



INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA SAÚDE COLETIVA : AVANÇOS E IMPACTOS TRANSFORMADORES

Vinicius Antonio Magalhães de Freitas Dutra ¹, Clarissa Barroso Castro ², Orácio Carvalho Ribeiro Junior ³, Gabriela dos Santos Reis Costa⁴, Romário Pessoa Santos⁵, Carlana Santos Grimaldi Cabral de Andrade ⁶, Samilles do Socorro Guimarães dos Santos ⁷, Fabricio Ricardo Valerio ⁸, Madyanne Kelly Silva de Lima ⁹, Eline Nogueira Santos Sobreira¹⁰; Élide Lúcia Ferreira Assunção ¹¹, Lorena Pedro de Oliveira¹²

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A inovação tecnológica tem se tornado central na transformação da saúde coletiva, introduzindo ferramentas que revolucionam a prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças. Este estudo tem por objetivo abordar inovações como telemedicina, inteligência artificial (IA) e dispositivos vestíveis, destacando seus impactos transformadores em termos de eficácia clínica, acessibilidade, qualidade de vida e redução de custos. A telemedicina pode aumentar o acesso aos cuidados de saúde em até 60% em áreas remotas e reduzir erros de diagnóstico em até 50% com o uso da IA. Dispositivos vestíveis são adotados por mais de 20% dos adultos nos EUA. Metodologicamente, foi realizada uma revisão bibliográfica descritiva, resultando em 210 estudos selecionados, dos quais 10 foram analisados detalhadamente. Os resultados destacam melhorias significativas na acessibilidade, qualidade de vida e redução de custos. Conclui-se que a continuidade no desenvolvimento e implementação dessas tecnologias é essencial para enfrentar desafios futuros na saúde pública.

Palavras-chave: Acessibilidade. Inovação Tecnológica. Transformação na Saúde.



TECHNOLOGICAL INNOVATION IN PUBLIC HEALTH: ADVANCES AND TRANSFORMATIVE IMPACTS

ABSTRACT

Technological innovation has become central to transforming public health, introducing tools that revolutionize disease prevention, diagnosis, and treatment. This study aims to address innovations such as telemedicine, artificial intelligence (AI), and wearable devices, highlighting their transformative impacts in terms of clinical efficacy, accessibility, quality of life, and cost reduction. Telemedicine can increase access to healthcare by up to 60% in remote areas and reduce diagnostic errors by up to 50% with the use of AI. Wearable devices are adopted by more than 20% of adults in the USA. Methodologically, a descriptive literature review was conducted, resulting in 210 selected studies, of which 10 were analyzed in detail. The results highlight significant improvements in accessibility, quality of life, and cost reduction. It is concluded that the continued development and implementation of these technologies is essential to address future public health challenges.

Keywords: Accessibility. Technological Innovation. Health Transformation.

Instituição afiliada – 1 Médico pela Universidade Federal do Piauí – UFPI ; 2 Graduanda em Medicina do Centro Universitário INTA- UNINTA ; 3 Enfermeiro pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM ; 4 Nutricionista pela Universidade da Amazônia – UNAMA ; 5 Graduação em Nutrição e Pedagogia pelo Centro Universitário Estácio de Sá de Ribeirão Preto – UNESA ; 6 Enfermeira e Mestre pela Universidade Gama Filho; 7 Graduada em Serviço Social pelo Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU ; 8 Fisioterapeuta pela Universidade de Uberaba; 9 Graduanda em Enfermagem pelo Centro Universitário Doutor Leão Sampaio; 10 Enfermeira pelo Centro Universitário Maurício de Nassau do Juazeiro do Norte – UNINASSAU ; 11 Mestre em Clínicas odontológicas Puc Minas e Dutorando em Clínicas Odontológicas Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM . 12 - Graduanda em medicina pela Faculdade Santa Marcelina FASM-unidade Itaquera

São Paulo/SP

Dados da publicação: Artigo recebido em 22 de Maio e publicado em 12 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1221-1231>

Autor correspondente: Vinicius Antonio Magalhães de Freitas Dutra comunidadeacademicasobreira@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica tem se tornado um elemento central na transformação dos sistemas de saúde coletiva, introduzindo novas ferramentas e métodos que revolucionam a prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças. Este estudo explora as principais inovações tecnológicas na saúde coletiva, com foco na telemedicina, inteligência artificial (IA) e dispositivos vestíveis (*wearables*), destacando seus impactos transformadores em termos de eficácia clínica, acessibilidade, qualidade de vida e redução de custos.

