. Além disso, conforme dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2023), de 2020 a 2024, espera-se um significativo número de produções científicas em saúde por discentes da Pós-Graduação stricto sensu no Brasil, o que destaca a importância desse campo de estudo.

Embora existam vários estudos que explorem como as novas tecnologias e aplicativos de telefone/celular estão ajudando na saúde, o número de publicações sobre o uso da IA no



setor médico ainda é limitado, tendo em vista sua característica inovadora (SECINARO. et al., 2021).

Apesar do número bem inferior quando abordando IA, ambos tiveram seu pico apenas nos últimos anos, mostrando a contemporaneidade da temática.

Neste estudo, foram realizadas consultas aos números de citações das 20 publicações selecionadas, relacionadas à saúde e aplicativos móveis (apps) e, onde aplicável, à inteligência artificial. A fonte utilizada para essas consultas foi o Google Scholar, escolhido por apresentar resultados confiáveis e precisos nas referências citadas, ao contrário de outros sites de busca, como o ResearchGate e Scielo, que apresentaram incompatibilidade nos números.

Nesta investigação, buscamos analisar as publicações científicas mais frequentemente citadas no âmbito da saúde em aplicativos móveis e, onde aplicável, na área da inteligência artificial. O objetivo é estabelecer uma compreensão aprofundada da relevância e importância da pesquisa na temática em questão, considerando a frequência de citação como um indicador relevante. Além disso, é possível ainda determinar o principal idioma dessas publicações, e seu impacto na hora de serem citadas, com vistas a ampliar a compreensão sobre o alcance e o impacto da pesquisa na área.

2 INTRODUÇÃO AOS APLICATIVOS E À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA MÓVEL

Nas últimas décadas, o universo dos dispositivos móveis e dos aplicativos (apps) tem experimentado uma transformação radical e contínua. Para desenvolver um aplicativo é necessário se basear em uma combinação de teorias e técnicas de design, engenharia de software e usabilidade. (SOHAIB, 2010).

Na fase de design, é importante considerar aspectos como a arquitetura da informação, a interação do usuário e a experiência do usuário. Na parte de engenharia de software inclui a escolha de linguagens de programação apropriadas e a estruturação do código, garantindo a eficiência, escalabilidade e segurança do app (BIEL, 2010).

Além disso, é importante considerar as diretrizes de usabilidade para garantir que o aplicativo seja fácil de usar e ofereça uma boa experiência e que o design seja centrado no usuário (BARCELLOS, 2017), fundamental para garantir que o aplicativo atenda todas as necessidades e sejam eficientes, escaláveis, seguros e fáceis de usar.



A partir de simples programas para realizar tarefas específicas, os aplicativos tornaram-se uma parte fundamental da nossa vida cotidiana, revolucionando a maneira como nos comunicamos, trabalhamos, aprendemos e nos divertimos.

Os aplicativos surgiram dos primeiros PDAs, através do jogo viciantemente simples Snake no telefone Nokia 6110, para os primeiros 500 aplicativos na Apple App Store quando fez sua estreia em julho de 2008. (The Guardian, 2015)

Em 1998 o jogo */Snake* abriu portas para uma nova possibilidade nos telefones celulares. E em 2007, Steve Jobs (The Guardian, 2015) anunciou os aplicativos nativos para o Iphone, revolucionando ainda mais tal cenário.

[...] quando você comprava um telefone a operadora ditava o que você tinha no telefone. O Iphone foi o primeiro telefone onde dissemos que você se preocupa com a rede, nós nos preocupamos com o telefone (Jobs apud. 9TO5MAC, 2011)

No ano seguinte os primeiros 552 aplicativos foram lançados na *Apple App Store*, um serviço de distribuição digital de aplicativos móveis desenvolvido e operado pela Apple Inc inaugurada em julho de 2008 (APPLEINSIDER, 2008).

Juntamente com essa evolução, a Inteligência Artificial (IA) tem sido uma força propulsora por trás do desenvolvimento de aplicativos mais avançados, tornando-os cada vez mais inteligentes e capazes de adaptar-se às necessidades individuais de cada usuário.

