**REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS NO APOIO AO DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO: AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA PRÁTICA MÉDICA**

Renan Silva Galeno¹; Lilianne Kellen Costa Quaresma de Sousa¹; Antonio de Pádua Rocha Nóbrega Neto²; Uziel Nunes Silva²; Nayze Lucena Sangreman Aldeman²;

1. Discente do curso de Medicina da FAHESP/IESVAP Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí/Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba.

2. Docente do curso de Medicina da FAHESP/IESVAP Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí/Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba.

**ÁREA TEMÁTICA:** Atenção em saúde.

**INTRODUÇÃO:** Redes Neurais Artificiais (RNAs) são ferramentas de software construídas com modelos baseados na fisiologia do sistema nervoso animal, simulando redes neurais biológicas, sendo principalmente voltadas ao reconhecimento de padrões por *machine learning*. Em outras áreas, são utilizadas para reconhecimento de voz, reconhecimento facial, análise de objetos e outras aplicações onde a aplicação é treinada para reconhecer padrões. Na medicina, é notável o potencial uso aplicado ao diagnóstico a partir de exames de imagem. Estas ferramentas poderiam ser aplicadas nos mais diversos campos da medicina, mas é na radiologia que as redes neurais voltadas ao reconhecimento de padrões de imagem têm seu foco. Com as ferramentas certas, o poder computacional pode ser usado para reconhecer alterações ocasionalmente imperceptíveis aos olhos humanos, com velocidade e precisão superiores, seja em radiografias, tomografias ou imagens de ressonância magnética. **OBJETIVOS:** Realizar uma revisão de literatura acerca das possibilidades de utilização de redes neurais artificiais no diagnóstico radiológico. **METODOLOGIA:** Este artigo trata-se de uma revisão sistemática de literatura. Em seu desenvolvimento, foram realizadas buscas nas bases de dados MEDLINE, LILACS e PUBMED, utilizando os descritores “redes neurais” e “radiologia” em português e em inglês “neural networks”, “deep learning” e “radiology”. Os artigos revisados foram: (1) Inclusos nas plataformas citadas; (2) indexados no período de 2014 a 2019, (3) avaliação de redes neurais e sua relação com diagnóstico radiológico. Dois estudos apesar de não se enquadrarem no período estabelecido, foram incluídos pois se mostraram úteis na construção desta revisão. Estudos que não traziam informações suficientes sobre essa temática ou não respeitavam nenhum ponto desses critérios foram excluídos. **RESULTADOS:** Foram selecionados 33 artigos, dos quais 21 foram excluídos por não serem diretamente relacionados ao tema e 12 foram revisados. Ao revisar os artigos, fica nítido que na história recente é cada vez mais frequente a presença da tecnologia no suporte à medicina e que são várias as aplicações onde isso é notado, sendo os sistemas de apoio ao diagnóstico um dos produtos de maior destaque. Estas ferramentas não visam substituir o profissional médico, mas sim proporcionar diagnósticos mais assertivos ao analisar uma grande quantidade de dados e parâmetros que o médico sozinho não poderia analisar em tempo hábil e que podem ser mais facilmente processados por computadores. Técnicas mais modernas, como *deep learning* em redes neurais convolucionais (CNNs), utilizam as próprias imagens associadas a diagnósticos dados por humanos no treinamento da rede neural, não mais exigindo tanto trabalho manual como as ferramentas mais antigas. Além disso, esse tipo de sistema é capaz de prover uma grande quantidade de dados clínicos úteis ao profissional radiologista, graças aos avanços de *software* e *hardware.* Não obstante, é importante notar que o crescimento destas ferramentas está se dando através de um ecossistema aberto, sendo distribuído livremente o código fonte de boa parte do *software* desenvolvido, como o TensorFlow, disponibilizado pelo Google – o que contribui significativamente com avanços acelerados da tecnologia. Utilizando apenas ferramentas disponíveis livremente, um grupo de pesquisadores conseguiu desenvolver uma aplicação capaz de diagnosticar e estadiar a tuberculose a partir de imagens de raio-x de tórax em plano anterior atingindo 97% de sensibilidade e 100% de especificidade, com o apoio de um médico radiologista. Outro estudo, utilizando as mesmas ferramentas, conseguiu demonstrar o diagnóstico, a classificação em benigno e malígno e o estadiamento de tumores de cérebro com redes neurais a partir de imagens de ressonância magnética submetidas a pré-processamento. Em certas situações, como os casos de AVC isquêmico, o tempo é essencial para a preservação da qualidade de vida do paciente após o incidente, e cada segundo perdido implica em morte de mais células neurais. Neste aspecto, o diagnóstico através de ferramentas computacionais pode estar diretamente relacionado ao sucesso do tratamento, pois é capaz de responder muito mais rápido e com mais assertividade. **CONCLUSÃO:** A utilização da técnica computacional de redes neurais artificiais para análise de imagens radiológicas tem se mostrado eficiente na detecção e classificação de lesões expressas com variáveis contínuas em detrimento à avaliação visual. Os estudos correlacionam o sucesso em extrair informações de imagens radiológicas com informações clinicamente importantes na estimativa de subtipos de tumores estimando o prognóstico, avaliando o risco de recorrência e resposta ao tratamento de tumores. Demonstrando-se um sistema de grande valor para o médico radiologista no auxílio ao diagnóstico de patologias. Considerando o potencial de uso das RNAs relatado, espera-se que novos estudos aperfeiçoem as ferramentas de *software* disponíveis no futuro, ampliando seu uso e tornando seu uso mais corriqueiro na rotina médica.

