ReGeo ISSN: 2177-3246

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA TRANSFORMAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO EM SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TRANSFORMATION OF HEALTH INNOVATION ECOSYSTEMS: AN INTEGRATIVE REVIEW

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA TRANSFORMACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE INNOVACIÓN EN SALUD: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

https://doi.org/10.56238/revgeov17n8-022

Data de submissão: 02/07/2026 **Data de publicação:** 02/08/2026

Izabela Souza da Silva
Doutora em Propriedade Intelectual
Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/UFPR)
E-mail: izabellapsi100@gmail.com

Juliete Silva Neves
Doutora em Química
Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Química
E-mail: julieteneves@ufpr.br

Maria Goretti Fernandes
Doutora em Ciências da Saúde
Instituição: Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT/UFPR)
E-mail: gorettifernandes@ufpr.br

RESUMO
A inteligência artificial tem se consolidado como uma tecnologia estratégica na transformação dos sistemas de saúde, da pesquisa biomédica e dos modelos contemporâneos de cuidado. Apesar da expansão da literatura sobre IA em saúde, ainda há fragmentação quanto à compreensão de seu papel na transformação dos ecossistemas de inovação em saúde. Este artigo tem como objetivo analisar como a inteligência artificial está transformando os ecossistemas de inovação em saúde, a partir de uma revisão integrativa da literatura biomédica conduzida conforme as recomendações PRISMA 2020. A busca foi realizada nas bases PubMed e Web of Science, combinando descritores controlados e termos livres relacionados à inteligência artificial, saúde e ecossistemas de inovação. Foram identificados 194 registros, dos quais 22 estudos compuseram a síntese qualitativa final. Os resultados foram organizados em seis categorias temáticas: orquestração de ecossistemas e inovação aberta; saúde digital, telemedicina e cuidado remoto; infraestrutura de dados, interoperabilidade e segurança; governança, regulação e políticas públicas para IA; gestão, eficiência e decisão baseada em dados; e adoção organizacional, capacidades e transformação sociotécnica. Os achados indicam que a IA não atua apenas como ferramenta tecnológica aplicada à assistência, mas como vetor ecossistêmico capaz de reconfigurar fluxos de dados, processos colaborativos, modelos de governança, capacidades institucionais e formas de criação de valor em saúde.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Ecossistemas de Inovação. Saúde Digital. Inovação em Saúde. Revisão Integrativa.

ABSTRACT
Artificial Intelligence has emerged as a strategic technology transforming health systems, biomedical research and contemporary care models. Although the literature on AI in healthcare is expanding, its role in transforming health innovation ecosystems remains fragmented. This article aims to analyze how Artificial Intelligence is transforming health innovation ecosystems through an integrative review of the biomedical literature conducted according to PRISMA 2020 recommendations. Searches were performed in PubMed and Web of Science using controlled descriptors and free terms related to Artificial Intelligence, health and innovation ecosystems. A total of 194 records were identified, and 22 studies were included in the final qualitative synthesis. Findings were organized into six thematic categories: ecosystem orchestration and open innovation; digital health, telemedicine and remote care; data infrastructure, interoperability and security; governance, regulation and public policy for AI; management, efficiency and data-driven decision-making; and organizational adoption, capabilities and sociotechnical transformation. The findings indicate that AI acts not only as a technological tool applied to healthcare delivery, but also as an ecosystemic driver capable of reshaping data flows, collaborative processes, governance models, institutional capabilities and value creation mechanisms in health.

Keywords: Artificial Intelligence. Innovation Ecosystems. Digital Health. Health Innovation. Integrative Review.

RESUMEN
La inteligencia artificial se ha consolidado como una tecnología estratégica en la transformación de los sistemas sanitarios, la investigación biomédica y los modelos de atención contemporáneos. A pesar de la creciente bibliografía sobre IA en el ámbito sanitario, aún existe fragmentación en la comprensión de su papel en la transformación de los ecosistemas de innovación sanitaria. Este artículo analiza cómo la inteligencia artificial está transformando dichos ecosistemas, a partir de una revisión integradora de la literatura biomédica realizada según las recomendaciones PRISMA 2020. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos PubMed y Web of Science, combinando descriptores controlados y términos libres relacionados con la inteligencia artificial, la salud y los ecosistemas de innovación. Se identificaron 194 registros, de los cuales 22 estudios conformaron la síntesis cualitativa final. Los resultados se organizaron en seis categorías temáticas: orquestación de ecosistemas e innovación abierta; salud digital, telemedicina y atención remota; infraestructura de datos, interoperabilidad y seguridad; gobernanza, regulación y políticas públicas para la IA; gestión, eficiencia y toma de decisiones basada en datos; y adopción organizativa, capacidades y transformación sociotécnica. Los resultados indican que la IA actúa no solo como una herramienta tecnológica aplicada a la atención sanitaria, sino también como un vector ecosistémico capaz de reconfigurar los flujos de datos, los procesos colaborativos, los modelos de gobernanza, las capacidades institucionales y las formas de generar valor en salud.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Ecosistemas de Innovación. Salud Digital. Innovación en Salud. Revisión Integradora.

