

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SEU EMPREGO FUTURO NO
APRIMORAMENTO NAS CONDUTAS MÉDICAS E TERAPÊUTICAS:
COM ÊNFASE NO AUXÍLIO A HOSPITAIS MILITARES COM EMPREGO NA
OFTALMOLOGIA**

Leandro Vilaça de Macedo *
Luciana Barbosa Fabiano da Silva **

RESUMO

Inteligência é a demonstração por resultados de princípios coerentes, em escala de tempo verificável: a natureza é inteligente em escala de tempo inacessível para os humanos. Sistemas especialistas são sistemas computacionais que resolvem problemas de forma similar ao modo como um especialista humano os resolveria, possuindo capacidade de decisão em campos específicos do conhecimento. Um sistema especialista resolve problemas em uma área limitada de conhecimento, não se devendo esperar do mesmo que possa ter capacidade de resolver qualquer tipo de problema. A interligação de máquinas também tem avançado na oftalmologia, sendo empregada em substituição aos especialistas com alta acurácia.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Exército Brasileiro. Tratamento. Diagnóstico. Oftalmologia.

ABSTRACT

Intelligence is the demonstration by results of coherent principles, in verifiable time scale: Nature is intelligent in time scale inaccessible to humans. Expert systems are computer systems that solve problems in a manner similar to how a human expert would solve them, having decision-making ability in specific fields of knowledge. An expert system solves problems in a limited area of knowledge, and should not be expected to be able to solve any kind of problem. The interconnection of machines has also advanced in ophthalmology, being used instead of specialists with high accuracy.

Keywords: Artificial intelligence. Brazilian army. Treatment. Diagnosis. Ophthalmology

* Tenente-Coronel da Arma de Intendência. Bacharel em Ciências Militares pela AMAN.

** Capitão da Arma de Saúde. Bacharel em Ciências Militares pela Escola de Saúde do Exército (ESSEX) em 2011.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho terá como objetivo apresentar ao leitor as novidades da inteligência artificial e seu emprego na área médica com ênfase na oftalmologia.

A Inteligência Artificial é um campo de conhecimentos que oferece modelos de apoio à decisão e ao controle com base em fatos reais e conhecimentos empíricos e teóricos, mesmo que apoiados em dados incompletos.

Nos últimos anos, houve uma expansão de aprimoramento dessa tecnologia em diversas áreas e com desenvolvimento da robótica, telemedicina e máquinas com aprendizado paulatinamente alcançando resultados promissores, houve uma instalação desses recursos no setor de saúde.

A oftalmologia é uma das especialidades que mais lucraram com a inteligência artificial uma vez que permitiram novos diagnósticos, avanços em procedimentos cirúrgicos com robótica e telemedicina.

Paralelo a isso, os hospitais militares do Exército, sofrem com carência de especialistas e acúmulo de missões que prejudicam a qualidade dos atendimentos. A inteligência artificial ainda não é empregada na maioria das especialidades.

O objetivo deste trabalho é apresentar a aplicação de alguns conceitos do campo da Inteligência Artificial no desenvolvimento e implantação, a partir do conhecimento de especialista, para auxílio futuro em condutas diagnósticas e terapêuticas e expandir esse campo de conhecimento aos hospitais militares, principalmente, aqueles localizados em áreas fronteiriças, cuja carência de especialistas, é um fator determinante aos altos custos de transporte e encaminhamento para organizações civis de saúde de dependentes e militares, como também, o emprego na admissão de novos militares.

1.1 PROBLEMA

Atualmente, observa-se, por parte dos militares, a falta de conhecimento a respeito das possibilidades tecnológicas disponíveis em centros acadêmicos que auxiliam agilizando atendimentos médicos, assim como, reduzindo erros

médicos devido a alta acurácia.

Em que medida e quais soluções tecnológicas podem favorecer a otimização do emprego nos hospitais militares.

1.2 OBJETIVOS

O uso de computadores tornou-se cada vez mais relevante para a tomada de decisões médicas e os métodos de inteligência artificial demonstraram recentemente avanços significativos na medicina.

