

Aplicabilidade De Tecnologias Na Saúde: Perspectivas Sobre O Uso De Inteligência Artificial (Ia)

Francisco Roldineli Varela Marques
Universidade Federal Rural Do Semi-Árido

Policena Vieira De Lucena Silva
Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte

Abel Martins Filho
Unirio

Adriana Da Costa Sousa
Universidad Nacional De Mar Del Plata

Tatiane Elias Garcia
Ueg-Morrinhos

Isabella Peixoto Dos Santos
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (Idt/ Hucff / Ufrj)

Síssi Adriane Sá Furtado
Universidade Estadual Do Piauí

Avelar Alves Da Silva
Universidade Federal Do Piauí

Isadora Teixeira De Faria
Fcmmg

Resumo:

O objetivo da pesquisa foi analisar a aplicabilidade das tecnologias na saúde, com foco na Inteligência Artificial (IA). Utilizando uma metodologia de revisão bibliográfica, a pesquisa explorou artigos e estudos de bases como SciELO, Scopus e Google Acadêmico, além de repositórios brasileiros, para entender as tendências e inovações recentes. Os resultados mostraram que a IA está transformando a saúde ao melhorar diagnósticos, personalizar tratamentos e otimizar a gestão de doenças. Tecnologias como algoritmos de aprendizado profundo têm aprimorado a detecção precoce de doenças e a personalização dos cuidados médicos, enquanto assistentes virtuais e sistemas preditivos estão facilitando o acesso e monitoramento contínuo. No entanto, a implementação da IA enfrenta desafios como a privacidade dos dados, a responsabilidade pelos erros de diagnóstico e a necessidade de garantir a equidade no acesso às tecnologias. A pesquisa conclui que, apesar dos desafios, a IA oferece um potencial transformador significativo para a saúde, prometendo avanços contínuos na qualidade dos cuidados e na eficiência dos sistemas de saúde, desde que sejam abordadas questões éticas e de inclusão.

Palavras-chave: *Tecnologias; Saúde; Inteligência Artificial (IA).*

Date of Submission: 28-08-2024

Date of Acceptance: 08-09-2024

I. Introdução

A saúde, um dos pilares fundamentais para o bem-estar e desenvolvimento humano, tem experimentado transformações significativas com a ascensão das novas tecnologias. No cerne dessa revolução está a Inteligência

Artificial (IA), uma área da ciência da computação que se dedica ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. O uso crescente de IA na saúde promete não apenas otimizar processos e diagnósticos, mas também redefinir a maneira como cuidados médicos são oferecidos, levando a uma era de precisão e eficiência sem precedentes (Casas et al., 2020).

Historicamente, a integração de novas tecnologias na medicina tem sido um processo gradual, marcado por avanços em diagnóstico, tratamento e gestão de dados. Desde os primeiros aparelhos de diagnóstico por imagem até as mais recentes inovações em telemedicina, cada fase tecnológica trouxe melhorias significativas, mas também desafios complexos. No entanto, a IA se destaca como um ponto de inflexão, oferecendo um potencial transformador que vai além das ferramentas tradicionais, impactando desde a análise de grandes volumes de dados até a personalização dos tratamentos (Almeida; Pupim, 2023).

O impacto da IA na saúde é multifacetado e pode ser observado em diversas áreas. Algoritmos de aprendizado de máquina, por exemplo, têm demonstrado uma capacidade impressionante em detectar padrões em imagens médicas, identificar doenças em estágios iniciais e prever o risco de condições futuras com uma precisão cada vez maior. Além disso, assistentes virtuais e chatbots estão revolucionando a interação com pacientes, proporcionando suporte contínuo e informações de saúde de forma acessível e imediata (André; Ribeiro, 2020).

