

A CONTRIBUIÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA A PESQUISA CIENTÍFICA NA ÁREA DA SAÚDE

Luciano Belotti¹, Thais Hora Paulino Estanagel² e Mac Gayver da Silva Castro³

¹Professor do Curso de Enfermagem e Psicologia da Faculdade Cerquillo, Cerquillo-SP, luciano.belotti@docentefaculdadecerquillo.com.br; ²Professora do Curso de Enfermagem e Psicologia da Faculdade Cerquillo, Cerquillo-SP, Professora do Curso de Farmácia da Faculdade Sudoeste Paulista, Itapetinga - SP e Professora do Curso de Enfermagem da Faculdade de Ensino Superior Santa Bárbara, Tatuí-SP, thais.estanagel@docentefaculdadecerquillo.com.br; ³Professor do Curso de Biomedicina do Centro Universitário Christus, Fortaleza-CE, mac.castro@unichristus.edu.br.

RESUMO: O crescente uso de computadores para análises e modelagem de dados em pesquisa científica na área da saúde se mostra indispensável. A implementação de técnicas que permitem ações inerentes a inteligência humana realizadas em dispositivos computacionais é compreendida pela inteligência artificial. Essas técnicas aplicadas em conjunto com a pesquisa científica vêm propondo e desenvolvendo sistemas de suporte à decisão clínica no diagnóstico de doenças. O objetivo deste estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica de revisão integrativa do uso da inteligência artificial nas áreas de pesquisa e tratamento em saúde. Esta revisão pode ser classificada de natureza prática, quanto ao objetivo como exploratório, partindo de uma abordagem qualitativa com base na perspectiva de especialistas. A bibliografia foi selecionada em sites como *Google Scholar*, *Google* e *PubMed*. Condicionantes relacionadas ao tempo são as principais limitações da mente humana na aquisição de grandes quantidades de dados. O processo de aprendizagem requer a integração do conhecimento e da experiência adquirida durante os anos. A progressiva inserção de inovações tecnológicas em ciências da saúde tem mostrado que atividades executadas predominantemente por humanos são consideradas um obstáculo no progresso científico, pois estão mais suscetíveis a erros e são mais difíceis de serem reproduzidas. A combinação dessas tecnologias às atividades humanas visa produzir sistemas híbridos inteligentes que funcionem de forma complementar, auxiliando e aperfeiçoando o atendimento à saúde. Futuramente aplicações de inteligência artificial estarão disponíveis à área da pesquisa e tratamento em saúde; certamente representará impacto significativo com novas mudanças na execução, fornecimento e entrega desses serviços.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Pesquisa científica. Saúde humana.

ABSTRACT: The increasing use of computers for analysis and data modeling in health scientific research is indispensable. Implementation techniques that allow performed actions inherent human intelligence on computing devices is comprehend by artificial intelligence. These techniques in conjunction applied with scientific research have been proposing and developing systems to support clinical decision in diseases diagnosis. The aim of this study was to conduct a bibliographic search for an integrative review of the artificial intelligence use in health research and treatment areas. This review can be classified as practical in terms, about its objective as exploratory, based on a qualitative approach and specialist's perspective. The bibliography was selected on sites such as *Google Scholar*, *Google* e *PubMed*. Time-related constraints are the human mind main limitations acquiring huge data amounts. The learning process requires knowledge integration and acquired experience over the years. Technological innovations progressive insertion in health sciences has shown that activities performed predominantly by humans are considered an obstacle in scientific progress more subject to error and harder to reproduce. These technologies combination with human activities aims to produce intelligent hybrid systems that work in a complementary way assisting and improving health care. Artificial intelligence future applications will be available in the health research and

treatment areas, it will certainly represent a significant impact with new execution changes, supply and delivery of these services.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Scientific research. Human health.