A fim de determinar as necessidades inerentes dos Hospitais Militares, o presente estudo pretende analisar as soluções tecnológicas disponíveis ou em fase de pesquisa, que podem favorecer, reduzir custos, agilizar e reduzir número de consultas dos pacientes atendidos no âmbito do Exército Brasileiro.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- Identificar as projeções, feitas por especialistas, do cenário da inteligência artificial no mercado.
- Identificar as possíveis soluções para atender as necessidades do Exército Brasileiro nos Hospitais Militares;
- Prognosticar as futuras tecnologias para seu uso nos Hospitais Militares, no ambiente ambulatorial e cirúrgico para os próximos 10 anos;
- Formular uma proposta para a distribuição e emprego das máquinas nos Hospitais militares.

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A inteligência artificial poderia ser justificado seu emprego devido a carência de efetivo especializado e da necessidade de avaliação rápida e de baixo custo, principalmente, em Hospitais Militares de fronteira.

Permitiria uma comunicação mais instantânea e frequente entre hospitais militares por meio de telemedicina, uma triagem mais veloz e eficaz em

concursos de admissão e perícias militares, diagnósticos mais precisos com menor custo com exames complementares e redução da vassalagem entre especialistas e hospitais militares.

2 METODOLOGIA

Para colher subsídios que permitissem formular uma possível solução para o problema, o delineamento desta pesquisa contemplou leitura analítica, leitura de entrevistas com especialistas, pesquisas em sites de renome no meu acadêmico.

Quanto à forma de abordagem do problema, utilizaram-se, principalmente, os conceitos de pesquisa **qualitativa**, pois as referências subjetivas obtidas por meio da revisão bibliográfica.

Quanto ao objetivo geral, foi empregada a modalidade **exploratória**.

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

Iniciamos o delineamento da pesquisa com a definição de termos e conceitos, a fim de viabilizar a solução do problema de pesquisa. Essa delimitação baseou-se na necessidade de atualização do tema, visto que as tecnologias se encontram em constante evolução e a grande preocupação com o tema iniciou-se na década passada.

Foram utilizadas as palavras-chave inteligência artificial, oftalmologia, Hospitais Militares e tecnologia, juntamente com seus correlatos em inglês e espanhol, na base de dados Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo, em sítios eletrônicos de procura na internet, biblioteca de monografias, sendo selecionados apenas os artigos em português, inglês e espanhol. O sistema de busca foi complementado pela coleta manual de panfletos comerciais de empresas, bem como de manuais de protocolo dos mais renomados hospitais americanos, em período de publicação diverso do utilizado nos artigos.

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em português, espanhol ou inglês, relacionados à consciência situacional, projeção de conflitos e programas de modernização

militar;

- Estudos, matérias jornalísticas e portfólio de empresas que retratam inovações tecnológicas.

b. Critério de exclusão:

-- Estudos cujo foco central seja relacionado estritamente à descrição tecnológica com finalidade distinta da consciência situacional.

• **COLETA DE DADOS**

Na sequência do aprofundamento teórico a respeito do assunto, o delineamento da pesquisa contemplou a coleta de dados pelos seguintes meios: revisão bibliográfica nos artigos científicos recentes publicados com tema inteligência artificial e oftalmologia. Foram usados para catálogo de informações artigos científicos em inglês, espanhol e português publicados no Pubmed, Lilacs, Bireme e Scielo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inteligência Artificial é uma inteligência adquirida por humanos repassada para máquinas e computadores, adquirindo ao obter um grande volume de treinamento que melhoram com o tempo ao absorver mais dados, fazendo julgamentos ou previsões de grande impacto positivo.

Com ênfase na oftalmologia, a inteligência artificial tem potencial ilimitado para executar trabalhos mais eficazes que os humanos, devido processar dados e informações mais rapidamente que os mesmos. Áreas com aplicações de elevada importância na oftalmologia, tanto na triagem, quanto na elaboração do diagnóstico são retinopatia diabética, retinopatia da prematuridade, degeneração macular relacionada a idade, glaucoma, olho seco e catarata pediátrica.

O levantamento bibliográfico enfatiza a importância da inteligência artificial nas próximas gerações, vantagens e desvantagens. Permitiu endossar essa transformação ainda nesse século com o desenvolvimento da telemedicina e da robótica aplicada na análise clínica e em procedimentos cirúrgicos, inclusive em substituição ao cirurgião.