Apesar dos avanços promissores, a implementação da IA na saúde não está isenta de desafios e preocupações. Questões éticas e de privacidade, como o uso de dados sensíveis e a responsabilidade pelos erros de diagnóstico, são temas de debate constante. A necessidade de garantir que os sistemas de IA operem de maneira justa e transparente, sem amplificar desigualdades existentes ou comprometer a segurança dos dados dos pacientes, é fundamental para a aceitação e eficácia dessas tecnologias (Casas et al., 2020).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a aplicabilidade de tecnologias na saúde, com ênfase no uso de Inteligência Artificial (IA). A justificativa para a realização desta pesquisa reside na crescente importância das tecnologias digitais na transformação dos cuidados de saúde e na necessidade de compreender como a IA pode ser utilizada para melhorar os serviços e os resultados clínicos. Com o avanço contínuo das tecnologias, a IA se destaca por seu potencial para revolucionar a prática médica através da automação de diagnósticos, da personalização dos tratamentos e da melhoria da eficiência dos processos hospitalares. A aplicação de algoritmos de IA pode auxiliar na análise de grandes volumes de dados de pacientes, oferecendo diagnósticos mais rápidos e precisos e permitindo o desenvolvimento de tratamentos mais direcionados e eficazes.

II. Materiais E Métodos

Para compreender a aplicabilidade das tecnologias na saúde, com um foco específico na Inteligência Artificial (IA), foi conduzida uma pesquisa bibliográfica abrangente. A pesquisa bibliográfica é um método de investigação que se baseia na análise e síntese de obras já publicadas sobre um determinado tema. Esta abordagem foi escolhida por permitir uma exploração detalhada e consolidada das perspectivas e tendências atuais sobre o uso de IA na saúde, além de fornecer um panorama atualizado das pesquisas e inovações na área.

Durante o processo de pesquisa, foram realizadas buscas extensivas em várias plataformas acadêmicas e repositórios renomados. Utilizou-se o SciELO e o Scopus, dois dos principais bancos de dados para artigos científicos, conhecidos por sua ampla cobertura e rigor na seleção de publicações. O Google Acadêmico também foi empregado para identificar estudos relevantes e recentes que possam não estar disponíveis em bases mais restritas.

Além disso, foram explorados repositórios brasileiros para garantir uma perspectiva local e incluir estudos que abordam as particularidades e desafios específicos do contexto nacional. A estratégia de busca incluiu a realização de leituras flutuantes, uma técnica que consiste em uma análise preliminar dos textos para identificar a relevância e a qualidade das informações antes de uma leitura mais aprofundada. Esse método foi crucial para filtrar e selecionar os materiais mais pertinentes e confiáveis, garantindo que a pesquisa fosse baseada em fontes de alta qualidade e relevância.

A leitura flutuante também ajudou a compreender rapidamente o estado da arte e as principais discussões em torno do tema. A análise dos materiais coletados foi feita de forma sistemática e crítica. Foram avaliadas as metodologias, resultados e implicações dos estudos revisados, buscando identificar padrões, lacunas e áreas de consenso ou discordância entre os pesquisadores. Essa análise detalhada permitiu construir uma visão abrangente e bem fundamentada sobre como a IA está sendo aplicada na saúde, os benefícios que está trazendo e os desafios que ainda precisam ser enfrentados.

III. Resultados E Discussões

Avanços tecnológicos e o segmento da saúde

Os avanços tecnológicos têm transformado profundamente o segmento da saúde, impulsionando uma revolução que está redefinindo práticas médicas e melhorando significativamente a qualidade dos cuidados prestados aos pacientes. A evolução tecnológica no setor da saúde não se limita a inovações em dispositivos e

equipamentos, mas abrange uma gama ampla de ferramentas e metodologias que estão moldando o futuro da medicina (Almeida; Pupim, 2023).

Um dos avanços mais notáveis é o desenvolvimento de tecnologias de imagem médica. Equipamentos modernos, como tomógrafos e ressonâncias magnéticas de alta resolução, permitem a visualização detalhada das estruturas internas do corpo humano. Esses dispositivos têm melhorado o diagnóstico precoce de doenças, possibilitando a detecção de condições em estágios iniciais e, conseqüentemente, aumentando as chances de tratamento bem-sucedido. Além disso, técnicas avançadas de imagem, como a tomografia por emissão de pósitrons (PET) e a imagem por ressonância magnética funcional (fMRI), têm proporcionado insights valiosos sobre a atividade cerebral e o metabolismo tumoral, enriquecendo a capacidade de diagnóstico e planejamento terapêutico. Outra inovação significativa é a integração de sistemas de informação e gestão de dados (Dourado, 2022).