1 INTRODUÇÃO

O método hipotético-dedutivo juntamente com experimentos registrados em detalhes suficientes que permitam a reprodutibilidade, são tidos como bases do estudo científico (KING et al., 2009). Durante séculos, o caminho para a descoberta científica seguiu o método científico, ou seja, as observações levam à formulação de uma hipótese; os dados são coletados para refutar ou confirmar isso; refinamentos subsequentes levam a uma maior compreensão, culminando em uma teoria capaz não apenas de explicar todas as observações até agora, mas também de produzir novas previsões (DWIVEDI et al., 2019).

O uso de ferramentas tecnológicas para controlar a execução de experimentos vem aperfeiçoando e expandindo cada vez mais a produção de dados nas mais diversas áreas da pesquisa científica. Para tanto, o crescente uso de computadores para análises e modelagem de dados tem se mostrado indispensável (PINTO et al., 2013). Além disso, a automação em laboratórios está transformando a pesquisa e contribuindo relevantemente com novos conhecimentos científicos (SELEKMAN et al., 2017).

Uma extensão notável da tendência do envolvimento crescente da computação nas áreas das ciências da saúde é a implementação de técnicas que permitem que as ações inerentes a inteligência por parte de um ser humano sejam realizadas em dispositivos computacionais (PLANT, 1994; GIL et al., 2014). O conceito de um robô cientista (*Robot Scientist “Adam”*) é um exemplo de sistemas de automação em laboratórios que explora técnicas do campo da inteligência artificial (IA) para executar ciclos de experimentação científica (KING et al., 2009).

A IA é derivada da ciência da computação e visa simular o cérebro humano com o uso de computadores para dar respostas inteligentes, e ao mesmo tempo, otimizando as chances de sucesso em determinado objetivo. A inteligência humana reproduzida em dispositivos computacionais estabelece amplamente as aplicações da IA, isto é, conceber a tomada de decisões aos próprios agentes inteligentes (PLANT, 1994; POOLE et al., 1998; LUGER, 2013; MINTZ; BRODIE, 2019).

A aplicação da IA nas áreas de assistência à saúde e da medicina são consideradas promissoras (RAMESH et al., 2004; GUAN, 2019). E os avanços em conjunto com a pesquisa científica vem propondo e desenvolvendo muitos sistemas de suporte à decisão clínica no diagnóstico de doenças, escolhas de tratamentos apropriados e auxiliando os médicos a gerar hipóteses diagnósticas em casos clínicos complexos (YU et al., 2018; DWIVEDI et al., 2019). As aplicações científicas da IA se multiplicaram, incluindo análises de imagem, padrões de atividade dos medicamentos no organismo e previsão de expressão e mutações gênicas (LOBO, 2017; MILLER; BROWN, 2018). Já na área de cuidados à saúde, a IA é reconhecida por ter um forte potencial de ruptura na redução de custos e proporcionar melhores resultados para os pacientes na prevenção de doenças, assim como em diagnósticos e tratamentos automatizados, tornando-os mais rápidos e precisos (BUGHIN et al., 2017).

A partir da importância de relatar as informações nas áreas de aplicação bem-sucedidas e de se obter o conhecimento a respeito da IA na pesquisa e práticas em cuidados à saúde, realizou-se o presente estudo. O objetivo deste estudo foi realizar uma pesquisa bibliográfica de revisão integrativa sobre o uso da IA nas áreas de pesquisa e tratamento em saúde.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Quanto à metodologia, trata-se de um estudo de natureza prática ou aplicada, pois busca gerar conhecimentos direcionados à solução de problemas específicos que compreendem os fenômenos relacionados a IA aplicados à pesquisa científica na área da saúde partindo de uma abordagem qualitativa com base na perspectiva de especialistas. O objetivo da pesquisa desenvolvida pode ser classificado como exploratório, pois utiliza-se do levantamento bibliográfico e aplicações de informações disponíveis sobre o tema em literatura especializada.

