THARLES MATEUS SANTANA VIEIRA

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA SAÚDE: AVANÇOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A SAÚDE DIGITAL

RESUMO

A incorporação de tecnologias digitais e de inovação vem modificando a organização dos serviços de saúde, ampliando possibilidades de prevenção, diagnóstico, tratamento, monitoramento e gestão. Este estudo teve como objetivo analisar o papel da tecnologia e da inovação na transformação da assistência à saúde, destacando aplicações, benefícios, desafios e perspectivas para sistemas de saúde. Realizou-se revisão narrativa da literatura, com levantamento direcionado de documentos institucionais da Organização Mundial da Saúde, do Ministério da Saúde e da Anvisa, além de revisões sistemáticas e estudos científicos indexados em bases biomédicas, priorizando publicações recentes e documentos normativos relevantes. A análise evidenciou que telemedicina, prontuários eletrônicos, interoperabilidade de dados, inteligência artificial, dispositivos vestíveis, monitoramento remoto e aplicativos de saúde podem favorecer o acesso, a continuidade do cuidado, a comunicação entre profissionais e usuários e o apoio à decisão clínica. No Brasil, a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 e a Rede Nacional de Dados em Saúde constituem importantes iniciativas para estruturar a transformação digital do SUS. Entretanto, os benefícios não são automáticos: persistem desafios relacionados à desigualdade de acesso, letramento digital, qualidade e interoperabilidade dos dados, segurança cibernética, privacidade, capacitação profissional, validação clínica e regulação de soluções baseadas em inteligência artificial. Estudos recentes também indicam resultados promissores de intervenções digitais no autocuidado e manejo de doenças crônicas, embora a heterogeneidade metodológica e o curto acompanhamento limitem conclusões sobre efeitos de longo prazo. Conclui-se que tecnologia e inovação devem ser incorporadas de forma baseada em evidências, centrada nas pessoas, ética e equitativa, funcionando como instrumentos de qualificação do cuidado e não como substitutos da relação entre profissionais e pacientes.

Palavras-chave: Telemedicina; Interoperabilidade; Inteligência artificial.

1. INTRODUÇÃO

A transformação tecnológica da saúde deixou de representar apenas a modernização de equipamentos e passou a envolver mudanças na forma como informações são produzidas, compartilhadas e utilizadas para cuidar das pessoas. Saúde digital compreende um conjunto amplo de recursos, como telemedicina, prontuários eletrônicos, aplicativos, dispositivos vestíveis, monitoramento remoto, análise de grandes volumes de dados e inteligência artificial. Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a transformação digital pode contribuir para sistemas mais eficientes, sustentáveis e orientados às necessidades das pessoas, desde que esteja articulada a estratégias institucionais, infraestrutura adequada e acesso equitativo (WHO, 2025).

No contexto brasileiro, essa transformação possui relevância particular por ocorrer em um sistema de saúde de grande extensão territorial e marcado por desigualdades de acesso. A Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 (ESD28) estabeleceu uma visão de longo prazo para a incorporação da saúde digital ao SUS e definiu a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) como plataforma estratégica para inovação, informação e serviços de saúde (BRASIL,

2020). A RNDS busca conectar sistemas e permitir o compartilhamento padronizado e seguro de informações, favorecendo a continuidade do cuidado entre diferentes pontos da rede (BRASIL, 2026).

Apesar do potencial transformador, a inovação tecnológica não produz benefícios automaticamente. A adoção de soluções digitais depende de conectividade, letramento digital, capacitação dos profissionais, qualidade dos dados, interoperabilidade, segurança cibernética e adequação às necessidades dos usuários. Além disso, o uso de inteligência artificial introduz questões relacionadas a vieses, transparência, responsabilidade, privacidade e segurança, exigindo governança e supervisão humana (WHO, 2021; WHO, 2024). Assim, discutir tecnologia em saúde implica analisar simultaneamente seus ganhos assistenciais e os riscos associados à sua implementação.