Os prontuários eletrônicos de saúde (PES) são uma das mais importantes realizações nesse campo, permitindo o armazenamento digitalizado e o compartilhamento eficiente de informações clínicas entre profissionais de saúde. Essa integração facilita a coordenação entre equipes médicas, reduz erros relacionados a informações desatualizadas ou incompletas e melhora o gerenciamento de dados dos pacientes. Além disso, os sistemas de suporte à decisão clínica, que utilizam algoritmos avançados para analisar dados e fornecer recomendações em tempo real, têm ajudado a otimizar as decisões médicas, promovendo tratamentos mais personalizados e baseados em evidências (Malveira et al., 2023).

A telemedicina e as tecnologias de saúde móvel também têm desempenhado um papel crucial na modernização do setor. A telemedicina permite que pacientes consultem médicos e especialistas à distância, utilizando videoconferências e outras plataformas digitais. Isso não apenas facilita o acesso a cuidados médicos para pessoas em áreas remotas ou de difícil acesso, mas também reduz a necessidade de deslocamento, economizando tempo e recursos. Aplicativos de saúde móvel, por sua vez, oferecem monitoramento remoto de condições crônicas e promovem o autocuidado, proporcionando aos pacientes ferramentas para gerenciar sua saúde de forma mais proativa e informada (Casas et al., 2020).

A Inteligência Artificial (IA) é outra área que está transformando a saúde com um potencial revolucionário. Algoritmos de IA são utilizados para analisar grandes volumes de dados médicos e identificar padrões que podem não ser evidentes para os profissionais humanos. Essa tecnologia tem sido aplicada em diversas áreas, desde a interpretação de imagens médicas até o desenvolvimento de novos medicamentos (Lemes, 2020).

Além disso, a IA está sendo explorada para a criação de sistemas preditivos que podem antecipar surtos de doenças e otimizar os recursos de saúde pública. Por fim, a robótica e a automação têm contribuído significativamente para o avanço dos procedimentos cirúrgicos e dos cuidados intensivos. Robôs cirúrgicos, como o da Vinci, permitem procedimentos minimamente invasivos com alta precisão, reduzindo o tempo de recuperação dos pacientes e os riscos associados a cirurgias complexas. A automação também está sendo empregada na administração de medicamentos e na realização de tarefas repetitivas em ambientes hospitalares, liberando os profissionais de saúde para focar em aspectos mais críticos do atendimento ao paciente (Almeida; Pupim, 2023).

Inteligência Artificial (IA): um panorama histórico

A Inteligência Artificial (IA) é uma área da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. A trajetória da IA é marcada por avanços tecnológicos e mudanças de paradigma que refletem a evolução dos conhecimentos em ciência da computação, matemática e neurociência. Para compreender o panorama histórico da IA, é essencial considerar suas origens, marcos principais e o desenvolvimento de suas tecnologias ao longo do tempo (Marengo et al., 2022).

O conceito de inteligência artificial pode ser rastreado até a Antiguidade, com a ideia de máquinas que imitam o comportamento humano. No entanto, o campo da IA como conhecemos hoje começou a tomar forma no século XX. Em 1950, o matemático e lógico britânico Alan Turing publicou o influente artigo "Computing Machinery and Intelligence", no qual propôs o famoso "Teste de Turing". Esse teste, ainda hoje um marco na avaliação da inteligência das máquinas, é baseado na capacidade de uma máquina imitar o comportamento humano de tal forma que um avaliador não consiga distinguir se está interagindo com um humano ou uma máquina (Marengo et al., 2022).

A década de 1950 é frequentemente considerada o nascimento da IA como um campo formal de estudo. Em 1956, a Conferência de Dartmouth, organizada por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, é amplamente reconhecida como o evento fundacional da IA. Nesse encontro, o termo "Inteligência Artificial" foi oficialmente cunhado, e os participantes discutiram a possibilidade de construir máquinas que poderiam simular qualquer aspecto da inteligência humana (Martins; Duarte; Pinho, 2019).

