Saber, H., Somai, M., Rajah, G. B., Scalzo, F., & Liebeskind, D. S. (2019). Predictive analytics and machine learning in stroke and neurovascular medicine. *Neurological Research*, *41*(8), 681–690. https://doi.org/10.1080/01616412.2019.1609159

(Saber, Somai, Rajah, Scalzo, & Liebeskind, 2019)

ABSTRACT

Os avanços na análise preditiva e na aprendizagem de máquinas apoiados por uma riqueza cada vez maior de dados e poder de processamento estão a transformar quase todas as indústrias. A exactidão e precisão da análise preditiva aumentaram significativamente nos últimos anos e estão a evoluir a um ritmo exponencial. Tem havido avanços significativos na utilização da Predictive Analytics nos cuidados de saúde, onde esta é considerada como a base da medicina de precisão.

No entanto, embora a investigação no campo esteja a expandir-se com o profuso volume de trabalhos que aplicam algoritmos de aprendizagem de máquinas a dados médicos, muito poucos contribuíram significativamente para os cuidados clínicos. Esta falta de impacto contrasta fortemente com a enorme relevância da aprendizagem de máquinas para muitas outras indústrias. Independentemente do estado da sua contribuição atual, espera-se que o campo da análise preditiva mude fundamentalmente a forma como diagnosticamos e tratamos as doenças, bem como a condução da investigação científica biomédica. Nesta revisão, descrevemos as principais ferramentas e técnicas em análise preditiva e analisaremos as tendências na aplicação destas técnicas ao longo dos últimos anos. Daremos também exemplos da sua aplicação na medicina e, mais especificamente, na investigação de AVC e neurovasculares e delinearemos as limitações atuais.

Estamos agora a assistir a uma perturbação por Artificial Inteligência (IA) e Análise Preditiva em quase todas as indústrias, os cuidados de saúde não são exceção. O principal características desta transformação sem precedentes são as magnitude e a complexidade em que a informação é sendo recolhidos, digeridos e aplicados a quase todos aspecto único das nossas interacções e actividades humanas.

Isto é possibilitado por um notável aumento na velocidade e volume de dados que é capturado digitalmente, alavancado por um impressionante aumento no poder computacional, e por novos algoritmos e ferramentas estatísticas robustas. O campo da IA e da Predictive Analytics não é novo; apareceu pela primeira vez em meados do século XX, seguido por múltiplos ciclos de esperanças e hipes. Contudo, o recente desempenho notável de certos algoritmos (por exemplo, aprendizagem profunda) em áreas como o reconhecimento de imagem, reconhecimento da fala e marketing em linha atingiu e, em alguns casos, ultrapassou o desempenho a nível humano, o que renovou o interesse e a esperança neste campo a nível global.

Nesta era dos Grandes Dados, os métodos estatísticos convencionais não são óptimos devido a várias limitações [1]: (1) os algoritmos requerem um processo de limpeza extensivo que requer a intervenção humana; (2) aptidão limitada para incorporar métodos de alta dimensão dados, bem como conjuntos de dados grandes e não estruturados; (3) muito sensível às características comuns dos grandes conjuntos de dados tais como heterogeneidade de amostragem de dados, em falta dados, e complexidade dos dados; e (4) dependências complexas entre eventos clínicos, protocolos de tratamento, e o diagnóstico e progresso da doença que possa ser muito difícil de digerir e analisar com o convencional métodos. Por outro lado, a análise preditiva moderna começa com uma grande quantidade de dados e depende de vários métodos computacionais para construir o máximo algoritmos de previsão precisos.

Atualmente, a análise preditiva e a IA estão a tornar-se amplamente utilizado em diversas indústrias, tais como finanças, marketing, finanças, comércio a retalho e cuidados de saúde. Nas finanças, HighFrequency Trading (HFT) utiliza algoritmos analíticos preditivos para analisar instantaneamente grandes dados para ganho monetário óptimo. Na indústria da "economia de dados", empresas como a Google, Apple, Amazon, Uber, e Airbnb tornaram-se líderes globais ao incorporarem a análise preditiva no seu "ADN" e em quase todos os única faceta dos seus serviços e operações [2].

Ironicamente, apesar das grandes potencialidades, dado o volume e variedade da informação médica e a natureza analítica da tomada de decisões em matéria de cuidados de saúde, a indústria dos cuidados de saúde ainda não aproveitou plenamente as oportunidades oferecidas pela Predictive Analytics. Uma perspectiva importante dos sistemas analíticos preditivos é preparar o caminho para a nova era da medicina de precisão, na qual o diagnóstico de doenças e a descoberta de tratamentos são com base no conhecimento extraído do perfil fenotípico profundo de todos [3]. A esse respeito, utilizamos o termo Predictive Analytics para representar a aplicação da Machine Learning, IA, e outras grandes ferramentas de dados para prever resultados futuros, eventos e para conceber um plano de decisão [4].

Nesta revisão, descrevemos as principais ferramentas e técnicas de análise preditiva. Exploramos a tendência dos seus aplicação em medicina. Finalmente, discutimos exemplos em investigação neurovascular, nomeadamente AVC, aneurismas, e malformações vasculares, e delinear as atuais limitações das suas aplicações nos cuidados de saúde.