



A IMPLEMENTAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO HOSPITAL

Layse Cardoso Cruz

layse.cruz@uscsonline.com.br

César da Silva Robusti

cesar.robusti@uscsonline.com.br

Milton Carlos Farina

milton.farina@online.uscs.edu.br

Baseado no Relatório Final de Iniciação Científica da USCS – 2024
Aplicações e implementações da Inteligência Artificial no ambiente hospitalar
Agradecimento ao Programa de Iniciação Científica da USCS pelo Auxílio
USCS

Keywords: Inteligência artificial; Aplicações da Inteligência Artificial na saúde; Inteligência Artificial nos hospitais; Ética e Inteligência Artificial

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial é uma tecnologia habilitadora que compõem a revolução industrial 4.0 que com seus avanços e especificidades foi classificada como saúde 4.0 e saúde 5.0, centrada no ser humano, e que incrementa a aplicação de conhecimento medicinal na assistência ao paciente e, também aos profissionais da saúde (Souza; Glória Júnior, 2019).

1.1. Questão de pesquisa e Objetivo

Diante do exposto este trabalho apresenta a questão problema: Quais são os avanços e as implementações da inteligência artificial no ambiente hospitalar?

As aplicações da inteligência artificial são várias e seu desenvolvimento e sua implementação são desafiadores nos vários setores de atividade, como também na gestão de um hospital, uma vez que, a expectativa é a da melhoria de um serviço de saúde para as pessoas e para a sociedade em geral

1.2 Justificativa

A busca no google acadêmico com as expressões “artificial intelligence” AND “hospital” gerou 1.010.000 resultados e na língua portuguesa gerou 22.500 resultados, no dia 17 de maio de 2024, o que indica uma diferença grande do número de pesquisas. A maior quantidade de literatura internacional pode indicar maiores avanços e mais formas de implementação da inteligência artificial e a comparação das duas literaturas indicará oportunidades e trajetórias para implementações no ambiente hospitalar do Brasil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tran et al (2019) realizaram um estudo bibliométrico e concluíram que dos 27.451 artigos selecionados da Web of Science do período de 1977 a 2018, 84,6% estão concentrados de 2008 a 2018, isto é, a curva de produção científica apresenta a forma exponencial com crescimento acentuado nos anos mais recentes. A literatura selecionada indicou as principais técnicas como robótica, aprendizado de máquina, rede neural artificial, inteligência artificial e processo de linguagem natural. As aplicações que surgiram da literatura foram a predição clínica e o tratamento. As doenças mais pesquisadas foram câncer, doenças cardíacas, derrame e deficiência visual. O estudo também indicou poucos estudos nas doenças onde os diagnósticos não são objetivos como os transtornos psiquiátricos. Os autores ressaltam a

necessidade de estudos futuros no aprendizado de máquinas nos tipos de diagnósticos na genômica e na metabolômica.

A inteligência artificial é utilizada de muitas formas nos vários setores de atividade e, também apresenta muitas formas na área da saúde. Lella, Licata e Pristipino (2023) analisaram um ecossistema de saúde habilitado pela inteligência artificial com base nos dados de um sistema regional de saúde. Os resultados obtidos melhoram a coordenação de atividades e a otimização de recursos.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter exploratório com uma análise bibliométrica, uma análise de conteúdo automatizada dos *abstracts* dos artigos selecionados e, uma abordagem qualitativa por meio de pesquisa com especialistas ou médicos ou profissionais envolvidos com a inteligência artificial no ambiente hospitalar, via *google form*.

A seleção dos artigos ocorreu no dia 24 de junho de 2024, publicados no período de 2022 a 2024 na base de dados Web of Science via Portal de Periódicos CAPES, com *string* de busca: “*hospital AND Artificial Intelligence AND (application OR Implementation)*”, resultando em 662 artigos selecionados.

A busca dos especialistas foi feita pela Plataforma Lattes, pelo campo “assunto” com a expressão “inteligência artificial” AND “hospital” com 3.411 resultados, dos quais 80 foram contactados e 18 responderam a pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira fase da pesquisa é bibliométrica com o panorama geral do tema pesquisado, indicando o período analisado, de 2022 a 2024, a quantidade de periódicos que publicaram os artigos selecionados que totaliza 338, com 662 artigos científicos, o total de 4.043 autores, a porcentagem de trabalhos realizados em coautoria internacional que resultou no valor de 26,59% dos trabalhos pesquisados e a média de coautores por artigo publicado de 7,55.

A tabela 1 apresenta os países que mais publicaram de acordo com o autor de correspondência do artigo, indicando ainda quantos trabalhos foram realizados em coautoria nacional (SCP) e quantos trabalhos foram realizados em coautoria internacional (MCP).