Durante as décadas seguintes, o campo da IA experimentou tanto períodos de otimismo quanto de ceticismo, conhecidos como "invernos da IA". Nos anos 1960 e 1970, os pesquisadores desenvolveram os

primeiros programas de IA que poderiam realizar tarefas específicas, como o "ELIZA", um programa de processamento de linguagem natural criado por Joseph Weizenbaum, e o "SHRDLU", um sistema de manipulação de blocos desenvolvido por Terry Winograd. Esses primeiros sistemas demonstraram o potencial da IA, mas também evidenciaram limitações significativas que levaram a períodos de desaceleração e redução de financiamento (Novaes; Soárez, 2020).

A década de 1980 trouxe uma nova onda de entusiasmo com o surgimento dos sistemas especialistas. Esses sistemas, como o "MYCIN" para diagnóstico médico e o "DENDRAL" para química, foram projetados para resolver problemas em áreas específicas, utilizando um banco de conhecimento e regras de inferência. Embora esses sistemas tenham mostrado utilidade prática, também revelaram a dificuldade de generalizar soluções para diferentes domínios e contextos (Schmidt; Souza; Silva, 2022).

O renascimento da IA a partir da década de 1990 deve-se em grande parte ao avanço das técnicas de aprendizado de máquina e ao aumento do poder computacional. O desenvolvimento de algoritmos de aprendizado profundo, que simulam a estrutura e funcionamento das redes neurais biológicas, permitiu avanços significativos em áreas como reconhecimento de voz e visão computacional (Marengo et al., 2022).

Em 2012, a vitória de um sistema de IA baseado em redes neurais profundas, desenvolvido por Geoffrey Hinton e seus colegas, na competição de reconhecimento de imagem ImageNet, marcou um ponto de virada significativo. Esse sucesso demonstrou o poder das redes neurais profundas e impulsionou uma nova era de pesquisa e aplicação da IA (Schmidt; Souza; Silva, 2022).

Nos anos recentes, a IA tem se expandido para uma ampla gama de aplicações, desde assistentes virtuais como Siri e Alexa até sistemas de recomendação utilizados por plataformas de streaming e e-commerce. O avanço da IA é agora alimentado por grandes volumes de dados, técnicas sofisticadas de processamento e a capacidade crescente de hardware, como GPUs e TPUs. Além disso, a combinação de IA com outras tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT) e a computação em nuvem, está transformando ainda mais a forma como interagimos com a tecnologia e com o mundo ao nosso redor (Novaes; Soárez, 2020).

O uso de Inteligência Artificial (IA) na saúde

O uso da Inteligência Artificial (IA) na saúde tem revolucionado o setor, oferecendo novas ferramentas e abordagens que estão transformando a maneira como os cuidados médicos são prestados. A aplicação da IA na saúde é vasta e multifacetada, abrangendo desde o diagnóstico e a análise de imagens médicas até a medicina personalizada e a gestão de doenças, cada um desses avanços trazendo melhorias significativas para a prática médica e para a experiência dos pacientes (Marengo et al., 2022).

Uma das áreas mais impactadas pela IA é o diagnóstico, especialmente no campo da imagem médica. Algoritmos de aprendizado profundo, uma técnica avançada de IA, são capazes de processar e analisar grandes volumes de dados visuais, identificando padrões que podem escapar à observação humana. Isso tem sido particularmente útil na radiologia, onde a IA tem demonstrado uma precisão notável na detecção precoce de doenças como o câncer. Sistemas de IA analisam mamografias e tomografias computadorizadas com alta acurácia, ajudando a detectar condições em estágios iniciais e, assim, melhorando as chances de tratamento bem-sucedido. Além disso, a IA está promovendo grandes avanços na medicina personalizada (Martins; Duarte; Pinho, 2019).

Ao analisar dados genéticos e clínicos, a IA pode prever como um paciente específico responderá a diferentes tratamentos. Essa capacidade de personalizar a terapia com base em perfis genômicos tem permitido tratamentos mais eficazes e com menos efeitos colaterais. Por exemplo, na oncologia, algoritmos de IA podem sugerir terapias adaptadas às mutações genéticas de um tumor, aumentando a eficácia do tratamento e proporcionando abordagens mais direcionadas (Neto et al., 2020).

