

capa

TECNOLOGIA PODE AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DO CÂNCER E EM OUTROS ASPECTOS DA DOENÇA

Inteligência Artificial & saúde

O diagnóstico médico tem sido auxiliado pelas novas tecnologias e, mais recentemente, também pela Inteligência Artificial (IA), subárea da Ciência da Computação que surgiu na década de 1950 com o objetivo de criar dispositivos que reproduzissem e potencializassem o raciocínio humano para tarefas específicas. Não há consenso na definição de IA, mas ela pode ser pensada como um meio de entregar mais e melhores resultados a partir da análise de um grande volume de dados (*big data*). Por meio de programas de computador (*softwares*), a IA funciona combinando esses dados com algoritmos e um processamento rápido, muitas vezes resultando numa interatividade entre homem e máquina. Assim, os programas aprendem a reconhecer padrões (visuais, sensoriais e até comportamentais), analisam-nos e chegam a uma conclusão, ou ajudam o homem em determinada resolução.

Aplicada em diversas áreas – como agricultura, logística, educação e varejo –, também vem se transformando em grande aliada no campo da saúde.

O chinês Kai-Fu Lee, um dos cientistas da computação que criou a IA como a conhecemos hoje, em *Inteligência Artificial – como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos* (Globalivros, 2019), dá uma ideia do avanço na área médica: “os principais pesquisadores dos Estados Unidos, como Andrew Ng e Sebastian Thrun, demonstraram excelentes algoritmos que estão no mesmo nível de acerto dos médicos no diagnóstico de doenças específicas com base em imagens – pneumonia através de radiografias de tórax e câncer de pele por meio de fotos”. Ele acredita que a IA ainda irá lidar “com todo o processo de diagnóstico para uma ampla variedade de doenças”.

Embora relativamente nova – seu uso se difundiu a partir dos anos 1980 –, no campo da saúde, a IA já é utilizada no mapeamento de sepse (infecção generalizada), na análise de material genômico de tumores, no diagnóstico em radiologia, na avaliação de lesões suspeitas da pele, na cirurgia robótica assistida, entre outros, dando suporte a decisões

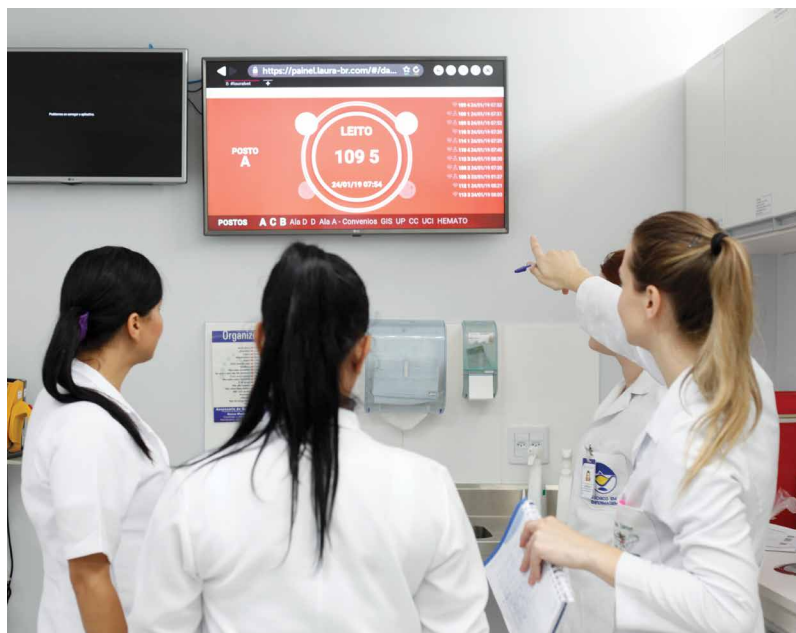
médicas. E o processo tende a se intensificar e a se tornar mais acessível nos próximos anos, segundo Jacob Scharcanski, professor titular do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). “Os algoritmos de IA podem alavancar a compilação de informações, acelerando a descoberta precoce do câncer, ajudando o paciente a ter um prognóstico mais positivo”, explica o professor.