Diante desse cenário, o objetivo geral deste estudo foi analisar a contribuição da tecnologia e da inovação para a transformação da assistência e da gestão em saúde, identificando suas principais aplicações, benefícios, limitações e desafios éticos, regulatórios e de equidade.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo e analítico, fundamentada em levantamento bibliográfico direcionado a documentos institucionais e publicações científicas sobre tecnologia, inovação e saúde digital. Foram consultadas fontes da Organização Mundial da Saúde (OMS), do Ministério da Saúde do Brasil e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), além de artigos indexados em bases biomédicas, com prioridade para revisões sistemáticas, revisões de escopo e estudos publicados entre 2021 e 2026. A seleção considerou a pertinência ao objetivo do estudo e a capacidade de abordar aplicações clínicas ou organizacionais, benefícios, implementação, segurança, ética, regulação e equidade. Os achados foram organizados em quatro eixos: transformação digital e interoperabilidade; tecnologias aplicadas ao cuidado; inteligência artificial e apoio à decisão; e barreiras, riscos e requisitos para implementação. Por se tratar de revisão narrativa baseada em fontes secundárias, não foram envolvidos participantes humanos nem coleta de dados primários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os achados indicam que a inovação tecnológica atua em diferentes níveis do sistema de saúde. Na dimensão estrutural, prontuários eletrônicos, padrões de interoperabilidade e plataformas de compartilhamento de dados permitem reduzir a fragmentação das informações. No Brasil, a RNDS constitui a infraestrutura oficial de interoperabilidade do Ministério da Saúde e possibilita o intercâmbio padronizado de dados entre sistemas, apoiando assistência, vigilância, planejamento e gestão (BRASIL, 2026). Essa infraestrutura é relevante porque a informação clínica acompanha o usuário entre diferentes serviços, favorecendo a continuidade do cuidado e reduzindo a dependência de registros isolados.

Na dimensão assistencial, telemedicina, telemonitoramento, aplicativos e dispositivos conectados ampliam as possibilidades de acompanhamento fora do ambiente presencial. Evidências recentes mostram resultados favoráveis de intervenções digitais no manejo de condições crônicas, sobretudo no automonitoramento, comunicação e apoio ao autocuidado. Em uma revisão de escopo com 69 plataformas voltadas a 20 doenças crônicas, 77% dos estudos relataram melhora na qualidade de vida, saúde ou capacidade de autogerenciamento, embora os autores ressaltem

que muitos estudos eram pilotos de curta duração e apresentavam limitações de amostra, adesão e aspectos técnicos (Al Mahmud *et al.*, 2026).

Entretanto, a efetividade das tecnologias depende da maneira como são implementadas. Uma revisão de escopo que reuniu 252 estudos sobre inovação digital no manejo de doenças crônicas mostrou que apenas 9,1% utilizaram modelos ou estruturas de ciência da implementação. Entre os principais facilitadores estavam treinamento dos profissionais e personalização das ferramentas; entre as barreiras, destacaram-se preocupações com privacidade e preferência de alguns pacientes pelo atendimento presencial (Pong *et al.*, 2024). Esses resultados reforçam que inovação não deve ser avaliada apenas pela existência ou sofisticação da tecnologia, mas por sua integração ao fluxo de trabalho, aceitação pelos usuários e capacidade de produzir resultados clínicos e organizacionais sustentáveis.

A inteligência artificial representa uma das áreas de maior expansão. Algoritmos podem apoiar interpretação de exames, estratificação de risco, análise de dados, pesquisa biomédica, desenvolvimento de medicamentos e organização de serviços. A OMS reconhece esse potencial, mas destaca que sua adoção deve ser segura, ética e equitativa (WHO, 2024). Evidências recentes também mostram que o desempenho diagnóstico de modelos generativos é variável: uma revisão sistemática e metanálise de 83 estudos encontrou acurácia global de 52,1% e desempenho inferior ao de médicos especialistas, embora alguns modelos tenham apresentado resultados próximos aos de profissionais não especialistas (Takita *et al.*, 2025). Portanto, a IA deve ser entendida prioritariamente como ferramenta de apoio, e não como substituta automática do julgamento clínico.