No campo da gestão e prevenção de doenças, a IA também tem mostrado seu valor. Dispositivos vestíveis, como monitores de frequência cardíaca e sensores de glicose, coletam dados em tempo real que são analisados por algoritmos de IA para prever crises ou complicações. Essa tecnologia não só facilita o monitoramento contínuo da saúde dos pacientes, mas também permite a detecção precoce de possíveis problemas. Modelos preditivos baseados em IA analisam grandes volumes de dados epidemiológicos para identificar padrões que podem antecipar surtos de doenças, ajudando na implementação de medidas preventivas com maior antecedência (Martins; Duarte; Pinho, 2019).

A interação entre pacientes e profissionais de saúde tem sido transformada pelos assistentes virtuais baseados em IA. Chatbots e assistentes virtuais oferecem suporte contínuo, respondendo a perguntas comuns sobre sintomas e tratamentos, além de realizar triagens iniciais para direcionar os pacientes ao atendimento adequado. Esses sistemas não apenas melhoram o acesso ao atendimento, mas também ajudam a aliviar a carga sobre os profissionais de saúde, permitindo que eles se concentrem em casos mais complexos e urgentes (Nichiatá; Passaro, 2023).

Na pesquisa e desenvolvimento de medicamentos, a IA está acelerando a descoberta de novas terapias. Algoritmos de aprendizado de máquina analisam interações moleculares e identificam compostos químicos promissores, reduzindo o tempo e os custos envolvidos no desenvolvimento de novos fármacos. Além disso, a IA

pode revelar novas indicações para medicamentos existentes, ampliando suas aplicações terapêuticas e oferecendo novas opções de tratamento para diversas condições (Marengo et al., 2022).

Apesar dos avanços promissores, a integração da IA na saúde enfrenta desafios significativos, incluindo questões de privacidade e segurança dos dados dos pacientes. A responsabilidade pelos erros de diagnóstico e a transparência dos algoritmos são preocupações importantes, pois é essencial garantir que as decisões tomadas por sistemas de IA sejam justas e compreensíveis. A equidade no acesso às tecnologias de IA também é uma questão crucial para evitar a ampliação das desigualdades existentes no sistema de saúde (Novaes; Soárez, 2020).

A Inteligência Artificial está promovendo uma transformação significativa na saúde, oferecendo novas oportunidades para melhorar diagnósticos, tratamentos e a gestão de doenças. Embora haja desafios a serem enfrentados, o potencial da IA para elevar a qualidade dos cuidados e aumentar a eficiência dos sistemas de saúde é vasto e promissor. Com a continuidade dos avanços tecnológicos, a IA está se consolidando como uma peça fundamental na definição do futuro da medicina e na promoção da saúde global (Marengo et al., 2022).

IV. Conclusão

A análise da aplicabilidade das tecnologias na saúde, com ênfase na Inteligência Artificial (IA), revela um panorama de transformação e inovação contínua no setor. A pesquisa bibliográfica conduzida proporcionou uma visão abrangente das tendências e avanços mais recentes, evidenciando o impacto profundo da IA na melhoria dos cuidados médicos e na eficiência dos sistemas de saúde. A partir das diversas fontes revisadas, ficou claro que a integração da IA na saúde não apenas otimiza processos e diagnósticos, mas também redefine a forma como os cuidados são prestados, oferecendo um nível de precisão e personalização que antes parecia inalcançável.

Os avanços tecnológicos, particularmente na área da imagem médica, têm permitido uma detecção precoce e mais precisa de doenças, aumentando significativamente as chances de tratamento bem-sucedido. A capacidade da IA em analisar grandes volumes de dados visuais e identificar padrões sutis demonstra um potencial transformador na radiologia e outras especialidades médicas.

