

PERSPECTIVAS DA APLICAÇÃO DE RECURSOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA COVID-19

POR

Dante Luiz Escuissato
Hervaldo Sampaio Carvalho

ARTIGO





doença causada pelo coronavírus 2019 (COVID-19) foi inicialmente descrita na cidade Wuhan, China, espalhando-se posteriormente para outras cidades e países constituindo-se como uma pandemia. Estapandemia tem trazido diversos desafios para a ciência, tanto pela gravidade extensão, como pela multiplicidade de acometimentos e pelas apresentações clínicas e complicações a curto, a médio e a longo prazos.

A extensão mundial e a disseminação por todas as regiões do mundo propiciaram a criação de uma grande massa de dados, com maior ou menor grau de confiança e fidedignidade, a depender do país ou mesmo da região onde foram coletados. Nesse sentido, a utilização dessas bases de dados, com grande grau de incerteza, tem sido um dos grandes desafios para responder às hipóteses geradas pela expectativa de identificação do ciclo da COVID-19 e das suas implicações para a saúde individual e coletiva da população mundial.

Na busca por respostas, diversas técnicas e modelos de Inteligência Artificial têm sido empregadas em diversas áreas vinculadas à epidemia por SARS-COV-2 [1, 2, 3, 4], principalmente utilizando grande massa de dados [5]. Uma breve revisão no PubMed utilizando as palavras chaves Inteligência artificial e

COVID-19 obtivemos 274 artigos. Nos próximos parágrafos descreveremos, de maneira sucinta, algumas destas áreas.

Dada a grande e rápida produção científica relacionada a um mesmo tema, e o enorme interesse mundial no processo de atualização da informação, tanto para a comunidade científica internacional e para o grupo de profissionais da área de saúde como para a população leiga, o primeiro aspecto a ser descrito está no uso de IA para avaliação bibliográfica relacionada à pandemia [6].

Diversas publicações endereçaram o uso da IA nas grandes massas de dados provenientes dos estudos relativos aos mecanismos, ao meio ambiente, aos fatores de risco, à velocidade, à extensão e à predição da disseminação da epidemia nos diversos cantos do mundo [7,8,9,10,11,12,13].

O diagnóstico desta doença utiliza como padrão a RT-PCR (*real-time reverse transcription polymerase chain reaction*) do RNA viral, testes sorológicos também são utilizados (pesquisa de IgG e IgM). O uso de outros métodos, inclusive aqueles baseados na aplicação de recursos de Inteligência Artificial (IA) e *datamining* têm sido para predição da presença de SAR-CoV-2 baseados em substratos biológicos [14], biossensores [15], assinatura genômica [16], proteômica e metabolômica [17].

Ainda no campo do diagnóstico, de modo mais amplo, a pesquisa

no campo da IA na radiologia tem sido aplicada em diferentes métodos (radiografias, tomografia computadorizada, ressonância magnética e PET/CT) [14]. No campo das doenças torácicas, a IA avança por várias áreas, como a das doenças pulmonares difusas, dos nódulos pulmonares e do tromboembolismo pulmonar [18], sendo também usada assim como também na otimização do uso da radiação ionizante e dos meios de contraste [19]. Recentemente, com o surgimento da COVID-19, foi aberta mais uma frente para a pesquisa do uso da IA, principalmente quando se associam dados clínicos com os de imagem [20,21,22,23,24].

A integração da IA na rotina da radiologia exigirá um desempenho robusto do ponto de vista de aplicação clínica. Para que um algoritmo de IA opere com sucesso em um ambiente como esse, em colaboração com um radiologista, será necessário fazer previsões confiáveis. Estas são algumas das principais barreiras a serem vencidas pela IA nos próximos anos. O diagnóstico de doenças pulmonares, assim como a otimização da realização de exames e do fluxo de trabalho deverão ser muito impactadas em um futuro, que acredito, não muito distante [25].

A IA também tem sido utilizada no campo do estudo de possíveis terapias [26], descobertas [27] e testes de drogas [28].



A extensão das aplicações de **IA** relacionadas à pandemia COVID-19, várias publicações estão presentes na literatura sobre as aplicações de IA em avaliação prognóstica e as consequências clínicas da pandemia diretamente da infecção SAR-CoV-2 ou como consequência indireta das medidas de contenção da disseminação como o isolamento social

A grande mortalidade e a capacidade de disseminação do SAR-CoV-2 criaram uma grande corrida entre os grandes laboratórios para a produção de vacinas. Nesta área aplicações de IA também se fizeram presentes [29, 30, 31].