A Inteligência Artificial (IA) é uma disciplina da informática que busca imitar a inteligência humana em máquinas, permitindo-lhes realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana, como compreender linguagem natural, identificar objetos, fazer previsões, tomar decisões e resolver problemas. Para atingir este objetivo, a IA emprega algoritmos, sistemas e técnicas de aprendizado de máquina, que a partir de dados elas aprendem e executam tarefas de forma autônoma ou semi-autônoma (IBM, 2020).

Atualmente também é utilizada em diversas aplicações práticas, incluindo sistemas de recomendação, chatbots, assistentes virtuais, sistemas de diagnóstico médico, sistemas de reconhecimento de voz e imagem, além de solucionar problemas complexos em áreas como saúde, finanças, transporte e meio ambiente.

Entretanto, a IA também apresenta desafios éticos e sociais, incluindo questões relacionadas à privacidade e segurança do usuário. Por isso, é importante que ela seja desenvolvida e regulamentada de forma responsável, com o objetivo de maximizar seus benefícios e minimizar seus riscos para a sociedade.



3 MATERIAIS E MÉTODOS

Segundo Fachin (2017), a pesquisa documental é uma técnica utilizada para a coleta de dados que se baseia em documentos escritos e outras fontes de informação disponíveis. Já a abordagem quantitativa, no que lhe concerne, segundo Creswell (2007), busca mensurar e analisar dados de forma objetiva, por meio de técnicas estatísticas.

Dessa forma, a presente pesquisa visa contribuir para o avanço do conhecimento na área de estudo, por meio da análise sistemática da literatura disponível.

A avaliação da produção científica, factor primordial para o reconhecimento dos investigadores junto da comunidade científica, nacional e internacional, e das agências financiadoras, faz-se através da aplicação de diversos indicadores bibliométricos (SANCHO, 2002 apud. COSTA, 2021).

Para tal avaliação foi desenvolvida uma planilha pelos autores, utilizada como instrumento para a coleta de dados, permitindo a sistematização e organização das informações obtidas a partir das fontes bibliográficas consultadas, para possibilitar uma análise mais precisa e rigorosa.

Os descritores adotados foram: **saúde**; **aplicativo** (app) e **Inteligência Artificial** (IA). Para a pesquisa ser mais abrangente possível foram feitas buscas em diversos idiomas. Devido à variedade de termos utilizados na área da saúde e tecnologia, foram selecionados artigos que tiveram pelo menos duas das palavras-chave escolhidas para pesquisa.

A seleção de artigos científicos para análise é um passo crucial em qualquer estudo de revisão bibliográfica. Para garantir a qualidade e a representatividade da amostra selecionada, é necessário estabelecer critérios claros e rigorosos para a inclusão e exclusão de artigos.

No presente estudo, os seguintes critérios foram adotados:

Critérios de inclusão:

- *Originalidade da pesquisa*: apenas artigos que apresentassem resultados originais foram selecionados, a fim de evitar a inclusão de revisões;
- *Língua*: foram considerados apenas artigos escritos em língua inglesa, portuguesa ou espanhola, pela ausência citação nos artigos em outros idiomas;
- *Quantidade mínima de citações*: os artigos selecionados deveriam apresentar um mínimo de 29 citações, como forma de garantir que se tratavam de estudos relevantes e amplamente reconhecidos na área;
- *Disponibilidade do artigo*: apenas artigos que estivessem disponíveis na íntegra foram selecionados.

O **número de citações** foi selecionado como um dos critérios principais para avaliação pois,



Os indicadores de impacto científico podem subdividir-se em dois tipos: indicadores de impacto dos trabalhos e indicadores de impacto das fontes. Como exemplo de indicador de impacto dos trabalhos temos o no de citações recebidas (COSTA, 2021).

Para os **critérios de exclusão** foram adotados os seguintes critérios:

- *Indisponibilidade do material*: artigos que não estivessem disponíveis na íntegra ou que apresentassem erros de acesso foram excluídos;
- *Quantidade baixa ou inexistente de citações*: artigos que não atingissem o mínimo de 29 citações foram excluídos.