Além disso, a medicina personalizada, que se beneficia das análises genéticas e clínicas proporcionadas pela IA, está promovendo tratamentos mais eficazes e com menos efeitos colaterais, trazendo avanços notáveis na abordagem terapêutica de condições complexas. No entanto, a implementação da IA na saúde não está isenta de desafios. As questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados dos pacientes são cruciais, assim como a responsabilidade pelos erros de diagnóstico e a transparência dos algoritmos. É essencial que a adoção dessas tecnologias seja acompanhada de medidas rigorosas para garantir a justiça, a equidade e a proteção dos dados.

A pesquisa também destacou a necessidade de abordar as desigualdades no acesso às tecnologias de IA, assegurando que os benefícios dessas inovações sejam amplamente distribuídos e não exacerbam as disparidades existentes.

Em resumo, a Inteligência Artificial está moldando o futuro da saúde de maneiras significativas, oferecendo novas ferramentas e abordagens que têm o potencial de transformar o setor. A continuidade dos avanços tecnológicos e a integração cada vez mais sofisticada da IA prometem elevar a qualidade dos cuidados e a eficiência dos sistemas de saúde. À medida que enfrentamos os desafios associados a essa transformação, é fundamental manter um enfoque em práticas éticas e inclusivas, garantindo que a IA possa realizar todo o seu potencial na promoção da saúde global e no aprimoramento dos cuidados com os pacientes.

Referências

- [1] Almeida, V. S. F.; Pupim, A. E. B. E-Health E O Direito A Cópia Gratuita Dos Dados Pessoais Sensíveis: Análise Na Perspectiva Do Direito Da Saúde Comparado. *Unisantia - Law And Social Science*, V. 12, N. 2, 2023.
- [2] André, S.; Ribeiro, P. E-Health: As TIC Como Mecanismo De Evolução Em Saúde. *Gestão E Desenvolvimento*, N. 28, P. 95-116, 31 Jul. 2020.
- [3] Casas, C. P. R. Et Al. Avaliação De Tecnologias Em Saúde: Tensões Metodológicas Durante A Pandemia De Covid-19. *Estudos Avançados*, V. 34, N. 99, 2020.
- [4] Dourado, D. A.; Aith, F. M. A. A Regulação Da Inteligência Artificial Na Saúde No Brasil Começa Com A Lei Geral De Proteção De Dados Pessoais. *Rev. Saúde Pública*, 2022.
- [5] Lemes, M. M.; Lemos, A. N. L. E. O Uso Da Inteligência Artificial Na Saúde Pela Administração Pública Brasileira. *Cadernos Ibero-Americanos De Direito Sanitário*, V. 9, N. 3, 2020.
- [6] Malveira, A. Et Al. As Implicações Das Políticas E-Health Na Segurança Dos Dados Dos Utentes. *Revista Da Ui_Ipsantarem*, [S. L.], V. 11, N. 1, P. E31681, 2023.
- [7] Marengo, L. L. Et Al. Tecnologias Móveis Em Saúde: Reflexões Sobre Desenvolvimento, Aplicações, Legislação E Ética. *Rev Panam Salud Publica* 46, 2022.
- [8] Martins, N. L. M.; Duarte, P.; Pinho, J. C. M. R. Análise Dos Fatores Que Condicionam A Adoção De Mobile Health (Mhealth). *Rae*, V. 61, N. 4, 2019.
- [9] Neto, C. D. N. Et Al. Inteligência Artificial E Novas Tecnologias Em Saúde: Desafios E Perspectivas. *Brazilian Journal Of Development*, [S. L.], V. 6, N. 2, P. 9431-9445, 2020.
- [10] Nichiata, L. Y. I.; Passaro, T. Mhealth E Saúde Pública: A Presença Digital Do Sistema Único De Saúde Do Brasil Por Meio De Aplicativos De Dispositivos Móveis. *Revista Eletrônica De Comunicação, Informação & Inovação Em Saúde*, [S. L.], V. 17, N. 3, 2023.
- [11] Novaes, H. M. D.; Soárez, P. C. A Avaliação Das Tecnologias Em Saúde: Origem, Desenvolvimento E Desafios Atuais. *Panorama Internacional E Brasil. Cad. Saúde Pública*, V. 36, N. 9, 2020.