ISSN: 2594-6153

O Impacto da Análise de *Big Data* na Área da Saúde

Marcelo Lamy, Klauss Carvalho De Malta, Mateus Santana Gomes Varjão
Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
E-mail: marcelolamy@unisanta.br

Resumo: A análise de *Big Data* na saúde viabiliza diagnósticos precoces, redução de custos e medicina personalizada, mas enfrenta desafios de interoperabilidade. **Problema**: A falta de interoperabilidade nos sistemas de saúde dificulta o compartilhamento de dados e limita a análise de Big Data. **Objetivos**: analisar o *Big Data* na saúde, destacando diagnósticos precoces, redução de custos e previsão de epidemias. **Métodos**: ancorado no Editorial do INCOR e artigo da *ScienceDirect* fez-se revisão de cunho exploratório, de viés qualitativo. **Conclusões**: essa análise é crucial para diagnósticos precoces, redução de custos e previsão de epidemias. Contudo, enfrenta desafios como a falta de interoperabilidade entre sistemas de saúde e questões regulatórias de privacidade de dados.

Palavras-chave: Big Data; IA na medicina; avanços na saúde; diagnósticos precoces; medicina personalizada.

The Impact of *Big Data* Analytics on Healthcare

Abstract: Big Data analysis in healthcare enables early diagnosis, cost reduction, and personalized medicine, but faces interoperability challenges. **Problem:** The lack of interoperability in healthcare systems makes it difficult to share data and limits Big Data analysis. **Objectives:** to analyze Big Data in health, highlighting early diagnosis, cost reduction, and epidemic prediction. **Methods:** anchored in the INCOR Editorial and ScienceDirect article, an exploratory review was carried out, with a qualitative bias. **Conclusions:** this analysis is crucial for early diagnosis, cost reduction, and epidemic prediction. However, it faces challenges such as the lack of interoperability between health systems and regulatory issues of data privacy.

Keywords: Big Data; AI in medicine; advances in health; early diagnosis; personalized medicine.

Introdução

A Inteligência Artificial (IA) tem experimentado um crescimento exponencial desde a década de 1950. A combinação de computação avançada e volumes crescentes de dados impulsiona essa progressão, abrindo portas para a resolução de problemas complexos em diversos setores, incluindo a saúde. A recente introdução de modelos de IA generativas (GTP), intensifica ainda mais a aplicação da IA na área da saúde, com resultados promissores, como a aprovação do modelo no exame de licenciamento médico nos Estados Unidos [6].

A análise de dados está revolucionando o campo da saúde, oferecendo oportunidades sem precedentes para diagnósticos precoces, tratamentos personalizados e prevenção de doenças. Estamos imersos em uma era onde vastas quantidades de dados são rotineiramente coletadas de várias fontes, abrangendo desde interações sociais até informações de saúde. Esse fenômeno, conhecido como "dilúvio de dados", sobrecarrega as capacidades de gerenciamento

ISSN: 2594-6153

e análise tradicionais, desafiando-nos a encontrar maneiras inovadoras de extrair insights valiosos desses conjuntos massivos de informações [5].

No âmbito da saúde, o conceito de *Big Data* tem sido aplicado de maneiras transformadoras. Desde a análise radiômica[1] até o desenvolvimento de sistemas de Registro Eletrônico de Saúde (EHR)[2], os avanços tecnológicos estão permitindo uma compreensão mais profunda e detalhada do corpo humano e das doenças que o afligem.

A análise de grandes volumes de dados permite diagnósticos precoces, redução de custos, previsão de epidemias e melhora na qualidade de vida dos pacientes. A medicina personalizada já é uma realidade, usando dados genéticos e clínicos para orientar tratamentos individualizados. No entanto, ainda há desafios para aproveitar plenamente o potencial do Big Data na saúde.

A interoperabilidade entre sistemas de saúde e a proteção de dados são grandes desafios, especialmente no Brasil, onde os sistemas de EHR ainda estão em desenvolvimento. Questões regulatórias também dificultam o compartilhamento de informações de saúde.

A coleta prospectiva de dados é cruciforme para o avanço da ciência médica no Brasil. É urgente criar bancos de dados clínicos abrangentes para entender melhor a saúde no país e compará-la a padrões internacionais.

Objetivos

Este estudo tem como objetivo apresentar o papel da análise de grandes volumes de dados *(Big Data)* na transformação do setor da saúde. É necessário exploradas as potencialidades dessa tecnologia para aprimorar a detecção precoce de doenças, otimizar a gestão de custos e antecipar surtos epidemiológicos.

Paralelamente, serão discutidos os obstáculos a serem superados, tais como a compatibilidade entre diferentes sistemas de informação em saúde e as implicações éticas da utilização de dados pessoais em larga escala.

[1] Radiômica é um campo emergente na ciência médica que envolve a extração de dados quantitativos das imagens médicas, permitindo análises avançadas que podem revelar informações importantes sobre a estrutura histológica e genética dos tecidos. Este processo pode auxiliar significativamente na avaliação prognóstica e no diagnóstico, especialmente em oncologia. No entanto, apesar dos avanços promissores, a radiômica ainda enfrenta desafios técnicos e metodológicos, o que impede sua aplicação ampla e sistematizada na prática clínica diária [8].