A aplicação desses critérios permitiu selecionar uma amostra de 20 artigos, utilizando como fonte de pesquisa a plataforma **Google Scholar**, escolhida por se constituir em um buscador de literatura acadêmica simples exibindo resultados relevantes e precisos nas referências pesquisadas.

Vale ressaltar que a definição dos critérios de inclusão e exclusão é uma etapa fundamental em qualquer estudo de revisão ou caracterização bibliográfica, e deve ser realizada de forma cuidadosa e transparente para garantir a robustez e a validade dos resultados obtidos.

Buscou-se identificar artigos com uma quantidade significativa de citações em outros idiomas, contudo não foi possível encontrá-los.

A utilização do índice h (h-index), proposto em Hirsch (2005), não foi adotada em virtude da indisponibilidade de tal índice para alguns autores. Esta indisponibilidade pode ser um obstáculo significativo para a utilização do h-index como critério de seleção em revisões bibliográficas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

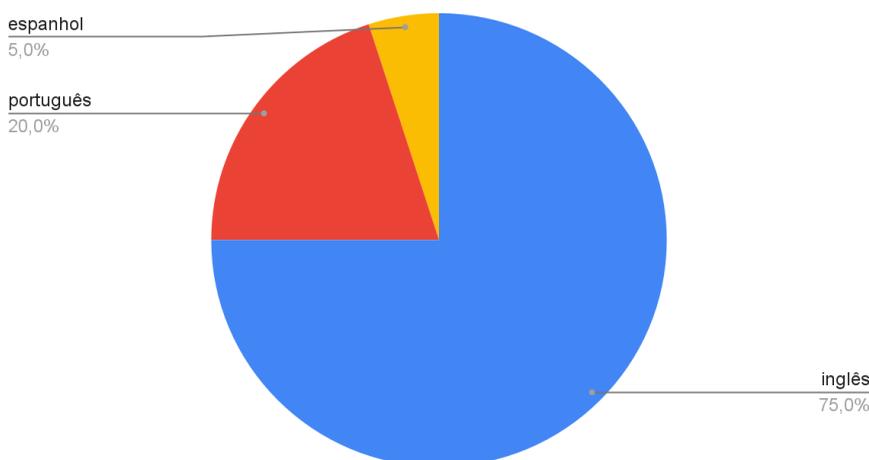
A análise em questão abarcou um conjunto de 20 artigos científicos, distribuídos entre três idiomas principais: inglês, português e espanhol. Do total, 15 artigos foram escritos em inglês, 4 em português e apenas 1 em espanhol (Gráfico 1). Todavia, vale destacar que a representatividade do idioma inglês poderia ser significativamente maior caso fossem considerados os trabalhos com igual ou superior número de citações em relação aos demais idiomas.

De fato, a predominância da língua inglesa no campo científico é um fenômeno bem documentado, que reflete a hegemonia cultural (e política) dos países de língua inglesa.

Entretanto, a análise em pauta evidenciou que os artigos em português e espanhol selecionados para a amostra apresentaram um alto nível de citações dentro de suas respectivas línguas, destacando-se em seus idiomas.