Por fim, mas não cobrindo toda a extensão das aplicações de IA relacionadas à pandemia COVID-19, várias publicações estão presentes na literatura sobre as aplicações de IA em avaliação prognóstica [32] e as consequências clínicas da pandemia diretamente da infecção SAR-CoV-2 ou como consequência indireta das medidas de contenção da disseminação como o isolamento social, como por exemplo o risco de miopia por causa do tempo de atividade digital [33], e os problemas de saúde mental [34].

Referências

- [1] Vaishya R, Javaid M, Khan IH, Haleem. Artificial Intelligence (AI) applications for COVID-19 pandemic. *A.Diabetes Metab Syndr*. 2020 Jul-Aug;14(4):337-339. doi: 10.1016/j.dsx.2020.04.012. Epub 2020 Apr 14. PMID: 32305024 Free PMC article. Review.
- [2] Jakhar D, Kaur I. Current applications of artificial intelligence for COVID-19. *Dermatol Ther*. 2020 May 22:e13654. doi: 10.1111/dth.13654. Online ahead of print.
- [3] Ting DSW, Carin L, Dzau V, Wong TY. Digital technology and COVID-19. *Nat Med*. 2020 Apr;26(4):459-461. doi: 10.1038/s41591-020-0824-5.
- [4] Scott BK, Miller GT, Fonda SJ, Yeaw RE, Gaudaen JC, Pavliscsak HH, Quinn MT, Pamplin JC. Advanced Digital Health Technologies for COVID-19 and Future Emergencies. *Telemed J E Health*. 2020 May 26. doi: 10.1089/tmj.2020.0140. Online ahead of print. PMID: 32456560
- [5] Bragazzi NL, Dai H, Damiani G, Behzadifar M, Martini M, Wu J. How Big Data and Artificial Intelligence Can Help Better Manage the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 2;17(9):3176. doi: 10.3390/ijerph17093176.
- [6] DE Felice F, Polimeni A. Coronavirus Disease (COVID-19): A Machine Learning Bibliometric Analysis. *In Vivo*. 2020 Jun;34(3 Suppl):1613-1617. doi: 10.21873/invivo.11951.
- [7] S A R M, S M J M, H P. COVID-19 Pandemic: How to Use Artificial Intelligence to Choose Non-Vulnerable Workers for Positions with the Highest Possible Levels of Exposure to the Novel Coronavirus. *J Biomed Phys Eng*. 2020 Jun 1;10(3):383-386. doi: 10.31661/jbpe.v0i0.2004-1106. eCollection 2020 Jun.
- [8] Saba AI, Elsheikh AH. Forecasting the prevalence of COVID-19 outbreak in Egypt using nonlinear autoregressive artificial neural networks. *Process Saf Environ Prot*. 2020 Sep;141:1-8. doi: 10.1016/j.psep.2020.05.029. Epub 2020 May 20.
- [9] McCall B. COVID-19 and artificial intelligence: protecting health-care workers and curbing the spread. *Lancet Digit Health*. 2020 Apr;2(4):e166-e167. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30054-6. Epub 2020 Feb 20.
- [10] Agbehadji IE, Awuzie BO, Ngowi AB, Millham RC. Review of Big Data Analytics, Artificial Intelligence and Nature-Inspired Computing Models towards Accurate Detection of COVID-19 Pandemic Cases and Contact Tracing. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jul 24;17(15):E5330. doi: 10.3390/ijerph17155330.
- [11] Shaffiee Haghshenas S, Pirouz B, Shaffiee Haghshenas S, Pirouz B, Piro P, Na KS, Cho SE, Geem ZW. Prioritizing and Analyzing the Role of Climate and Urban Parameters in the Confirmed Cases of COVID-19 Based on Artificial Intelligence Applications. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 May 25;17(10):3730. doi: 10.3390/ijerph17103730.