Tabela 1 - Países que mais publicaram de acordo com o autor de correspondência

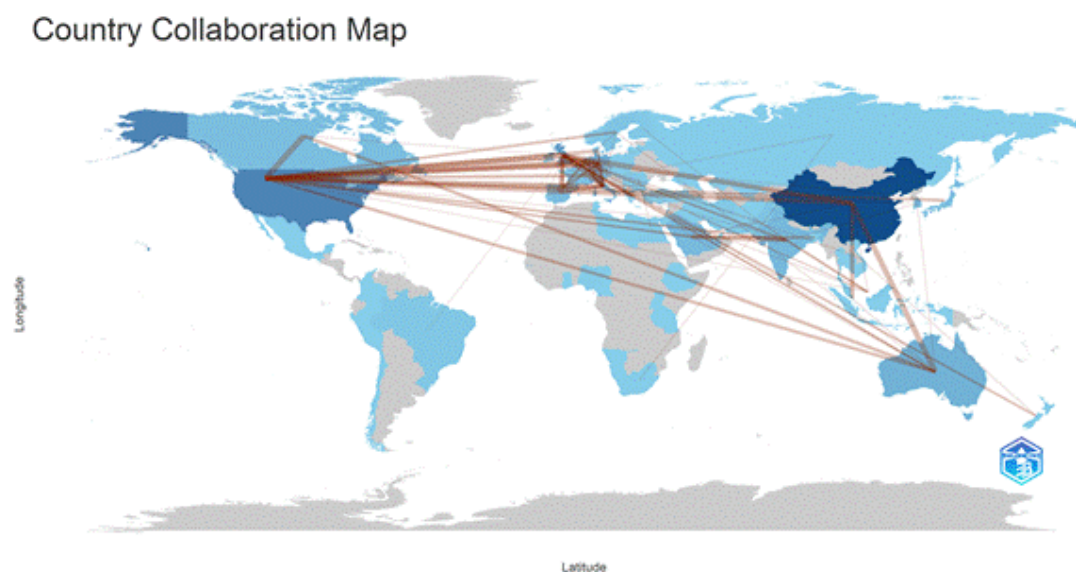
Países	Número de Artigos	Artigos %	SCP	MCP	MCP%
China	184	27,8	164	20	10,9
USA	68	10,3	54	14	20,6
United Kingdom	39	5,9	23	16	41
Gernany	31	4,7	21	10	32,3
Italy	28	4,2	19	9	32,1
Australia	27	4,1	18	9	33,3
Korea	24	3,6	20	4	16,7
Spain	20	3,0	13	7	35,0
India	18	2,7	12	6	33,3
Netherlands	18	2,7	14	4	22,2
Brazil	5	0,8	4	1	20,0

Fonte: Autores com base no software Bibliometrix

O Brasil ocupa a 19ª posição dos países que mais publicaram de acordo com o autor de correspondência, com 5 artigos publicados, sendo que 4 foram realizados em coautoria nacional e somente 1 em coautoria internacional.

A figura 1 apresenta o mapa de colaboração científica, indicando as coautorias entre países na forma de mapa. Consta-se pouca ligação do Brasil com outros países e muitas ligações entre Estados Unidos, Europa e China.