Gráfico 1 - Contagem de artigos por idioma

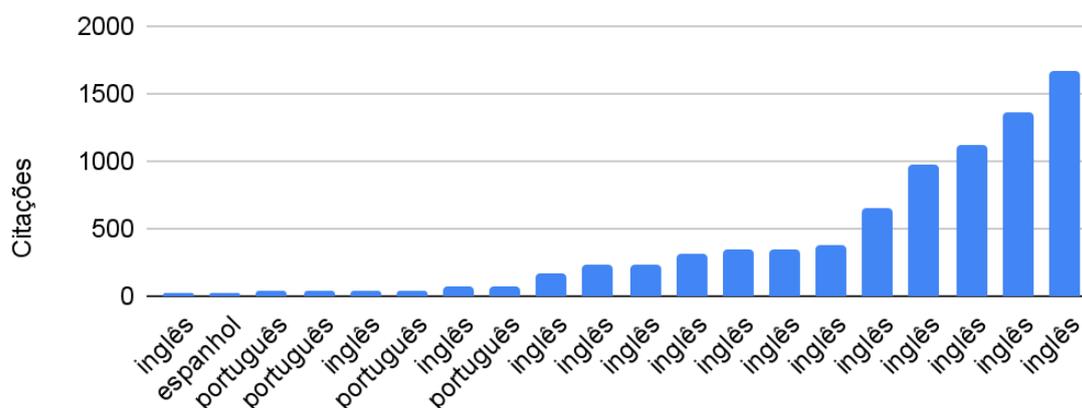


Fonte: produzido pelos autores

É importante destacar que os artigos selecionados em português e espanhol foram notáveis em seus respectivos idiomas, porém os artigos selecionados em inglês tiveram um maior número de citações, indicando maior reconhecimento na área. Dessa forma, é importante ressaltar que, embora os artigos em português e espanhol tenham sido de qualidade, não se pode comparar diretamente com os artigos em inglês, devido à sua maior relevância na comunidade científica internacional.

Ainda foi possível identificar que os artigos com mais citações estão em inglês. Como observado no Gráfico 2, o texto selecionado com mais citações foi referenciado 1675 vezes, enquanto o menos referenciado teve 29 citações.

Gráfico 2 - Quantidade de citações de cada artigo



Fonte: produzido pelos autores

Observou-se que somente textos redigidos em português e espanhol exibiram citações relevantes em línguas distintas. Em relação ao período de maior produção científica, os resultados da presente análise divergem do que foi constatado pelo banco de dados PubMed,

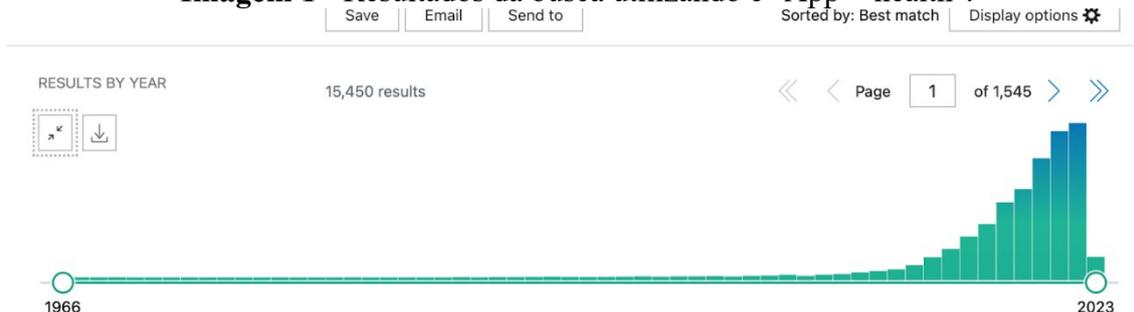


um motor de busca de livre acesso à base de dados de citações e resumos de artigos de investigação em biomedicina.

Ao pesquisar as palavras-chave "APP" + "health" na plataforma PubMed, foram encontrados mais de 15 mil resultados.

Como pode ser observado na Imagem 1, houve um crescimento considerável nas publicações iniciando em 2014 e 2015, como é possível observar na imagem abaixo.

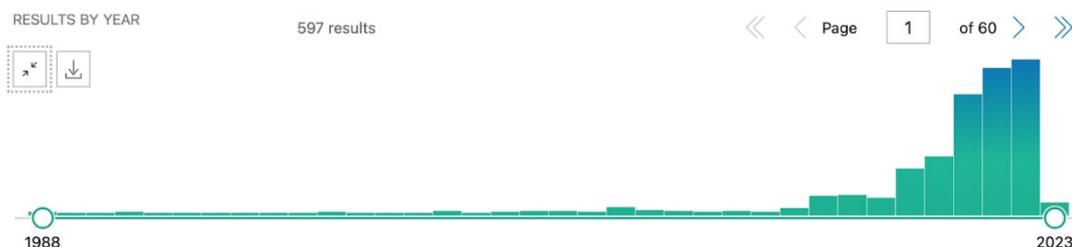
Imagem 1 - Resultados da busca utilizando e "App + health".