- [12] Ayyoubzadeh SM, Ayyoubzadeh SM, Zahedi H, Ahmadi M, R Niakan Kalhori S. *JMIR*. Predicting COVID-19 Incidence Through Analysis of Google Trends Data in Iran: Data Mining and Deep Learning Pilot Study. *Public Health Surveill*. 2020 Apr 14;6(2):e18828. doi: 10.2196/18828.
- [13] Srinivasa Rao ASR, Vazquez JA. Identification of COVID-19 can be quicker through artificial intelligence framework using a mobile phone-based survey when cities and towns are under quarantine. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020 Mar 3:1-5. doi: 10.1017/ice.2020.61.
- [14] Albahri AS, Hamid RA, Alwan JK, Al-Qaysi ZT, Zaidan AA, Zaidan BB, Albahri AOS, AlAmoodi AH, Khlaf JM, Almahdi EM, Thabet E, Hadi SM, Mohammed KI, Alsalem MA, Al-Obaidi JR, Madhloom HT. Role of biological Data Mining and Machine Learning Techniques in Detecting and Diagnosing the Novel Coronavirus (COVID-19): A Systematic Review. *J Med Syst*. 2020 May 25;44(7):122. doi: 10.1007/s10916-020-01582-x.
- [15] Wong CK, Ho DTY, Tam AR, Zhou M, Lau YM, Tang MOY, Tong RCF, Rajput KS, Chen G, Chan SC, Siu CW, Hung IFN. Artificial intelligence mobile health platform for early detection of COVID-19 in quarantine subjects using a wearable biosensor: protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2020 Jul 22;10(7):e038555. doi: 10.1136/bmjopen-2020-038555.
- [16] Randhawa GS, Soltysiak MPM, El Roz H, de Souza CPE, Hill KA, Kari L. Machine learning using intrinsic genomic signatures for rapid classification of novel pathogens: COVID-19 case study. *PLoS One*. 2020 Apr 24;15(4):e0232391. doi: 10.1371/journal.pone.0232391. eCollection 2020.
- [17] Shen B, Yi X, Sun Y, Bi X, Du J, Zhang C, Quan S, Zhang F, Sun R, Qian L, Ge W, Liu W, Liang S, Chen H, Zhang Y, Li J, Xu J, He Z, Chen B, Wang J, Yan H, Zheng Y, Wang D, Zhu J, Kong Z, Kang Z, Liang X, Ding X, Ruan G, Xiang N, Cai X, Gao H, Li L, Li S, Xiao Q, Lu T, Zhu Y, Liu H, Chen H, Guo T. Proteomic and Metabolomic Characterization of COVID-19 Patient Sera. *Cell*. 2020 Jul 9;182(1):59-72.e15. doi: 10.1016/j.cell.2020.05.032. Epub 2020 May 28.
- [18] Albahri OS, Zaidan AA, Albahri AS, Zaidan BB, Abdulkareem KH, Al-Qaysi ZT, AlAmoodi AH, Aleesa AM, Chyad MA, Alesa RM, Kem LC, Lakulu MM, Ibrahim AB, Rashid NA. Systematic review of artificial intelligence techniques in the detection and classification of COVID-19 medical images in terms of evaluation and benchmarking: Taxonomy analysis, challenges, future solutions and methodological aspects. *J Infect Public Health*. 2020 Jul 1:S1876-0341(20)30558-X. doi: 10.1016/j.jiph.2020.06.028. Online ahead of print.
- [19] Ye Z, Zhang Y, Wang Y et al. Chest CT manifestations of new coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pictorial review. *Eur Radiol* 2020; doi.org/10.1007/s00330-020-06801-0.
- [20] Van Assen M, Banerjee I, De Cecco CN. Beyond the artificial intelligence Hype: What lies behind the algorithms and what we can achieve. *J Thorac Imaging* 2020;35:S3-S10.
- [21] Eberhard M, Alkhadi H. Machine Learning and Deep Neural Networks: Applications in Patient and Scan Preparation, Contrast Medium, and Radiation Dose Optimization *J Thorac Imaging* 2020;35:S17-S20.
- [22] Li L, Qin L, *2, Xu Z, et al. Artificial Intelligence Distinguishes COVID-19 from Community Acquired Pneumonia on Chest CT. *Radiology* 2020; DOI: 10.1148/radiol.2020200905.