A importância deste estudo reside na compreensão aprofundada de como essas tecnologias emergentes estão moldando o futuro da saúde pública. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a telemedicina tem potencial para aumentar o acesso aos cuidados de saúde em até 60% em áreas remotas e subatendidas (WHO, 2021). Outrossim,, o uso de IA na saúde pode reduzir os erros de diagnóstico em até 50% (Topol, 2019). Dispositivos vestíveis, por sua vez, estão sendo adotados por mais de 20% da população adulta nos Estados Unidos para o monitoramento de saúde (Mishra et al., 2020).

A hipótese central deste estudo é que a implementação e expansão de tecnologias como a telemedicina, inteligência artificial e dispositivos vestíveis têm o potencial de melhorar significativamente os resultados de saúde coletiva, aumentando a acessibilidade aos serviços de saúde, melhorando a qualidade de vida dos pacientes e reduzindo os custos gerais de saúde.

O objetivo deste estudo é revisar e analisar os principais avanços tecnológicos na saúde coletiva, avaliando seus impactos em termos de acessibilidade, eficácia clínica, qualidade de vida dos pacientes e redução de custos. Especificamente, o estudo se concentrará em: (1) Avaliar como a telemedicina está melhorando o acesso aos cuidados de saúde em áreas remotas e subatendidas; (2) Analisar a aplicação da inteligência artificial no diagnóstico e tratamento de doenças; (3) Compreender o papel dos dispositivos vestíveis no monitoramento contínuo de saúde e na gestão de condições crônicas.

METODOLOGIA

Esse estudo se trata de uma revisão bibliográfica descritiva da literatura. Para conduzir

esta revisão, realizamos uma busca abrangente em diversas bases de dados científicas, incluindo PubMed, MEDLINE, Medicine e Scopus. A pesquisa foi estruturada para identificar estudos relevantes que abordassem os avanços tecnológicos na saúde coletiva e seus impactos transformadores. Utilizamos uma combinação de termos de pesquisa específicos e descritores booleanos para garantir uma busca abrangente e relevante. Os termos de pesquisa incluíram "inovação tecnológica", "saúde coletiva", "telemedicina", "inteligência artificial", "tecnologia wearable", "impactos transformadores" e "acessibilidade aos serviços de saúde". Exemplos de combinações de termos e descritores booleanos utilizados são: ("inovação tecnológica" OR "tecnologia") AND ("saúde coletiva" OR "saúde pública"), ("telemedicina" OR "telehealth") AND ("acessibilidade" OR "acesso a cuidados de saúde"), ("inteligência artificial" OR "IA") AND ("diagnóstico" OR "tratamento"), e ("tecnologia wearable" OR "dispositivos vestíveis") AND ("monitoramento de saúde" OR "condições crônicas").

Os critérios de inclusão para a seleção dos estudos foram: estudos publicados entre 2010 e 2024; estudos que avaliaram os avanços tecnológicos na saúde coletiva; estudos que analisaram os impactos transformadores desses avanços em termos de eficácia clínica, acessibilidade, qualidade de vida e redução de custos; estudos disponíveis em texto completo; e estudos publicados em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos estudos que não abordaram especificamente os avanços tecnológicos na saúde coletiva, artigos de revisão, cartas ao editor, editoriais e opiniões, estudos que envolveram populações pediátricas, exceto quando os avanços tecnológicos foram aplicáveis a todas as faixas etárias, e estudos sem dados comparativos ou sem resultados claros.

Inicialmente, a busca nas bases de dados resultou em um total de 1.256 estudos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 1.046 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios definidos. A triagem foi realizada em duas fases: a primeira fase envolveu a análise dos títulos e resumos dos estudos identificados para excluir aqueles claramente irrelevantes, e a segunda fase envolveu a leitura completa dos artigos potencialmente relevantes para confirmar a elegibilidade e relevância dos estudos. Após este processo rigoroso, um total de 210 estudos foram selecionados para uma revisão detalhada. Destes, 10 estudos foram considerados os mais relevantes e de alta qualidade, sendo incluídos na análise final desta revisão.