A segurança e a regulação constituem outro eixo essencial. Dados de saúde são particularmente sensíveis e exigem proteção de confidencialidade, integridade e disponibilidade. A estratégia global da OMS enfatiza que a transformação digital precisa considerar privacidade, segurança, interoperabilidade, custo-efetividade, inclusão e participação dos usuários (WHO, 2021). No Brasil, a Anvisa regulamenta situações em que softwares se enquadram como dispositivos médicos, incluindo requisitos específicos para sua regularização (ANVISA, 2022). Dessa forma, soluções tecnológicas com impacto clínico precisam ser submetidas a avaliação proporcional ao risco, validação e acompanhamento de desempenho no mundo real.

Por fim, a inovação pode tanto reduzir quanto ampliar desigualdades. Teleatendimento e monitoramento remoto podem aproximar especialistas de populações distantes, mas dependem de internet, equipamentos, alfabetização digital e condições para utilização adequada. Revisão de revisões sobre telessaúde em áreas não urbanas identificou lacunas importantes relacionadas a letramento digital, infraestrutura e barreiras culturais, além de pouca avaliação de aspectos de custo e acessibilidade (Wang *et al.*, 2025). Assim, a equidade deve ser incorporada desde o planejamento da solução, evitando que a digitalização transforme desigualdades sociais preexistentes em desigualdades de acesso à assistência.

4. CONCLUSÃO

A tecnologia e a inovação apresentam potencial significativo para qualificar a assistência, ampliar o acesso, integrar informações e apoiar decisões em saúde. As evidências analisadas mostram benefícios particularmente relevantes em continuidade do cuidado, comunicação, automonitoramento e organização dos serviços, ao mesmo tempo em que demonstram que resultados sustentáveis dependem de implementação adequada e avaliação crítica. No Brasil, a ESD28 e a RNDS oferecem bases institucionais importantes para a transformação digital do SUS. Contudo, permanecem desafios relacionados à desigualdade digital, proteção de dados,

interoperabilidade, capacitação profissional, validação clínica, regulação e governança da inteligência artificial. Como limitação, esta revisão narrativa não realizou metanálise nem avaliação sistemática do risco de viés das publicações, não permitindo estimar um efeito quantitativo global das tecnologias. Futuras pesquisas devem priorizar estudos de implementação, avaliações econômicas, desfechos clínicos de longo prazo e estratégias que garantam inclusão e segurança. Conclui-se que inovação em saúde deve ser orientada por evidências e necessidades reais da população, mantendo o profissional e o paciente no centro do processo e utilizando a tecnologia como meio para melhorar o cuidado, e não como finalidade em si mesma.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. *Software como dispositivo médico: perguntas e respostas*. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2022/software-como-dispositivo-medico-perguntas-e-respostas. Acesso em: 19 ago. 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS)*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/seidigi/rnds/rnds. Acesso em: 19 ago. 2026.
- PONG, C.; TSENG, R. M. W. W.; THAM, Y. C.; LUM, E. *Current implementation of digital health in chronic disease management: scoping review*. Journal of Medical Internet Research, v. 26, e53576, 2024. DOI: 10.2196/53576.
- TAKITA, H.; KABATA, D.; WALSTON, S. L.; TATEKAWA, H.; SAITO, K.; TSUJIMOTO, Y.; MIKI, Y.; UEDA, D. *A systematic review and meta-analysis of diagnostic performance comparison between generative AI and physicians*. npj Digital Medicine, v. 8, n. 1, art. 175, 2025. DOI: 10.1038/s41746-025-01543-z.
- WANG, S.; VON HUBEN, A.; SIVAPRAKASH, P. P.; SAURMAN, E.; NORRIS, S.; WILSON, A. *Addressing health service equity through telehealth: a systematic review of reviews*. Digital Health, v. 11, p. 1–13, 2025. DOI: 10.1177/20552076251326233.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Geneva: WHO, 2021. DOI: 10.2471/9789240029200.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Artificial intelligence for health: supporting countries to deploy responsible AI technologies to accelerate equitable health for all*. Geneva: WHO, 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global strategy on digital health 2020–2027*. Geneva: WHO, 2025. ISBN 978-92-4-011687-0.