A bibliografia utilizada para a revisão foi explorada e selecionada na internet em sites como *Google Scholar*, *Google* e *PubMed*. A busca foi realizada utilizando-se as seguintes palavras-chave: Inteligência artificial (*Artificial intelligence*) e pesquisa médica, automação em laboratórios de pesquisa (*research lab automation*), pesquisa científica (*scientific research*), inovações tecnológicas em pesquisa científica (*technological innovations in scientific research*). Os arquivos foram baixados (*download*) e organizado em ficheiros para leitura e elaboração do texto.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 IA NO DIAGNÓSTICO DE IMAGENS MÉDICAS

Muitas especialidades médicas, incluindo radiologia, oftalmologia, dermatologia e patologia contam com diagnósticos baseados em imagens. A IA foi identificada como uma ferramenta apropriada para o desenvolvimento na área da medicina diagnóstica e atualmente a automatização de análises baseadas em imagens médicas é destaque nas aplicações da IA (YU et al., 2018; MINTZ; BRODIE, 2019):

IA em radiologia: radiologistas usam múltiplos modelos de imagens como a radiografia de raios-X, tomografia computadorizada, ressonância magnética e tomografia por emissão de pósitrons (*PET scan*) para detectar e diagnosticar doenças. Em cada uma dessas abordagens, os radiologistas usam uma coleção de imagens para identificar as causas e monitorar a trajetória do paciente durante o curso de uma determinada doença (REED, 2010). A IA tem contribuído significativamente a precisão e a celeridade diagnóstica das análises nesses múltiplos modelos de imagem (Yu et al., 2018; MINTZ; BRODIE, 2019).

IA em oftalmologia: a fotografia de fundo de olho é um procedimento não invasivo que usa câmeras para capturar imagens da retina, disco óptico e mácula. A aplicação da IA pode detectar e monitorar doenças como a retinopatia diabética, glaucoma, neoplasias da retina e degeneração macular relacionada à idade, e desempenha um papel vital na identificação de causas evitáveis cegueira (PANWAR et al., 2016; MINTZ; BRODIE, 2019).

IA em dermatologia: o diagnóstico e a classificação das lesões cutâneas são baseados principalmente em imagens visuais. Atualmente já é possível contar com o auxílio da IA em diagnósticos que diferenciam o típico melanoma cutâneo das manchas benignas de uma maneira menos invasiva e assertiva através de testes padrões específicos de microRNA (miRNA) (TORRES et al., 2019).

IA em patologia: a avaliação histopatológica é a melhor prática diagnóstica para muitos tipos de câncer. AI pode ser útil na detecção de câncer de próstata em amostras de biópsia, na identificação de metástases de câncer de mama em nódulos linfáticos e na detecção de mitose em câncer de mama (Yu et al., 2018). As aplicações da IA em patologia não apenas contribuem para melhorar a precisão e objetividade do diagnóstico, mas também reduzem a carga de trabalho dos patologistas e, subsequentemente, permitem que eles dediquem mais tempo à tomada de decisão de forma sublimine (JIANG et al., 2020).

A IA está abrindo novos horizontes na área de pesquisa biomédica e promete revolucionar o campo da microscopia mostrando um excelente potencial para ultrapassar os limites microscópicos, melhorando a resolução, sinal e conteúdo de informação nos dados adquiridos (VON CHAMIER et al., 2019).

3.2 IA COMO UMA FERRAMENTA NA PROMOÇÃO EM SAÚDE

Os sistemas de saúde estão começando a incorporar tecnologias, como a IA, em seus fluxos de trabalho e nos processos de tomada de decisão em todos os estágios da saúde, trazendo melhorias para pacientes, profissionais, além de outras partes interessadas da saúde, bem como para a sociedade em geral (HORGAN et al., 2019).

Um exemplo clássico de software baseado em IA na área de saúde é o *Watson Health* da IBM®. O *Watson Health* possui o conhecimento de basicamente tudo relacionado ao diagnóstico e tratamento de câncer. A sua capacidade de gerenciar grandes volumes de dados, faz com que as informações apresentadas sejam relevantes para o médico. Basicamente a notável função do *Watson Health* é auxiliar a tomada de decisão do médico, o que viabiliza as decisões mais assertivas (YU et al., 2020).