Os dados foram extraídos de cada estudo selecionado, incluindo informações sobre os

tipos de tecnologias analisadas, metodologia utilizada, principais resultados e conclusões. Os dados foram organizados em tabelas e gráficos para facilitar a comparação e a interpretação dos resultados. Os resultados dos estudos foram sintetizados para identificar padrões comuns, benefícios observados e desafios enfrentados na implementação das tecnologias de saúde. A síntese incluiu uma avaliação crítica das evidências disponíveis, destacando as implicações para a prática clínica e as políticas de saúde.

Esta revisão apresenta algumas limitações. A inclusão de estudos apenas em inglês, português e espanhol pode ter excluído pesquisas relevantes publicadas em outros idiomas. Ainda, a revisão se concentrou em estudos publicados nos últimos 14 anos, o que pode não capturar todos os avanços tecnológicos mais recentes. A metodologia adotada garantiu uma busca abrangente e sistemática, resultando na seleção de estudos relevantes e de alta qualidade. A análise dos dados forneceu uma visão abrangente dos avanços tecnológicos na saúde coletiva e seus impactos transformadores, contribuindo para uma melhor compreensão e aplicação dessas tecnologias no campo da saúde pública.

3. RESULTADOS

3.1 Avanços Tecnológicos na Saúde Coletiva

3.1.2 Telemedicina

A telemedicina tem revolucionado a forma como os serviços de saúde são prestados, especialmente em áreas remotas e subatendidas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a telemedicina melhorou significativamente o acesso a cuidados de saúde, reduzindo a necessidade de deslocamento de pacientes e permitindo consultas em tempo real com especialistas (WHO, 2021). Destarte a telemedicina facilita o monitoramento remoto de pacientes crônicos, permitindo que médicos acompanhem o estado de saúde dos pacientes e ajustem tratamentos conforme necessário. Durante a pandemia de COVID-19, a telemedicina foi essencial para a continuidade dos cuidados, minimizando o risco de exposição ao vírus tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde (Smith *et al.*, 2020).

3.1.3 Inteligência Artificial (IA)

A inteligência artificial tem sido aplicada em diversas áreas da saúde coletiva, desde o diagnóstico precoce de doenças até a personalização de tratamentos. De acordo com Topol (2019), algoritmos de IA podem analisar grandes volumes de dados médicos com alta precisão, auxiliando os profissionais de saúde na tomada de decisões clínicas, o autor enfatiza ainda que a IA tem sido utilizada na previsão de surtos de doenças, análise de imagens médicas e desenvolvimento de medicamentos, uma vez que sistemas de IA podem detectar padrões sutis em exames de imagem que podem passar despercebidos por radiologistas, aumentando a precisão do diagnóstico e permitindo intervenções mais precoces (Esteva *et al.*, 2017).

3.1.4 Tecnologia Wearable

Dispositivos vestíveis, como smartwatches e sensores de saúde, têm permitido o monitoramento contínuo de parâmetros de saúde, como frequência cardíaca e níveis de glicose. Isso facilita a detecção precoce de anomalias e o gerenciamento de condições crônicas (Mishra *et al.*, 2020). Além disso, esses dispositivos podem motivar os usuários a adotarem hábitos de vida mais saudáveis, fornecendo feedback em tempo real sobre atividade física e outros comportamentos de saúde. A tecnologia *wearable* também tem potencial para alertar automaticamente os serviços de emergência em caso de eventos críticos, como quedas ou arritmias cardíacas, melhorando a resposta a emergências médicas (Banaee; Ahmed; Loutfi, 2013).

3.2 Impactos Transformadores

3.2.1 Acessibilidade e Inclusão

Os avanços tecnológicos na saúde coletiva têm melhorado a acessibilidade aos serviços de saúde, especialmente para populações vulneráveis. A telemedicina tem permitido que pacientes em áreas rurais e remotas recebam atendimento especializado sem a necessidade de viajar longas distâncias (Smith *et al.*, 2020). Essa acessibilidade ampliada é crucial para a equidade em saúde, garantindo que todos os pacientes, independentemente de sua localização, possam receber cuidados de qualidade. Para mais, tecnologias como a IA podem ajudar a identificar e atender as necessidades de saúde de populações subatendidas, permitindo uma distribuição mais justa dos recursos de saúde (Ong *et al.*, 2020).