ROBÔ SALVA 12 VIDAS POR DIA

Há quase quatro anos, o arquiteto de sistemas Jacson Fressatto criou o primeiro “robô” cognitivo gerenciador de riscos de sepse. Batizado de *Laura* – em homenagem à filha do inventor, que, após 18 dias na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) neonatal, não resistiu à infecção generalizada –, o *software* lê as informações dos pacientes e emite avisos a cada 3,8 segundos à equipe assistencial, além de alertar sobre outros problemas clínicos.

Com a ajuda do *Laura*, de outubro de 2016 a junho de 2019, foram salvas 12 mil vidas nas 13 unidades onde o sistema está implantado (12 por dia, em média), com redução em 25% da taxa de mortalidade. “A ferramenta serve para gerenciar e diagnosticar precocemente a deterioração clínica do paciente. Percebemos que o hospital é um sistema complexo, com dificuldades na detecção precoce dos sinais de piora clínica do doente. Nossa solução baseia-se na conexão dos dados em uma grande plataforma em *cloud* [em nuvem] e utilização de escores preditivos baseados em IA e comunicação inteligente. Assim, consigo analisar todas as camadas do estado de saúde do paciente (resultados de exames de laboratório, laudos de exames de imagens, registros anteriores de sinais vitais etc), aliadas aos sinais vitais do momento, além do histórico completo de internação”, explica o diretor médico do “robô”, o infectologista Hugo Morales. Ele enfatiza a importância do sistema para gerar o entrosamento mais eficaz entre o corpo assistencial. “Essa comunicação inteligente é feita através de *dashboard*, que são telas que ficam nas enfermarias. Todos os profissionais conseguem identificar quais são os pacientes mais graves e se já foram avaliados ou não. O *Laura* é facilmente absorvido pelas equipes médicas e de enfermagem”, garante.

Atualmente, o “robô” funciona nos hospitais Erasto Gaertner e Nossa Senhora das Graças, em Curitiba; no Hospital Ministro Costa Cavalcanti, em Foz do Iguaçu; em duas unidades da Santa Casa de Londrina (todos no Paraná); no Hospital Márcio Cunha,



Na tela do *Laura*, profissionais conseguem identificar casos mais graves

“A ferramenta serve para gerenciar e diagnosticar precocemente a deterioração clínica do paciente. (...) Nossa solução baseia-se na conexão dos dados em uma grande plataforma em *cloud* e utilização de escores preditivos baseados em IA e comunicação inteligente”

HUGO MORALES, infectologista e diretor médico do “robô” *Laura*



“Antes de aplicar esse modelo em outras unidades de saúde, é necessário a validação do algoritmo em outros pacientes e em outras instituições”

CRISTIANO DUQUE,
oncologista do INCA

em Ipatinga (MG); e há sete unidades no complexo da instituição em Porto Alegre (RS). No momento, está sendo implantado no AC Camargo Cancer Center, em São Paulo. Desde o início das operações, em 2016, o *Laura* já esteve conectado a 2,5 milhões de pacientes.

Na opinião do diretor médico, a IA tem potencial para ser aplicada em várias esferas da oncologia, desde pesquisa básica, passando por diagnóstico até tratamento. “Em exames de imagem, auxilia na detecção precoce, pois tem capacidade de analisar uma quantidade muito maior de tomografias ou mamografias. Deste modo, otimiza o fluxo de atendimento. Além disso, permite utilizar dados genéticos para prever prognóstico, resposta esperada à quimioterapia e sobrevida, e permite até calcular consumo de recursos para cada paciente, o que será muito útil na saúde pública”, detalha.