Não se trata de somente economizar tempo, recursos humanos e econômicos, mas também de conseguir realizar tratamentos até então impossíveis, onde o médico não consegue transmitir à máquina sua limitada observação visual.

Oferecemos às máquinas, a informação de que adicionando-se secreção mucosa, a hiperemia conjuntival, início abrupto e presença de folículos temos uma conjuntivite viral. Ponderamos o peso de cada sintoma no diagnóstico final e adicionamos todos os sintomas oculares conhecidos e todas as patologias existentes. Assim temos as máquinas fornecendo laudos ao invés dos especialistas.

Os programas inteligentes são o processo de combinação que ensinamos as máquinas a repetirem. Economizamos o tempo gasto para que o mesmo raciocínio seja feito em pacientes diferentes, detectando repetições e oferecendo respostas previamente programadas para ocorrer. O médico não será mais obrigado a decorar a interpretação das queixas dos pacientes, os diagnósticos diferenciais e tratamentos mais raros.

Os aparelhos eletrônicos terão analisados os exames, sem influência humana e para alcançar esse objetivo, os especialistas terão contribuído com fornecimento de dados para tornar os programas mais fidedignos e corretos. A constante alimentação de dados e as correções de diagnósticos errôneos permite a atualização constante destas ferramentas, que se ajustam à medida que recebem retroalimentação.

A digitalização avança para os aparelhos diagnósticos, e podemos colocar quase todos os exames oftalmológicos em dados binários, adicionando diversos exames complementares como angiografia fluorescente, traçados de campo visual, por exemplo, no prontuário eletrônico. Quando esses programas forem adaptados à Internet teremos a possibilidade de "examinar" o "paciente" à distância e "propor" um diagnóstico para seu caso.

A telemedicina é empregada atualmente nos serviços para discussão de casos clínicos entre os especialistas de maiores renomes do Brasil nos hospitais particulares e alguns hospitais públicos de referência.

Teremos inicialmente um treinamento no aparelho com um médico especialista em determinado exame recebendo as informações de muitos pacientes e montando hipóteses diagnósticas para os exames em duas horas. Em pouco tempo teremos os programas formulando as hipóteses em 30 segundos, e um especialista revendo-as em 30 minutos. Na última etapa, os programas estarão corrigidos e deverão errar menos do que o melhor especialista.

Estão também em desenvolvimento há alguns anos, programas de inteligência artificial que acoplados a máquinas fotográficas de retina, serão capazes de interpretar o aspecto do fundo de olho, identificar alterações relacionadas à doença e automaticamente e quase instantaneamente guiar o tratamento de fotocoagulação a "laser" individualizado. Doenças como diabetes, alterações sistêmicas e inflamatórias poderão assim ser tratadas, quase sem o empenho humano direto.

Desde 1990, as técnicas de classificação de aprendizagem de máquinas (MLC) estão sendo aplicadas com resultados sugerindo, como por exemplo, no glaucoma, técnicas com boa acurácia quanto as atuais ou até melhores para o diagnóstico. O treinamento ocorre pelo contínuo uso de imagens de exames complementares, no caso do glaucoma, da análise de campo visual, dos quais confirmam ou não a patologia acima.

Esse acompanhamento é realizado por um oftalmologista até que a máquina possa ter adequadamente aprendido. O desenvolvimento desses algoritmos podem ser aprimorados usando um conjunto maior de imagens de treinamento e usando um método de imagens mais relevante.

Contudo, existem fatores limitadores ao emprego corriqueiro da inteligência artificial nos hospitais civis e militares. O alto custo é, sem dúvida, um dos maiores limitadores para expansão o que acaba limitando o uso aos centros de referência no momento. Além disso, quanto mais veloz for seu processamento e a análise dos dados da máquina, maior é o valor da máquina no mercado.

Além disso, a telemedicina facilitou a captação de imagens da retina, glaucoma e córnea para serem captadas em áreas remotas, permitindo diagnóstico e tratamento quando um especialista em oftalmologia não estiver presente.