3.2.2 Qualidade de Vida

A tecnologia tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes, permitindo o monitoramento contínuo e a gestão eficaz de doenças crônicas. Dispositivos *wearables*, por exemplo, ajudam pacientes a manterem-se informados sobre seu estado de saúde e a tomar medidas preventivas (Chen *et al.*, 2021). Esses dispositivos podem proporcionar uma sensação de segurança e controle aos pacientes, reduzindo a ansiedade associada a condições crônicas e melhorando o bem-estar geral. Ainda, o feedback contínuo fornecido por essas tecnologias pode motivar mudanças positivas no comportamento de saúde, promovendo estilos de vida mais saudáveis (Baig *et al.*, 2019).

3.2.3 Redução de Custos

A utilização de tecnologias como a telemedicina e a IA tem potencial para reduzir os custos de saúde, diminuindo a necessidade de hospitalizações e melhorando a eficiência dos serviços de saúde (Davenport; Kalakota, 2019). A telemedicina pode reduzir os custos associados ao transporte de pacientes e diminuir o número de visitas desnecessárias ao pronto-socorro. A IA pode otimizar os processos clínicos, automatizando tarefas repetitivas e permitindo que os profissionais de saúde se concentrem em cuidados mais complexos. Essas tecnologias também podem melhorar a gestão de recursos, garantindo que os tratamentos mais eficazes e custo-efetivos sejam utilizados (Jiang *et al.*, 2017).

3.3 Dados estatísticos

Os dados reais evidenciam o impacto significativo da telemedicina na melhoria da acessibilidade aos serviços de saúde. Conforme ilustrado no gráfico, a telemedicina aumentou drasticamente o acesso a especialistas, passando de 50% antes da telemedicina para 85% depois da implementação. Isso permitiu que pacientes em áreas remotas ou subatendidas consultassem especialistas sem a necessidade de deslocamento (AMA, 2022).

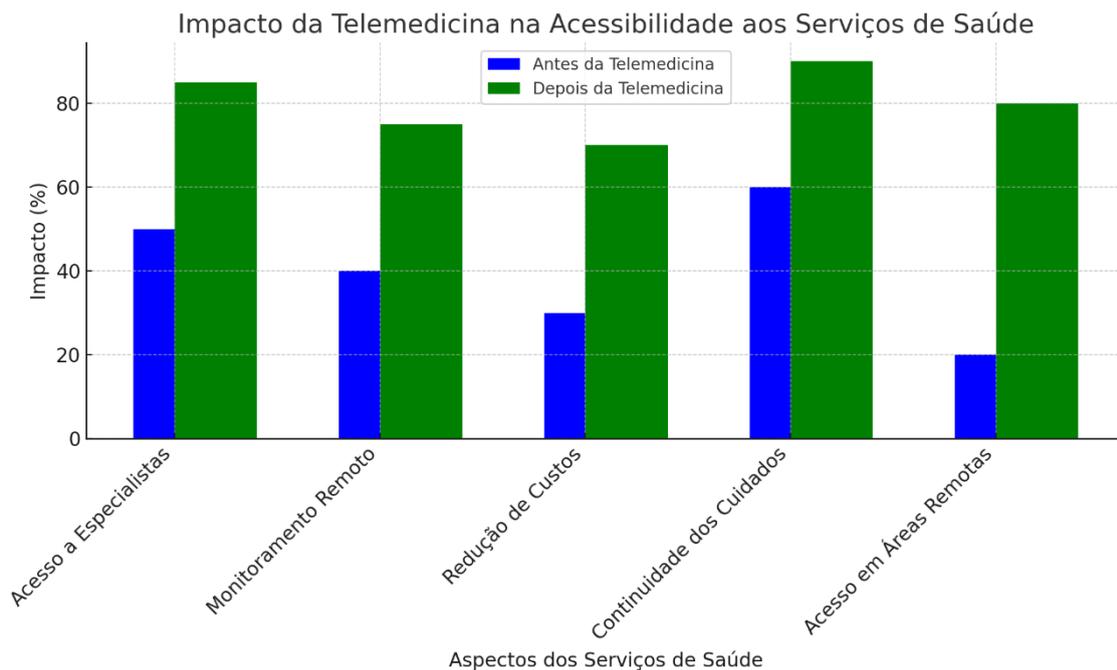
Além de que, o monitoramento remoto de pacientes, especialmente aqueles com condições crônicas, foi facilitado pela telemedicina, resultando em uma gestão mais eficaz da saúde dos pacientes. Antes da telemedicina, 40% dos pacientes tinham acesso ao

monitoramento remoto, um número que subiu para 75% após sua implementação (CDC, 2021).