[2] O Prontuário Eletrônico do Paciente (EHR) é um banco de dados eletrônico que contém informações de saúde dos usuários dos serviços de saúde. Esses registros eletrônicos de saúde são uma coleta sistemática de informações eletrônicas de saúde de pacientes ou populações individuais. Os EHRs são repositórios de dados que podem ser armazenados e alterados com segurança em formato digital, acessíveis por mais de um usuário autorizado [3].

ISSN: 2594-6153

A pesquisa também defende a importância de construir bases de dados clínicos robustas e de fomentar a colaboração internacional para acelerar o desenvolvimento da medicina de precisão e fortalecer a vigilância em saúde.

Métodos

Ancorando-se em um editorial publicado por um importante grupo ligado a medicina nacinal (Incor/Clínicas/USP) e um artigo pulicado na revista ScienceDirect, além de pesquisas nas plataformas ResearchGate e Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences fez-se revisão de cunho exploratório, de viés qualitativo [4].

Utilizou-se como critério de pesquisa palavras-chave específicas como "*Big Data*", "IA na medicina", "avanços na saúde", "diagnósticos precoces" e "medicina personalizada". A triagem foi baseada nos títulos para identificar relevância ao tema. A leitura detalhada dos artigos selecionados permitiu a inclusão daqueles que ofereciam contribuições significativas.

Resultados

A mineração de dados em larga escala tem o potencial de revolucionar a área da saúde.

Através da análise de grandes volumes de dados, é possível identificar padrões e correlações que podem levar a diagnósticos mais precoces, otimização de recursos e previsão de eventos epidemiológicos.

No entanto, a prática dessa abordagem exige a resolução de desafios como a integração de diferentes sistemas de informação e a garantia da privacidade dos dados. A criação de bancos de dados clínicos abrangentes e a promoção da colaboração internacional são fundamentais para o avanço da medicina de precisão e da saúde pública.

Conceitos básicos sobre *Big Data*

Big Data é a análise de grandes volumes de dados que não podem ser processados por ferramentas tradicionais. Os dados podem ser estruturados (organizados em tabelas), semiestruturados (seguem padrões diversos) ou não-estruturados (provenientes de fontes como vídeo, texto e áudio) [5].

As tecnologias de *Big Data* incluem sistemas de arquivos distribuídos, processamento paralelo, computação em nuvem, Grids de dados, redes de alta velocidade, armazenamento escalável, algoritmos específicos e IA. Elas são definidas por três aspectos (V3): volume, velocidade e variedade de dados (ibidem).

ISSN: 2594-6153

Esses dados incluem não apenas dados transacionais como bancos de dados comuns ou estruturados, mas também oriundos de páginas web, índices de pesquisa, arquivos de log, Fóruns, mídias sociais, e-mails, dados de sensores, loT, áudios e vídeos.

Aplicações promissoras da IA na saúde

A IA desempenha um papel importante na análise de dados de saúde, ajudando a identificar padrões e tendências que aprimoram a compreensão de doenças e fatores de risco. Isso gera avanços significativos, oferecendo insights valiosos para pesquisa e prática clínica. Ela é promissora no diagnóstico precoce, especialmente na análise de imagens médicas. Sua precisão superior à humana permite diagnósticos mais rápidos e precisos, aumentando as chances de tratamentos eficazes e melhores resultados [5].

A IA revoluciona o desenvolvimento de medicamentos, auxiliando na identificação de alvos terapêuticos e na otimização de ensaios clínicos. Ela acelera a descoberta de novos fármacos, impulsionando a inovação e aumentando a eficácia dos tratamentos [5].

Além disso, a IA pode personalizar a medicina, ajustando tratamentos às características de cada paciente, aumentando a eficácia e reduzindo efeitos colaterais, o que melhora a qualidade de vida do paciente [1].

Outro papel importante e no monitoramento em tempo real, identificando precocemente sinais de alerta e permitindo intervenções rápidas. [7].

Desafios a serem superados

A implantação da IA, na saúde exige foco na precisão e confiabilidade dos sistemas, devido ao impacto de possíveis erros nos pacientes. Validar continuamente os algoritmos é importante para garantir a segurança e eficácia dos tratamentos.[3].

Garantir a precisão da IA e maximizar seus benefícios exige interoperabilidade e padronização de protocolos e formatos de dados. Contudo, avaliações rigorosas dos algoritmos e sistemas são essenciais antes de sua aplicação em clínicas ou pesquisas [6].

A implantação da IA na saúde deve garantir acessibilidade e equidade para que todos os pacientes, independentemente de renda, localização ou conhecimento tecnológico, tenham acesso igualitário aos seus benefícios. É definitivo superar barreiras que excluam grupos específicos, garantindo que a IA ampliem o acesso à saúde, sem agravar desigualdades, especialmente entre populações vulneráveis. [6].

[3] THERAC-25: O PIOR erro de SOFTWARE da HISTÓRIA. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_4VEtLsGWhY&t=2s. Acesso em: 20 de agosto de 2024.