Existem muitos exemplos de IA em nossas vidas como as assistentes virtuais: *Siri* da Apple (*Apple Inc.*), *Alexa* da Amazon (*Amazon.com, Inc.*), *Google* assistente (*Google LLC*), *Cortana* da Microsoft (*Microsoft Corporation*), que viraram algo pertencentes ao nosso dia a dia (por exemplo, ao utilizarmos um comando de voz para solucionar problemas, fazer buscas, organizar agendas etc.) (BUGHIN et al., 2017; REIS et al., 2017). A sociedade poderia se beneficiar de dados de indivíduos que já estão online para diminuir o risco de propagação de uma pandemia global. Combinando dados de localização de fontes online (por exemplo, dados de localização de telefones celulares, de transações de cartão de crédito em lojas de varejo e de câmeras de segurança em locais públicos e prédios privados) com dados médicos online (por exemplo, admissões de emergência), seria viável hoje implementar um sistema simples para telefonar imediatamente para os indivíduos, caso uma pessoa com quem estivessem em contato próximo ontem foi internada no pronto-socorro com uma doença infecciosa, alertando-os sobre os sintomas que devem observar e os cuidados que devem tomar (JORDAN; MITCHELL, 2015). Atualmente está em fase de implementação em parceria entre Apple (*Apple Inc.*) e Google (*Google LLC*), uma ferramenta similar para os riscos de exposição à COVID-19.

3.3 AVALIAÇÃO DA IA: UM COMPLEMENTO SIGNIFICATIVO EM SAÚDE

As principais limitações da mente humana na aquisição de grandes quantidades de dados, são sobretudo, as condicionantes relacionadas ao tempo. O processo de aprendizagem requer a integração do conhecimento e da experiência adquirida ao longo dos anos. A IA mostra-se ótima nas aplicações das áreas de saúde, porque pode manipular e otimizar conjuntos de dados muito complexos que residem em sistemas altamente complexos (MINTZ; BRODIE, 2019).

As vantagens dessas tecnologias podem ser combinadas para produzir sistemas híbridos inteligentes que funcionem de forma complementar. Essa sinergia permite que um sistema híbrido harmonize simultaneamente a prudência, extraia o conhecimento de dados brutos, use mecanismos de raciocínio semelhantes aos humanos, lide com a incerteza e imprecisão e aprenda a se adaptar a um ambiente desconhecido de rápida mudança (RAMESH et al., 2004).

A progressiva inserção de inovações tecnológicas nas mais diversas áreas das ciências da saúde tem mostrado que a execução de atividades predominantemente humanas é considerada um obstáculo no progresso científico, pois estão mais suscetíveis a erros e são mais difíceis de serem reproduzidas (GIL et al., 2014). Embora os níveis de confiança dos

resultados provenientes de sistemas híbridos nunca cheguem a 100%, a combinação de máquinas e especialistas em saúde melhora significativamente o desempenho desses sistemas de forma confiável (MILLER; BROWN, 2018).

A IA não tem como objetivo substituir os humanos especialistas em saúde, como os médicos, mas sim auxiliar e aperfeiçoar o atendimento à saúde, tornando-o mais eficiente e acessível (LATIF et al., 2017; MINTZ; BRODIE, 2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento exponencial no uso da IA é o que se tem observado atualmente. Nos próximos anos muitas aplicações da IA estarão disponíveis, e ao mesmo tempo crescentes à área da pesquisa e tratamento em saúde, o que certamente representará um forte impacto com novas mudanças na execução, fornecimento e entrega desses serviços.

REFERÊNCIAS

BUGHIN, J. et al. McKinsey Global Institute: Artificial Intelligence The Next Digital Frontier? Discussion Paper. p.11-39. 2017. Disponível em: < <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/advanced%20electronics/our%20insights/how%20artificial%20intelligence%20can%20deliver%20real%20value%20to%20companies/mgi-artificial-intelligence-discussion-paper.ashx>>. Acesso em: 08 out. 2020.