Fonte: PubMed.gov.

Já ao pesquisar pelas palavras "ARTIFICIAL INTELLIGENCE" + "APP" + "health" a plataforma retornou mais de 500 resultados, conforme é possível notar na Imagem 2.

Imagem 2 - Resultados "APP mobile + Artificial Intelligence + health".



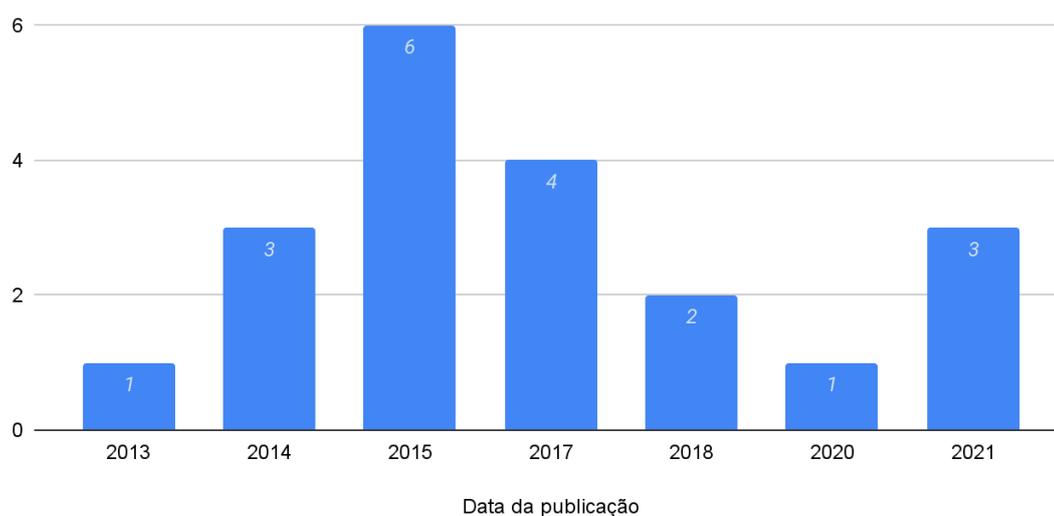
Fonte: PubMed.gov.

Deve-se levar em consideração que não houve nenhuma alteração nas pesquisas na plataforma PubMed ao utilizar os termos app ou app mobile, assim como Artificial Intelligence ou AI.

Em contraste, na pesquisa realizada na plataforma Google Scholar, indica que entre os anos de 2015 e 2017 foram publicados artigos científicos de maior relevo, como pode ser observado no Gráfico 3. Tal constatação sugere que o campo de investigação em pauta apresenta dinamicidade e transformações, as quais devem ser consideradas em análises e estratégias futuras.



Gráfico 3 - Data da publicação x Quantidade de artigos



Fonte: produzido pelos autores

Uma tendência observada é a de que artigos recentemente publicados tendem a apresentar menor quantidade de citações quando comparados a artigos mais antigos. Tal observação pode ser explicada pela sua curta trajetória temporal, aliada à restrição de acesso e consulta pelos pares acadêmicos.

Dessa forma, a análise e discussão sobre a temática de aplicativos móveis para saúde e inteligência artificial é um campo promissor para a produção científica, que pode gerar impacto tanto na área acadêmica quanto na sociedade em geral.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar os artigos mais citados sobre as áreas de aplicativos, saúde e inteligência artificial. A finalidade era identificar quais foram os mais citados e, com fundamento em tais textos selecionados, em que idiomas esses artigos foram produzidos, o período de publicação, suas principais características e avaliar sua relevância.