- [23] Mei X, Lee HC, Diao KY et al. Artificial intelligence-enabled rapid diagnosis of patients with COVID-19. *NaT Med* 2020; doi: org/10.1038/s41591-020-0931-3.
- [24] Soldati G, Smargiassi A, Inchingolo R, Buonsenso D, Perrone T, Briganti DF, Perlini S, Torri E, Mariani A, Mossolani EE, Tursi F, Mento F, Demi L. Proposal for International Standardization of the Use of Lung Ultrasound for Patients With COVID-19: A Simple, Quantitative, Reproducible Method. *J Ultrasound Med.* 2020 Jul;39(7):1413-1419. doi: 10.1002/jum.15285. Epub 2020 Apr 13.
- [25] Puneet S, Suehling M, Flohr T et al. Artificial Intelligence in Diagnostic Imaging: Status Quo, Challenges, and Future Opportunities. *J Thorac Imaging* 2020;35:S11-S16.
- [26] Ke YY, Peng TT, Yeh TK, Huang WZ, Chang SE, Wu SH, Hung HC, Hsu TA, Lee SJ, Song JS, Lin WH, Chiang TJ, Lin JH, Sytwu HK, Chen CT. Artificial intelligence approach fighting COVID-19 with repurposing drugs. *Biomed J.* 2020 May 15. doi: 10.1016/j.bj.2020.05.001. Online ahead of print.
- [27] Schultz MB, Vera D, Sinclair DA. Can artificial intelligence identify effective COVID-19 therapies? *EMBO Mol Med.* 2020 Jun 22:e12817. doi: 10.15252/emmm.202012817. Online ahead of print.
- [28] Stebbing J, Krishnan V, de Bono S, Ottaviani S, Casalini G, Richardson PJ, Monteil V, Lauschke VM, Mirazimi A, Youhanna S, Tan YJ, Baldanti F, Sarasini A, Terres JAR, Nickoloff BJ, Higgs RE, Rocha G, Byers NL, Schlichting DE, Nirula A, Cardoso A, Corbellino M, Sacco Baricitinib Study Group. Mechanism of baricitinib supports artificial intelligence-predicted testing in COVID-19 patients. *EMBO Mol Med.* 2020 May 30:e12697. doi: 10.15252/emmm.202012697. Online ahead of print.
- [29] Ahuja AS, Reddy VP, Marques O. Artificial intelligence and COVID-19: A multidisciplinary approach. *Integr Med Res.* 2020 Sep;9(3):100434. doi: 10.1016/j.imr.2020.100434. Epub 2020 May 27. PMID: 32632356 Free PMC article.
- [30] Koyama T, Weeraratne D, Snowdon JL, Parida L. Emergence of Drift Variants That May Affect COVID-19 Vaccine Development and Antibody Treatment. *Pathogens.* 2020 Apr 26;9(5):324. doi: 10.3390/pathogens9050324.
- [31] Russo G, Reche P, Pennisi M, Pappalardo F. The combination of artificial intelligence and systems biology for intelligent vaccine design. *Expert Opin Drug Discov.* 2020 Jul 14:1-15. doi: 10.1080/17460441.2020.1791076. Online ahead of print.
- [32] Abdulaal A, Patel A, Charani E, Denny S, Mughal N, Moore L. Prognostic modelling of COVID-19 using artificial intelligence in a UK population. *J Med Internet Res.* 2020 Jul 24. doi: 10.2196/20259. Online ahead of print.
- [33] Wai Wong C, Tsai A, Jonas JB, Ohno-Matsui K, Chen J, Ang M, Wei Ting DS. Digital Screen Time During COVID-19 Pandemic: Risk for a Further Myopia Boom? *Am J Ophthalmol.* 2020 Jul 29:S0002-9394(20)30392-5. doi: 10.1016/j.ajo.2020.07.034. Online ahead of print. PMID: 32738229 Free PMC article.
- [34] Ćosić K, Popović S, Šarlija M, Kesedžić I. Impact of Human Disasters and COVID-19 Pandemic on Mental Health: Potential of Digital Psychiatry. *Psychiatr Danub.* 2020 Spring;32(1):25-31. doi: 10.24869/psyd.2020.25.



DANTE LUIZ ESCUISSATO é Professor Associado de Radiologia do Departamento de Clínica Médica da Universidade Federal do Paraná (UFPR)



HERVALDO SAMPAIO CARVALHO é Professor Associado da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (UnB)