DWIVEDI Y. K. Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. International Journal of Information Management. v.101994, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>

GIL, Y. et al. Amplify scientific discovery with artificial intelligence. Science. v. 346, n.6206, p.171-172, 2014.

GUAN, J. Artificial Intelligence in Healthcare and Medicine: Promises, Ethical Challenges and Governance. Chinese Medical Sciences Journal. v.34, n.2, p.76-83, 2019.

HORGAN, D. et al. Artificial Intelligence: Power for Civilisation - and for Better Healthcare. Public Health Genomics. v.22, n.5-6, p.145-161. 2019.

JIANG, Y. et al. Emerging role of deep learning-based artificial intelligence in tumor pathology. Cancer Commun. v.40 n.4, p.154-166, 2020.

JORDAN, M. I.; MITCHELL, T. M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. Science. v.349, n.6245, p. 255-260, 2015.

KING, R. D. et al. The Automation of Science. Science. v. 324, n.5923, p.85-89, 2009.

LATIF, S. et al. How 5g wireless (and concomitant technologies) will revolutionize healthcare? Future Internet. v.9, n.4, p.93, 2017.

LOBO, L. C. Inteligência Artificial e Medicina. Revista Brasileira de Educação Médica. v.41, n.2, p.185-193, 2017.

LUGER, G. F. Inteligência artificial. 6ª ed. Trad.: Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

MILLER D. D.; BROWN E.W. Artificial Intelligence in Medical Practice: The Question to the Answer? *Am J Med.* v.131, n.2, p.129-133, 2018.

MINTZ, Y.; BRODIE, R. Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minimally invasive therapy & allied technologies: MITAT: official journal of the Society for Minimally Invasive Therapy* v. 28, n.2, p.73-81, 2019.

PANWAR, N. et al. Fundus photography in the 21st century - a review of recent technological advances and their implications for worldwide healthcare. *Telemed. J. E. Health* v. 22, n.3, p.198–208, 2016.

PINTO, C. S. et al. A importância do uso da tecnologia da informação em laboratórios de pesquisa científica. *ANAIS DO VIII WORKSHOP DE POS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. Sistemas produtivos: da inovação à sustentabilidade.* ISSN: 2175-1987., p. 70-78. São Paulo: 2013.

PLANT, R. An introduction to artificial intelligence. In: 32nd Aerospace Sciences Meeting and Exhibit. p. 294. Reno, Nevada, USA: 1994.

POOLE, D. L., et al. Computational Intelligence and Knowledge. *Computational Intelligence: A Logical Approach.* New York, Oxford University Press, Inc., p.1-22, 1998.

RAMESH, A. N. et al. Artificial intelligence in medicine. *Ann R Coll Surg Engl.* v.86, n.5, p.334-338, 2004.

REED, J. C. *Chest Radiology: Plain Film Patterns and Differential Diagnoses.* 6th. Philadelphia: Elsevier Health Sciences, 2010.

REIS, A. et al. Using Intelligent Personal Assistants to Strengthen the Elderlies' Social Bonds. In: Antona M., Stephanidis C. *Universal Access in Human-Computer Interaction. Human and Technological Environments.* UAHCI. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. v. 10279, p.593-602, 2017.

SELEKMAN, J. A. et al. High-Throughput Automation in Chemical Process Development. *Annu. Rev. Chem. Biomol. Eng.* v.8, n.23, p.1–23, 2017.

TORRES, R. et al. MicroRNA Ratios Distinguish Melanomas from Nevi. *J Invest Dermatol.* v.140, n.1, p.164-173.e7, 2019.

VON CHAMIER, L. et al. Artificial intelligence for microscopy: what you should know. *Biochemical Society Transactions.* v.47, n.4, p.1029–1040, 2019.

YU, K. H. et al. Artificial intelligence in healthcare. *Nat Biomed Eng.* v.2, p.719–731, 2018.

YU, S. H. et al. Early experience with Watson for Oncology: a clinical decision-support system for prostate cancer treatment recommendations. *World J Urol*, 2020.