AUXÍLIO À DECISÃO

Outro exemplo de aplicação da IA foi o estudo inédito feito pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), publicado no periódico científico *Journal of Critical Care*. Os algoritmos foram capazes de mapear a qualidade de vida futura de pacientes graves, auxiliando médicos e parentes a decidirem por cuidados paliativos em vez de terapias agressivas. Foram analisados 777 pacientes

internados em UTIs. Os modelos acertaram, em até 82% dos casos, quais doentes poderiam viver por 30 dias com qualidade de vida, ou seja, sem dores e com outros sintomas controlados.

“A pesquisa é bastante interessante. Nela, foi desenvolvido um modelo computacional que transforma informações disponíveis de um único doente em uma probabilidade de sobrevida”, observa o oncologista Cristiano Duque, do INCA. Ele acredita que a informação pode auxiliar pacientes, médicos e familiares a tomarem melhores decisões. “Pode optar por procedimentos invasivos ou apenas medidas paliativas, visando o conforto. Entretanto, antes de aplicar esse modelo em outras unidades de saúde, é necessário a validação do algoritmo em outros pacientes e em outras instituições”, enfatiza o médico sobre o estudo, que durou dois anos.

Já nos Estados Unidos, cientistas americanos da Google Health (sistema do Google que permite às pessoas guardarem e gerenciarem suas informações médicas em apenas um local) aplicaram a IA em mamografias de 15 mil mulheres, no país, e 76 mil, no Reino Unido. O estudo foi publicado na revista *Nature* em janeiro deste ano. As pacientes foram acompanhadas ao longo de dois anos para detectar o desenvolvimento (ou não) do câncer. Pela primeira vez, um programa identificou câncer em radiografias de mama com precisão, localizando tumores e ignorando alarmes falsos. Isso é importante, pois, de acordo com a

Sociedade Americana de Câncer, metade das mulheres que fazem mamografias anualmente receberá um diagnóstico “falso positivo”, em algum momento ao longo de dez anos. Portanto, a tecnologia faz com que elas, nesse caso, não se submetam a procedimentos desnecessários ou não atrasem o tratamento.

DEBATE ÉTICO

De acordo com Duque, a aplicação da IA também é promissora na análise de dados epidemiológicos e em doenças infectocontagiosas. “Sua utilização pode ser de grande auxílio em áreas mais remotas do País e com baixa cobertura de médicos especialistas. Com a disseminação do uso e o surgimento de novas *startups* dedicadas, o custo tende a cair”, explica o médico, que recorda o envolvimento do INCA na discussão do tema. “O instituto promoveu, há alguns anos, um seminário sobre o assunto, em que foi debatido seu funcionamento, possíveis vantagens e desvantagens, confidencialidade dos dados e aplicabilidade à nossa realidade”, lembra.

“O diagnóstico médico de primeira linha ainda é muito racionado com base na geografia e, obviamente, na capacidade de pagar por ele”, escreve Kai-Fu Lee. “A segunda onda da IA promete mudar tudo isso. Apesar dos muitos elementos sociais que representam uma visita a um médico, o cerne do diagnóstico envolve a coleta de dados [sintomas, histórico médico, fatores ambientais e a previsão dos fenômenos correlacionados com eles (uma doença)]. Esse ato de buscar várias correlações e fazer previsões é exatamente o que o aprendizado profundo [da máquina] faz melhor.”

Apesar da expansão (e sucesso) da IA, Duque ressalta que o debate sobre seu uso ainda é incipiente na área médica em geral. “Ao longo das décadas, a relação dos médicos com a tecnologia vem aumentando. Há várias questões referentes a algumas áreas, como educacional, ética, de confidencialidade, de responsabilidade, de questões trabalhistas e, principalmente, da relação com o paciente, que necessitam ser discutidas e, se for o caso, reguladas”, alerta o oncologista.