A análise concluiu que a língua inglesa é a principal fonte de referência em termos de quantidade de citações e variedade de artigos citados. Além disso, foi possível identificar que a língua portuguesa também tem artigos bem referenciados, em menor número em comparação com o inglês, mas ainda assim superior a outros idiomas.

É essencial destacar que para realizar uma avaliação da qualidade de um trabalho científico não se deve basear exclusivamente no número de citações, uma vez que para uma análise abrangente que considere outros aspectos, como originalidade, rigor metodológico,



impacto teórico e contribuição para o avanço do conhecimento em uma determinada área de estudo, é necessária.

Conforme apontado já na década de 60 por Garfield (1963, p. 290), "é um equívoco concluir sem mais que o autor mais citado merece um prêmio Nobel". Assim, para uma futura análise dos artigos deve-se considerar também outros critérios, permitindo assim, uma avaliação completa e equilibrada. Entre os alguns dos critérios que podem ser utilizados, destacam-se o impacto social do trabalho, originalidade, qualidade metodológica e relevância teórica e colaboração com outros pesquisadores. A escolha dos critérios deve ser determinada pela área de estudo e pelos objetivos da análise.

Foi possível ainda identificar que, a partir do ano de 2015, observa-se uma crescente importância atribuída à área de tecnologia da informação, mais especificamente no que se refere a aplicativos e inteligência artificial na área da saúde. Este tema tem ganhado destaque, visto que a interação entre as áreas de saúde e tecnologia pode resultar em benefícios significativos para a qualidade de vida das pessoas. A importância do assunto fica ainda mais clara quando se considera que a empresa Apple conduziu pesquisas sobre o tema em colaboração com várias universidades.

Apple colaborou com a Harvard T.H. A, Chan School of Public Health e o Instituto Nacional de Ciências da Saúde Ambiental, o Brigham and Women's Hospital e a American Heart Association, e a Universidade de Michigan e a Organização Mundial da Saúde para oferecer aos usuários em todos os EUA a oportunidade de participar de três estudos de pesquisa inéditos: (...) outros estudos que a Apple apoiou, como o Estudo de Insuficiência Cardíaca com a University Health Network e o Estudo de Saúde Mental Digital com a UCLA. (APPLE, 2022).

Este cenário aponta para a necessidade de uma abordagem crítica e abrangente na avaliação dos efeitos da tecnologia da informação na saúde, considerando tanto suas possibilidades como seus limites.

No que se refere à inteligência artificial aplicada à saúde, há ainda um vasto espaço a ser explorado, dada a sua fundamental importância para o desenvolvimento e aprimoramento dos aplicativos relacionados à área, e menor quantidade de artigos com citações expressivas. Tal constatação é corroborada pela observação de que a presença da inteligência artificial tem sido mais notável em publicações nos últimos 10 anos.

Estes achados sugerem a relevância do tema e indicam a necessidade de um aprofundamento nos estudos sobre a aplicação da inteligência artificial na área da saúde, com o intuito de se explorar todo o potencial dessa tecnologia para aprimorar a efetividade e eficiência dos serviços de saúde.



Diante dos resultados obtidos por meio da pesquisa realizada, pode-se concluir que a temática dos aplicativos, e da inteligência artificial, na saúde tem despertado cada vez mais interesse da comunidade científica e da indústria, dada a sua importância para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde.

Verificou-se um aumento no número de publicações sobre o tema, especialmente nos últimos anos, indicando a crescente relevância da área. Além disso, foi possível identificar uma grande diversidade de aplicativos e soluções tecnológicas voltadas para a promoção da saúde e prevenção de doenças, bem como uma ampla gama de benefícios potenciais proporcionados pela aplicação da inteligência artificial nesse contexto.

Porém, ainda há muito a ser explorado nessa área, sobretudo no que se refere aos aspectos éticos, regulatórios e de segurança dos dados dos pacientes. Assim, é fundamental que sejam desenvolvidos novos estudos e pesquisas para avaliar o impacto e a efetividade dessas soluções, bem como para garantir que elas sejam utilizadas de forma responsável e segura, visando sempre aprimorar a qualidade dos serviços de saúde e o bem-estar dos pacientes.