Figura 1 - Mapa de colaboração científica entre os países

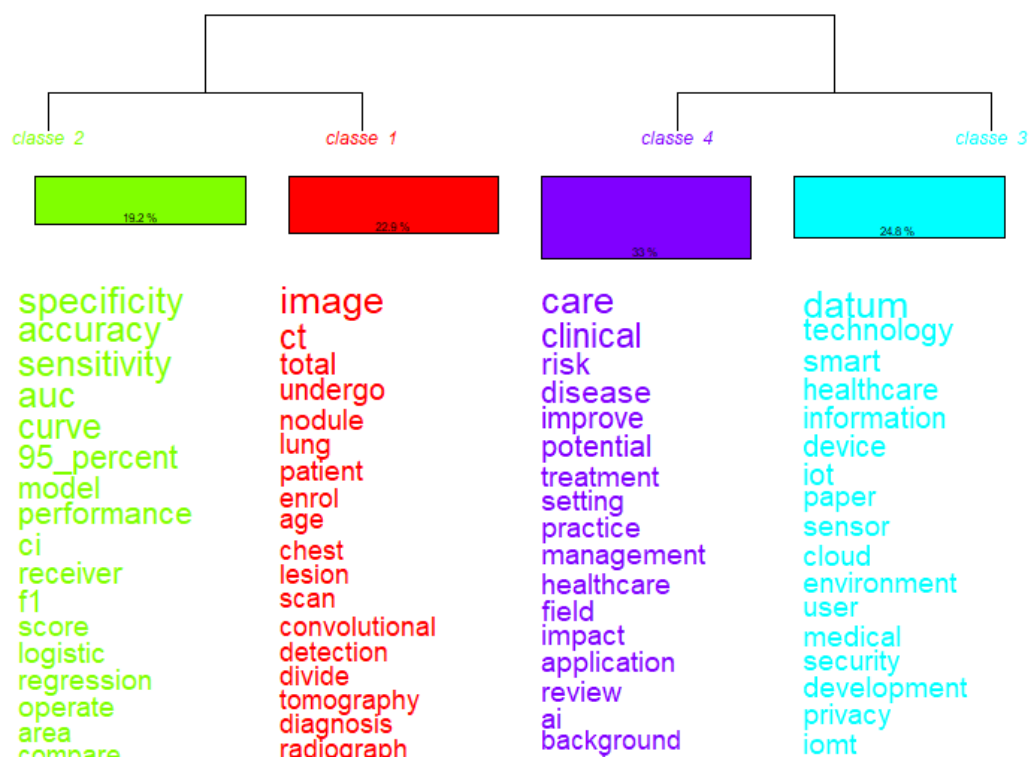


Fonte: Autores com base no software Bibliometrix

A análise mostra destaque para as universidades do Reino Unido, Estados Unidos, Canadá, Taiwan e Itália, e a distância das universidades brasileiras que aparecem na 125ª posição. Com base nesta seleção de artigos a China lidera com 27,8% das publicações, seguida por Estados Unidos e Reino Unido, evidenciando forte colaboração internacional entre América do Norte, Europa e Ásia. O Brasil está na décima nona posição, com apenas cinco artigos, sendo quatro em coautoria nacional e um em colaboração internacional.

A análise de conteúdo automatizada dos *abstracts* apresenta na Figura 2 o dendrograma da classificação hierárquica descendente de acordo com o software Iramuteq.

Figura 2. Classificação Hierárquica Descendente (CHD) do *corpus*



Fonte: Autores com base no software Iramuteq, a partir do *corpus textual*

A classe 1 foi nomeada “Inteligência Artificial em Diagnóstico por Imagem Médica” onde a expressão CT significa computed tomography e a expressão ENROL significa pacientes recrutados ou inscritos em ensaios clínicos ou estudos prospectivos (vermelho - 22.9%). A classe 4 intitulada “Aplicações Clínicas e Gerenciais da Inteligência Artificial em Saúde” (roxo - 33%) e a classe 3 intitulada “Infraestrutura Tecnológica e Segurança da Informação em Hospitais Inteligentes” (azul - 24.8%). A expressão IoMT significa internet of medical things. A classe 2 foi intitulada como “Avaliação de desempenho de modelos da inteligência artificial no ambiente hospitalar” (verde - 19.2%).

A pesquisa realizada junto aos especialistas indica que a adoção da Inteligência Artificial nos hospitais no Brasil encontra-se em processo inicial e de forma desigual. Apenas alguns dos respondentes estão mais relacionados com as tecnologias da IA e constata-se a importância da aceitação da inteligência artificial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se que a Inteligência Artificial contribui na transformação dos serviços de saúde, especialmente no ambiente hospitalar. As aplicações abrangem desde o diagnóstico por imagem médica, com técnicas avançadas de *deep learning*, até o suporte à decisão clínica, gestão hospitalar, monitoramento remoto de pacientes e integração com tecnologias emergentes, como IoMT, telemedicina, realidade aumentada e sistemas robóticos. Importante ressaltar que o aprendizado federado e a privacidade diferencial estão sendo desenvolvidas para superar os desafios da proteção de dados sensíveis, com a colaboração entre os hospitais sem comprometer a confidencialidade.

A produção científica da China, Estados Unidos e Reino Unido é expressiva e constata-se a importância da colaboração internacional. O Brasil apresenta pequena participação, inclusive na colaboração internacional.

Os temas de pesquisa indicados na análise lexicométrica são: a) Avaliação de desempenho de modelos da inteligência artificial no ambiente hospitalar, b) Inteligência Artificial em Diagnóstico por Imagem Médica, c) Aplicações Clínicas e Gerenciais da Inteligência Artificial em Saúde e d) Infraestrutura Tecnológica e Segurança da Informação em Hospitais Inteligentes.

Trabalhos futuros podem ser desenvolvidos como estudos de casos para aprofundar as aplicações e implementações em hospitais que estão trabalhando com a inteligência Artificial.

REFERÊNCIAS

LELLA, L.; LICATA, I.; PRISTIPINO, C. **Artificial intelligence enabled healthcare ecosystem model: AIEHEM Project**. In: Proceedings of the 16th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2023), v. 5: HEALTHINF. p. 232-238. DOI: <https://doi.org/10.5220/0011604300003414>.

SOUZA, Alexandre Silva; JÚNIOR, Irapuan Glória. A utilização da inteligência artificial no direcionamento de consultas especializadas em um hospital no contexto da Health 4.0. **Iberoamerican Journal of Project Management**, v. 10, n. 2, p. 01-14, 2019. https://scholar.google.com/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=SOUZA%2C+A.+S.%3B+GL%C3%93RIA+J%C3%94NIOR%2C+I.+A+utiliza%C3%A

[7%C3%A3o+da+intelig%C3%Aancia+artificial+no+direcionamento+de+consultas+especializadas+em+um+hospital+no+contexto+da+Health+4.0.+Iberoamerican+Journal+of+Project+Management&btnG=](#)

TRAN, B. X.; VU, G. T.; HA, G. H.; VUONG, Q.-H.; HO, M.-T.; VUONG, T.-T.; LA, V.-P.; HO, M.-T.; NGHIEM, K.-C. P.; NGUYEN, H. L. T. et al. **Global evolution of research in artificial intelligence in health and medicine: a bibliometric study**. Journal of Clinical Medicine, v. 8, n. 360, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm8030360>