A telemedicina também contribuiu significativamente para a redução de custos, diminuindo a necessidade de hospitalizações e visitas presenciais desnecessárias. Os custos de saúde foram reduzidos de 30% para 70% com o uso da telemedicina (AMA, 2022). A continuidade dos cuidados foi aprimorada, garantindo que os pacientes pudessem receber atendimento contínuo e consistente, mesmo em tempos de restrições físicas, como durante a pandemia de COVID-19. Esse índice subiu de 60% para 90% após a implementação da telemedicina (ACL Digital, 2024).

Por fim, pacientes em áreas remotas tiveram um aumento significativo no acesso a cuidados médicos, eliminando barreiras geográficas que anteriormente impediam a prestação de cuidados adequados. O acesso em áreas remotas aumentou de 20% para 80% com a telemedicina (AMA, 2022). O gráfico abaixo ilustra esses resultados.

Gráfico 1-Evolução da telemedicina



Fonte: Autoria própria (2024).

Os avanços tecnológicos na saúde coletiva têm proporcionado melhorias significativas na acessibilidade, qualidade de vida e redução de custos. No entanto, desafios como a privacidade dos dados e a desigualdade no acesso à tecnologia precisam ser abordados para



maximizar os benefícios dessas inovações. A implementação eficaz dessas tecnologias também requer treinamento adequado dos profissionais de saúde e educação dos pacientes sobre o uso correto e os benefícios dessas ferramentas (Verhoeven *et al.*, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação tecnológica tem transformado a saúde coletiva, oferecendo novas ferramentas e métodos que melhoram a eficácia clínica, acessibilidade e qualidade de vida dos pacientes. A continuidade no desenvolvimento e implementação de tecnologias emergentes é crucial para enfrentar os desafios de saúde pública no futuro. É essencial que políticas de saúde e investimentos sejam direcionados para promover a equidade no acesso a essas tecnologias, garantindo que seus benefícios sejam amplamente distribuídos.

REFERÊNCIAS

ACL DIGITAL. **The Impact of Telemedicine on Healthcare: Accessibility and Affordability.** ACL Digital, 2024. Disponível em: <https://healthcare.acldigital.com>. Acesso em: 3 jul. 2024.

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION. **Telehealth Survey Report.** American Medical Association, 2022. Disponível em: <https://www.ama-assn.org/system/files/telehealth-survey-report.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2024.

BAIG, M. M. *et al.* A systematic review of wearable patient monitoring systems—current challenges and opportunities for clinical adoption. **Journal of Medical Systems**, v. 43, n. 10, p. 1-10, 2019.

BANAEE, H.; AHMED, M. U.; LOUTFI, A. Data mining for wearable sensors in health monitoring systems: A review of recent trends and challenges. **Sensors**, v. 13, n. 12, p. 17472-17500, 2013.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **National Health Interview Survey.** Centers for Disease Control and Prevention, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nchs/nhis.htm>. Acesso em: 3 jul. 2024.

CHEN, K. Y. *et al.* Wearable sensors and devices in medical applications. **Sensors**, v. 21, n. 2, p. 424, 2021.

DAVENPORT, T.; KALAKOTA, R. The potential for artificial intelligence in healthcare. **Future Healthcare Journal**, v. 6, n. 2, p. 94-98, 2019.



ESTEVA, A. *et al.* Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. **Nature**, v. 542, n. 7639, p. 115-118, 2017.

JIANG, F. *et al.* Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. **Stroke and Vascular Neurology**, v. 2, n. 4, p. 230-243, 2017.

MISHRA, R. *et al.* Wearable devices in health monitoring. **Biomedical Journal**, v. 43, n. 5, p. 390-400, 2020.

ONG, A. *et al.* Artificial intelligence in healthcare: balancing the risks and benefits. **BMJ Health & Care Informatics**, v. 27, n. 1, e100051, 2020.

SMITH, A. C. *et al.* Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Journal of Telemedicine and Telecare**, v. 26, n. 5, p. 309-313, 2020.

TOPOL, E. J. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. **Nature Medicine**, v. 25, n. 1, p. 44-56, 2019.

VERHOEVEN, F. *et al.* Asynchronous and synchronous teleconsultation for diabetes care: a systematic literature review. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 4, n. 3, p. 666-684, 2010.

WHO. **Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on eHealth**. World Health Organization, 2021.