REFERÊNCIAS

9TO5MAC. Jobs original vision for the iphone no third party native apps. 2011 <https://9to5mac.com/2011/10/21/jobs-original-vision-for-the-iphone-no-third-party-native-apps>

APPLE. How Apple is empowering people with their health information. 2022. Disponível em: <https://www.apple.com/newsroom/2022/07/how-apple-is-empowering-people-with-their-health-information/>

Agência Brasil. Classes B, C, D e E têm menos acesso a computadores desde a pandemia. 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/classes-b-c-d-e-e-tem-menos-acesso-computadores-desde-pandemia>

Apple's App Store launches with more than 500 apps. AppleInsider. 10 jul. 2008. Disponível em: https://appleinsider.com/articles/08/07/10/apples_app_store_launches_with_more_than_500_apps. Acesso em: 21 mar. 2023.

Barcellos, L. I., Barcellos, E. E. I. & Botura, G. Analysis of communicational design and information on university websites. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 2017. Springer, 64-72.

Benjamins, S., Dhunoo, P. & Meskó, B. O estado dos dispositivos e algoritmos médicos aprovados pela FDA baseados em inteligência artificial: um banco de dados on-line. *npj Digit. Med.* 3, 118 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41746-020-00324-0>



BIEL, Bettina; GRILL, Thomas; GRUHN, Volker. Exploring the benefits of the combination of a software architecture analysis and a usability evaluation of a mobile application. *Journal of Systems and Software*, v. 83, n. 11, p. 2031-2044, 2010.

CAPES, GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas | CAPES, 2023. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>

CETIC. Usuários de Internet: Indicador ampliado. Brasília: Cetic, 2017. Disponível em: <http://cetic.br/tics/domicilios/2016/domicilios/A4/expandido>.

COSTA, T. Lopes, S. Fernández-Llimós, F. Amante, M. J. Lopes, P. F. A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas. 2021. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/6513/1/Amante%2011BAD-429-1188-1-PB.pdf>

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FACHIN, O. Fundamentos de Metodologia, 6a. Edição, Editora Saraiva, 2017.

GARFIELD, E. Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, v. 14, p. 289-291, 1963.

HIRSCH, J. E. An index to quantify an individual's scientific research output, *PNAS*, Vol. 102, No. 46, 2005. pp: 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>.

IBM, O que é inteligência artificial?, IBM Cloud Education, 3 jun. 2020. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>. Acesso em: 21 mar. 2023.

ROLSTON, MARK. Episode 3 - a conversation with Mark Rolston. 2017. Disponível em: <https://voicesinai.com/episode/episode-3-a-conversation-with-mark-rolston/>

TIC Domicílios 2020, Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), 2021. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2020/>. Acesso em: 21 mar. 2023.

OLIVEIRA, Thiago Robis de; COSTA, Francielly Morais Rodrigues da. Desenvolvimento de aplicativo móvel de referência sobre vacinação no Brasil. *Journal Health Inform*, v. 4, n. 1, jan./mar., p. 23-7, 2012. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis2012/arquivos/129.pdf>.

SANCHO, Rosa – Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión bibliográfica. In *Inteligencia competitiva: documentos de lecture*. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2002, p.77-106. Disponível em: <http://www.tramasoft.com/documentos/I+D+i/UND2/Lecturas%20complementarias/79059.Inteligencia%2520Competitiva.Lecturas.pdf#page=77>.

SECINARO, S., CALANDRA, D., SECINARO, A. et al. The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. *BMC Med Inform Decis Mak* 21, 125 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>.



Sohaib, O. Khan,K. "Integrating usability engineering and agile software development: A literature review," 2010 International Conference On Computer Design and Applications, Qinhuangdao, China, 2010, pp. V2-32-V2-38, doi: 10.1109/ICCDA.2010.5540916 .

The Guardian, History mobile apps future interactive timeline. 2015
<https://www.theguardian.com/media-network/2015/feb/13/history-mobile-apps-future-interactive-timeline>