ISSN: 2594-6153

Para garantir o uso eficaz da IA na saúde, é fundamental investir na formação de uma força de trabalho qualificada, envolvendo não apenas profissionais de saúde, mas também cientistas de dados e engenheiros de software.

A regulamentação e governança adequadas são fundamentais para garantir o uso responsável da IA na saúde. Um marco regulatório robusto deve certificar que a IA seja aplicada de forma segura, ética e eficaz, protegendo os direitos dos pacientes e promovendo inovações responsáveis. Um quadro jurídico sólido é essencial para orientar a utilização das tecnologias digitais nos cuidados de saúde [6].

Desafios associados ao *Big Data* na área da saúde

Grandes volumes de dados permitem diagnósticos mais precoces, melhorando os prognósticos. Essa abordagem também ajuda a reduzir custos médicos, prever epidemias, prevenir doenças e melhorar a qualidade de vida [7].

Individualmente, estamos avançando rapidamente para a era da medicina personalizada, na qual as informações de cada paciente, incluindo seus dados genéticos, serão analisadas e utilizadas para desenvolver tratamentos específicos e personalizados [5].

Desde o início do século XXI, o conceito de *Big Data* transformou a coleta e análise de dados. Os três "Vs" principais — volume, velocidade e variedade — são amplamente reconhecidos, com outros "Vs" como veracidade, valor e variabilidade sendo adicionados. No entanto, o foco central continua sendo a análise de grandes volumes de dados que superam a capacidade dos softwares tradicionais em termos de tempo e custo aceitáveis [2].

Na área médica, os avanços da radiômica, que utiliza algoritmos para extrair inúmeras características de imagens médicas, permitem a extração automática de milhões de dados por meio de softwares especializados. Esses dados alimentam grandes repositórios, ajudando a prever resultados, evitar exames desnecessários e aprimorar diagnósticos, o que resulta em redução de custos e melhora no tratamento de várias doenças [5].

Considerações Finais

Diante dos desafios mencionados, é claro que muitos dados de saúde são perdidos diariamente, até mesmo em grandes serviços de referência, devido à falta de iniciativas para a coleta prospectiva. Superar esse problema exige, primeiramente, reconhecer a importância da coleta de dados para o avanço da ciência. É urgente implantar iniciativas para o desenvolvimento de bancos de dados nacionais em diferentes especialidades médicas. Principalmente acesso aos dados nacionais para poder comparar esses indicadores com referências internacionais, em vez de depender exclusivamente de dados internacionais e tentar

ISSN: 2594-6153

adaptá-los para a realidade interna. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais precisa e contextualizada da situação de saúde no Brasil, facilitando a identificação de lacunas e áreas prioritárias para intervenção.

Referências

1. Dara S; Dhamercherla S; Jadav SS; Babu, Madhu CH; Ahsan, MJ. Machine Learning in Drug Discovery: A Review. Artificial Intelligence Review, v. 55, p. 1947-1999, 2022. DOI: 10.1007/s10462-021-10058-4.
2. García CG; Álvarez-Fernández E. What Is (Not) Big Data Based on Its 7Vs Challenges: A Survey. Big Data Cogn. Comput., v. 6, n. 4, p. 158, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/bdcc6040158. Acesso em: 20 de agosto de 2024.
3. KRUSE CS; SMITH, B; VANDERLINDEN H; NEALAND A. Security Techniques for the Electronic Health Records. Journal of Medical Systems, v. 41, p. 127, 2017. DOI: 10.1007/s10916-017-0778-4.
4. LAMY M. Metodologia da Pesquisa: técnicas de investigação, argumentação e redação. 2ª ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: Matrioska Editora, 2020.
5. Lauricella LL; Pêgo-Fernandes PM. Bancos de dados, big data e inteligência artificial: o que os profissionais de saúde precisam saber sobre eles. Diagnóstico e Tratamento, v. 28, n. 1, p. 1-3, 2023. DOI: 10.1007/s10699-016-9489-4.
6. León-Gómez BB; Moreno-Gabriel E; Carrasco-Ribelles LA.; Violán fors C. Retos y desafíos de la inteligencia artificial en la investigación en salud. Gaceta Sanitaria, v. 37, p. 102315, 2023. DOI: 10.1016/j.gaceta.2023.102315.
7. Lima, M; FERREIRA, AF; Gomes De Lima, M; Retto, YCS; Nogueira ACA; Bernardino SB; Aurélio, SM; SÁ CA; Motta MC; Noroes S de V; Coimbra TM Fernandes; Bezerra, ICM. Papel da Inteligência Artificial na Predição de Eventos Cardíacos. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 2, p. 2213-2229, 2024.
8. Van Griethuysen JJM.; Fedorov A; Parmar C; Hosny A; Aucoin N; Narayan, V; Beets-Tan, RGH.; Fillion-Robin JC; Pieper S; Aerts HJWL. Radiomics aims to quantify phenotypic characteristics on medical imaging through the use of automated algorithms. Cancer Research, [s.l.], v. 77, n. 21, p. e104-e107, 2017. DOI: 10.1158/0008-5472.CAN-17-0339.