**PALAVRAS-CHAVE:** redes neurais, radiologia, imagem por ressonância magnética, inteligência artificial.

**KEYWORDS:** neural networks, deep learning, radiology, magnetic resonance imaging, artificial intelligence.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. PEREIRA, Sérgio et al. Brain tumor segmentation using convolutional neural networks in MRI images. **IEEE transactions on medical imaging**, v. 35, n. 5, p. 1240-1251, 2016.
2. YASAKA, Koichiro et al. Deep learning with convolutional neural network in radiology. **Japanese journal of radiology**, v. 36, n. 4, p. 257-272, 2018.
3. SANTOS, Justino Duarte et al. Classificação de Imagens de Biópsias Renais com Glomeruloesclerose Segmentar e Focal ou com Lesões Mı́nimas Utilizando Transfer Learning em CNN. In: **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde**. SBC, 2019. p. 82-93.
4. LAKHANI, Paras; SUNDARAM, Baskaran. Deep learning at chest radiography: automated classification of pulmonary tuberculosis by using convolutional neural networks. **Radiology**, v. 284, n. 2, p. 574-582, 2017.
5. NOGUCHI, Tomoyuki et al. Artificial intelligence using neural network architecture for radiology (AINNAR): classification of MR imaging sequences. **Japanese journal of radiology**, v. 36, n. 12, p. 691-697, 2018.
6. DE AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini. Diagnóstico auxiliado por computador na radiologia. **Radiologia Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 285-293, 2001.
7. AMBRÓSIO, Paulo Eduardo. Redes neurais artificiais no apoio ao diagnóstico diferencial de lesões intersticiais pulmonares. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
8. SANTOS, Mauricio Koenigkam. Redes neurais na classificação de imagens da membrana timpânica. 2019.
9. FREITAS, EDG de; CORREIA, Suzete Elida N.; REGIS, Carlos Danilo M. Classificação de Textura em Imagens com Redes Neurais Artificiais para Segmentação de Regiões de AVCi em Tomografias Computadorizadas. 2016.
10. DE OLIVEIRA, Lucas Ferrari. Equipe Multidisciplinar para a utilização de Inteligência Artificial Aplicada as Imagens Médicas. **Journal of Health Informatics**, v. 11, n. 3, 2019.
11. SANTOS, Marcel Koenigkam et al. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. **Radiologia Brasileira**, n. AHEAD, 2019.
12. FERREIRA, Jonnison Lima et al. Segmentação automática da próstata em imagens de ressonância magnética utilizando redes neurais convolucionais, mapa probabilístico e treinamento adversário. 2019.