MINISTÉRIO DA SAÚDE INVESTE EM PLATAFORMA

O Projeto SmartAmor (Centro de Inovação em Tecnologia para Oncologia 4.0), no Hospital de Amor, em Barretos (SP), recebeu, no fim do ano passado, o repasse de R\$ 27,8 milhões do Ministério da Saúde. Com prazo de implantação de três anos, a iniciativa vai usar a Inteligência Artificial para acelerar a detecção precoce do câncer, por meio da integração de dados médicos, imagens e pesquisas ômicas (estudo do genoma), entre outras, em uma única plataforma.

“A primeira fase incluiu investimentos em infraestrutura, principalmente em hardware, para implantação do laboratório. A partir de outubro, novembro, teremos um laboratório constituído”, explica o gerente de projetos em Tecnologia da Informação do hospital, Alexandre Covello, que antecipa os próximos passos: “com o laboratório, poderemos constituir a camada de dados, ou seja, a integração de informações. Nosso objetivo é fortalecer a prevenção do câncer, favorecendo, por exemplo, o diagnóstico precoce de câncer de mama, por meio de análise de imagens radiológicas”.

A iniciativa é o piloto do projeto Hospital Digital nos conceitos de 4.0 (digitalização de dados, interconectividade de máquinas e humanos, Inteligência Artificial, entre outros), do Ministério da Saúde, que está sendo desenvolvido por meio do Programa para Desenvolvimento do Complexo Industrial da Saúde (Procis). “A Inteligência Artificial está alinhada aos conceitos do SUS na medida em que se baseia nos princípios da prevenção. Nosso investimento visa à economia no sentido de que o diagnóstico precoce tende a acelerar o tratamento, evitando terapias de alto custo”, disse Covello.

APLICATIVO AJUDA EM DIAGNÓSTICO



Desenvolvido pela UFRGS, em parceria com o Instituto de Engenheiros Eletrônicos e Eletricitas (IEEE), um aplicativo promete agilizar o diagnóstico de câncer de pele. “O modelo trabalha com câmeras convencionais e não com dermatoscópio, que é um instrumento especializado, utilizado somente por médico treinado. A partir da imagem da lesão, segue um processo de análise e uma estimativa de potencial de benignidade ou malignidade da lesão. No caso do melanoma, a média é obtida a partir de alguns algoritmos de IA, que são treinados para analisar as imagens, assim como um dermatologista faria”, explica Jacob Scharcanski, coordenador da pesquisa. “O software leva em conta a regularidade das bordas, as cores e o tamanho”, detalha.

Para a criação do aplicativo, foram usadas imagens de cerca de mil voluntários – todas validadas por médicos – e um protótipo já está em teste na UFRGS. Ainda não há previsão de quando a ferramenta estará disponível para o público, mas Scharcanski acredita que, quando acontecer, a criação não só salvará vidas, como reduzirá os custos do tratamento, em especial no SUS. “O melanoma é um dos tipos

de câncer que mais causa metástase. Então, o gasto para tratar um paciente com a doença mais avançada é bem maior do que cuidar de uma lesão maligna detectada e tratada precocemente. Isso porque, no primeiro caso, o paciente tem que ser hospitalizado, mobilizando equipes de assistência, equipamentos caros, quimioterapia etc”, explica.

No entanto, para chegar ao SUS, há uma longa caminhada (não há previsão). Ao fim dos testes, a ferramenta precisará receber certificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e ser produzida em larga escala para sua comercialização. “Vamos precisar de uma empresa que arque com os custos, já que a universidade não tem condições de fazer isso”, diz Scharcanski.



Treinamento

Os algoritmos são treinados a partir da “observação e aprendizado” de milhares de imagens macroscópicas avaliadas por médicos. Essa coleção de imagens são as bases internacionais de lesões suspeitas de pele. O aprendizado visa a fazer o sistema ver a lesão como um médico.

A avaliação macroscópica visual tem limitações em relação à dermatoscopia, mas dá um sinal de alerta.

O diagnóstico final depende da biópsia.