

EDITORIAL

Equipe Multidisciplinar para a utilização de Inteligência Artificial Aplicada as Imagens Médicas

Lucas Ferrari de Oliveira

Professor Associado, Departamento de Informática (DInf), Vice-coordenador do Curso de Informática Biomédica, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba (PR), Brasil

A Inteligência Artificial (IA) faz parte do cotidiano da maioria das pessoas que navegam na internet, utilizam *smartphone* e/ou participam de alguma rede social. Algoritmos procuram aprender por meios de escolhas, históricos de navegação e conversas, tentando prever necessidades e/ou comportamentos de consumo. Essa realidade não está distante da área da saúde. Inúmeros algoritmos foram desenvolvidos tentando resolver problemas nos quais médicos e especialistas possuíam dificuldades ou incertezas. A sua maior aplicação se dá na parte de auxílio ao diagnóstico por imagens, tentando encontrar padrões pictóricos que descrevam algum tipo de anormalidade ou patologia.

Na década de 60, com o sucesso dos primeiros computadores em resolver problemas nas mais diversas áreas, os radiologistas tentaram aplicar essas máquinas em seus problemas, visto que existe dubiedade na interpretação humana de imagens que podem levar a falsos achados clínicos, erros de interpretação ou patologias clínicas não encontradas. A grande maioria das tentativas de utilização foram frustradas, pois houve um excesso de expectativa nos resultados, erros conceituais e a tecnologia ainda não era adequada. Na parte de diagnóstico por imagens ainda não existiam equipamentos digitais e a dificuldade em converter um exame de analógico para digital era imensa. Além disso, o poder computacional era baixo e técnicas de processamento de imagens avançadas ainda não existiam. Um dos principais erros foi colocar o computador como um substituto do médico, o que gerou muita frustração quando os resultados obtidos não eram comparáveis ao especialista. Por muitos anos trabalhos de diagnóstico foram deixados de lado, sendo que algumas tentativas foram desenvolvidas mas nenhuma promissora⁽¹⁾.

Essa realidade começou a mudar na década de 80 quando houve uma mudança de paradigma na utilização dos computadores na área da saúde e a área de Processamento de Imagens (PI) já estava mais estabelecida. A limitação computacional foi considerada para mudar o conceito da utilização dos computadores e com isso eles passaram de “substitutos” para “auxiliares”. Neste caso é bom enfatizar que o termo cunhado na década de 60 para os sistemas computacionais era “*Automated Computer Diagnosis*” (Diagnóstico Automático por Computador), porém nesta década o termo foi renomeado para “*Computer-aided Diagnosis*” (Diagnóstico Auxiliado por Computador)⁽²⁾. Nesta mudança de paradigma o computador passa a ser um auxílio para a tomada de decisão do especialista e não um diagnóstico automatizado. Com isso no meio da década de 80 começou um aumento significativo nas pesquisas que utilizavam técnicas de processamento de imagens aliadas a Inteligência Artificial⁽³⁻⁴⁾.

Na década de 90 houve um aumento significativo das pesquisas mundiais na área de processamento de imagens na área da saúde. A radiologia por ter os exames de imagens foi a área que mais produziu pesquisas. Dentro dela os exames com imagens de mama (mamografias) e de raios-X de tórax foram os mais estudados nos primeiros anos, muito devido a dificuldade de encontrar padrões radiológicos anormais nessas imagens e pela quantidade de imagens disponíveis, sendo necessário que os especialistas anotassem as imagens, processo no qual a localização espacial da patologia ou a demarcação da sua área é realizada. Nessa época, os equipamentos digitais ainda estavam sendo desenvolvidos, sendo necessário digitalizar os exames em *scanners* especiais. Foi também nesta época que diversas técnicas de processamento de imagens foram criadas, bem como os algoritmos de inteligência artificial começaram a se popularizar. A evolução do poder computacional ajudou na evolução e refinamento dos algoritmos.

Nos anos 2000 o ambiente era propício a novos desafios devido ao avanço da tecnologia na década anterior. Sendo assim, houve um expressivo aumento na quantidade de estudos realizados nos mais diversos tipos de exames de imagens, especialmente no ultrassom, Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM)⁽⁴⁾. Isso evidencia que a utilização de imagens volumétricas do tipo DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) se tornou uma realidade, visto que os equipamentos médicos passaram a fornecer essa opção de maneira mais efetiva. Nesta época houve a consolidação das ferramentas de auxílio

ao diagnóstico (*Computer-ided Diagnosis* – CAD), principalmente pelos bons resultados obtidos e aprimoramento dos algoritmos de segmentação de imagens volumétricas, detecção de nódulos pulmonares em TC, alinhamento de imagens 3D e extração de características. Novas técnicas de IA também foram desenvolvidas e disseminadas, pois a evolução computacional permitiu que vários algoritmos de Redes Neurais (RNs) e/ou *Support Vector Machine* (SVM) pudessem ser testados. Esta junção de algoritmos de PI e IA culminou com inúmeros trabalhos desenvolvidos ao longo dos anos e estabeleceram um padrão de desenvolvimento de soluções.

Hoje essa combinação está sendo superada pelas técnicas de Aprendizado Profundo (*Deep Learning*) que simplesmente “aprendem” as etapas do processamento de imagens de forma não-supervisionada. O Aprendizado Profundo surgiu como alternativa viável no ano de 2012, quando as arquiteturas computacionais paralelas e, posteriormente, o poder de processamento das placas gráficas, chegaram com um custo mais baixo e possibilitando a execução de trilhares de operações em ponto flutuante por segundo (Teraflop/s). Como o treinamento das Redes Neurais Profundas (RNPs) dependem massivamente deste tipo de operação o tempo necessário para treinamento reduziu para patamares aceitáveis. Muitas arquiteturas de RNPs estão sendo propostas superando os resultados obtidos com a combinação PI-IA, sugerindo que não será mais necessário utilizar técnicas de processamento de imagens para melhorar, suavizar, binarizar e extrair características das imagens, visto que estes processos já são parte das RNPs.

Em todas as décadas a combinação do conhecimento humano aliado ao desenvolvimento tecnológico foi fundamental para a melhora dos resultados obtidos. Já passamos do ponto de inflexão quanto a utilização da IA na medicina. No entanto para sua eficiente aplicação precisamos de uma equipe multidisciplinar composta de profissionais das áreas ciência da computação, informática biomédica, engenheiros e especialistas da saúde (médicos, biólogos, entre outros). Sem essa combinação de profissionais os melhores resultados não serão alcançados e o auxílio ao diagnóstico clínico não terá ganho com as novas tecnologias computacionais.

REFERÊNCIAS

1. Fazal MI, Patel ME, Tye J, Gupta Y. The past, present and future role for artificial intelligence in imaging. *Eur J Radiol.* 2018 Aug; 105:246-50.
2. Doi K. Computer-aided diagnosis in medical imaging: historical review, current status and future potential. *Comput Med Imaging Graph.* 2007 Jun-Jul; 31(4-5):198-211.
3. Lin B, Tang Y, Vasilakos A, Yao Y. Neural networks for computer-aided diagnosis in medicine: a review *Neurocomput.* 2016;216:700-8.
4. Takahashi R, Kajikawa Y. Computer-aided diagnosis: a survey with biometric analysis. *Int J Med Inform.* 2017 May; 101: 58-67.