Levando-se em consideração a realidade do Exército cujo oficial médico especialista é escasso nas áreas remotas onde se encontra um significativo efetivo militar nos quais há um alto custo a locomoção até as grandes capitais pelo Fused, a inteligência artificial seria uma ferramenta a ser empregada visando reduzir os custos ao destinar tais recursos apenas aos pacientes com real necessidade de transferência.

A inteligência artificial pode ser empregada como ferramenta de triagem dentro do setor de oftalmologia com a finalidade de agilizar atendimentos, reduzir encaminhamentos desnecessários para as organizações civis de saúde seja para exames complementares, seja para pareceres de sub-especialistas nos hospitais militares.

Outra forma de emprego seria nos concursos de admissão nos cursos especializados do Exército cujo edital exige laudo oftalmológico e exames específicos nessa especialidade, como por exemplo, curso de aviação, paraquedistas, comandos ou controle periódico de saúde no qual é obrigatório para militares a cada triênio. Com a inteligência artificial, a tecnologia lhe permite uma certa independência em relação a presença de especialista e agilidade na triagem dos candidatos com resultados com alta acurácia. O mesmo princípio poderia ser aplicado ao concurso de admissão de cadetes da AMAN, seleção dos conscritos e alunos sargentos da Escola das Armas. Dessa forma, facilitaria o trabalho de médicos peritos e reduziria os custos de tratamento realizados pelo Fused com a redução de casos patológicos entre os militares.

Todavia, a inteligência artificial é um vasto campo de conhecimento, com avanços promissores e áreas que precisam de maior aperfeiçoamento. Acredita-se que os gastos com equipamento e manutenção reduzam, como também aumentem a agilidade que permitam resultados mais precisos no

futuro, reduzindo suas desvantagens para facilitar seu amplo emprego nos hospitais militares brasileiros.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às questões de estudo e objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que a presente investigação atendendo ao pretendido, ampliando a compreensão da linha de frente acerca das soluções tecnológicas, cada vez mais influentes no ambiente hospitalar.

A revisão de literatura possibilitou concluir que a identificação de das vantagens do emprego da inteligência artificial no ambulatório, cirurgia e admissão de cadetes e seleção de militares para curso especializado. A compilação de dados permitiu identificar que, dentre as dimensões da consciência situacional,

Conclui-se, portanto, que é fundamental o conhecimento e as soluções tecnológicas disponíveis ou em desenvolvimento, exigindo uma maior interação entre as partes, para evitar desperdícios de tempo e financeiros em projetos de pouca aplicabilidade no Exército.

REFERÊNCIAS

1. CISCO VNI Mobile,2015, Cyber Academy. Global MobileTraffic Forestage = Computed Annual Growth Rate. Edinburgh.
2. Scott, I.A., Machine learning and evidence based medicine, Ann Intern Med. 2018; doi: 10.7326/M18-0115
3. <http://www.businessinsider.com/ibms-watson-may-soon-be-the-best-doctor-in-the-world-2014-4>
4. Copeland B. Inteligência Artificial: Definição, Exemplos e Aplicações [Internet]. Enciclopédia Britânica. 2018. Disponível em: <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> . [citado em 2018, 25 de agosto]. †
5. Lauande-Pimentel R, Carvalho RA, Oliveira HC, Gonçalves DC, Silva LM, Costa VP. Discrimination between normal and glaucomatous eyes with visual field and scanning laser polarimetry measurements. Br J Ophthalmology. 2001;85(5):586-91. Erratum in Br J Ophthalmol. 2002;86(6):707.
6. Vidotti VG, Costa VP, Silva FR, Resende GM, Cremasco F, Dias M, et al. Sensitivity and specificity of machine learning classifiers and spectral domain OCT for the diagnosis of glaucoma. Eur J Ophthalmol. 2012 Jun 15:0.
7. Maeda N, Klyce SD, Smolek MK, Thompson HW. Automated keratoconus screening with corneal topography analysis. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1994;35(6):2749-57.
8. Kalin NS, Maeda N, Klyce SD, Hargrave S, Wilson SE. Automated topographic screening for keratoconus in refractive surgery candidates. CLAO J. 1996;22(3):164-7.