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial tem se consolidado como uma tecnologia estratégica na transformação dos sistemas de saúde, da pesquisa biomédica e dos modelos contemporâneos de cuidado. Revisões recentes apontam que suas aplicações vêm se expandindo em áreas como apoio à decisão clínica, análise de imagens médicas, predição de riscos, telemedicina, monitoramento remoto, personalização do cuidado, descoberta de medicamentos, gestão de registros eletrônicos e melhoria de fluxos assistenciais (ALHEJAILY, 2025; FAHIM et al., 2025). Esse avanço é impulsionado por abordagens como aprendizado de máquina, aprendizado profundo, processamento de linguagem natural, grandes modelos de linguagem e inteligência artificial generativa, que ampliam a capacidade de análise, interpretação e uso de dados complexos em contextos clínicos, organizacionais e biomédicos (ROSS, 2024; MAITY, 2025). Nesse cenário, a IA deixa de ser apenas um recurso técnico pontual e passa a integrar processos mais amplos de transformação digital, reorganizando práticas assistenciais, atividades de pesquisa, fluxos de informação e formas de tomada de decisão em saúde (BAJWA et al., 2021; ALHEJAILY, 2025).

A transformação produzida pela IA, entretanto, não pode ser compreendida apenas a partir de aplicações clínicas isoladas. A inovação em saúde ocorre em ecossistemas complexos, compostos por universidades, hospitais, centros de pesquisa, startups, empresas de tecnologia, indústria farmacêutica, governos, reguladores, investidores, profissionais, pacientes e comunidades. Na literatura de inovação, os ecossistemas são compreendidos como arranjos interdependentes de atores, atividades, recursos, artefatos, instituições e relações que condicionam a criação e a captura de valor (ADNER, 2017; AUTIO; THOMAS, 2014; GRANSTRAND; HOLGERSSON, 2020). Essa perspectiva é particularmente útil para a saúde, pois evidencia que a adoção de tecnologias inteligentes depende da articulação entre produção científica, validação clínica, infraestrutura digital, regulação, financiamento, modelos de negócio e incorporação nos serviços.

Assim, a IA passa a atuar como tecnologia transversal que reorganiza relações entre atores, acelera processos de inovação, transforma formas de produção de conhecimento e cria novas possibilidades de integração entre pesquisa, assistência, gestão e mercado. Em ecossistemas de inovação em saúde, a IA pode apoiar a identificação de demandas clínicas, o desenvolvimento de soluções digitais, a conexão entre startups e instituições, a análise de dados populacionais, a gestão hospitalar, a condução de ensaios clínicos inteligentes e a personalização de serviços. O impacto, porém, não decorre automaticamente da existência de algoritmos; ele depende da capacidade do ecossistema de transformar dados, competências, infraestrutura e governança em soluções úteis e sustentáveis.

Apesar desse potencial, a literatura ainda apresenta lacunas. Grande parte dos estudos concentra-se em aplicações específicas, desempenho algorítmico, privacidade, viés, explicabilidade ou desafios éticos, enquanto há menor sistematização sobre como a IA transforma os ecossistemas de inovação em saúde como arranjos sociotécnicos, institucionais, regulatórios e colaborativos. Essa lacuna é relevante porque a incorporação efetiva da IA exige infraestrutura de dados, interoperabilidade, segurança, regulação, governança, validação clínica, engajamento de pacientes, capacitação profissional, modelos sustentáveis de negócio e articulação entre diferentes atores.

Diante disso, este estudo parte da seguinte questão de pesquisa: como a inteligência artificial está transformando os ecossistemas de inovação em saúde de acordo com a literatura biomédica? O objetivo é analisar como a IA transforma atores, processos de inovação, infraestruturas de dados, mecanismos de governança e capacidades organizacionais no campo da saúde, a partir de uma revisão integrativa conduzida conforme as recomendações PRISMA 2020.

Ao tratar a inteligência artificial como elemento de transformação ecossistêmica, este estudo adota uma perspectiva que ultrapassa a análise de ferramentas isoladas. O foco desloca-se para os modos pelos quais dados, plataformas, atores institucionais, capacidades organizacionais, processos de regulação e arranjos colaborativos passam a ser reorganizados em torno de soluções digitais e inteligentes. Essa abordagem permite interpretar a IA não apenas como tecnologia aplicada ao cuidado, mas como infraestrutura sociotécnica que conecta pesquisa, assistência, gestão, mercado e políticas públicas.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo. Esse desenho foi escolhido por permitir a inclusão de diferentes tipos de evidência, incluindo estudos empíricos, conceituais, bibliométricos, metodológicos, qualitativos, quantitativos, revisões e métodos mistos. A revisão foi orientada pelas recomendações PRISMA 2020.

A busca foi realizada nas bases PubMed e Web of Science. A estratégia combinou descritores controlados e termos livres relacionados a três eixos principais: inteligência artificial, saúde e ecossistemas de inovação. Foram utilizados operadores booleanos para integrar termos como artificial intelligence, generative AI, machine learning, deep learning, large language models e natural language processing a expressões relacionadas à saúde, como healthcare, digital health, telemedicine, hospital, health systems e health services, bem como a termos associados à inovação, como innovation ecosystem, ecosystem, open innovation, digital transformation, startups, entrepreneurship, Triple Helix e Quadruple Helix. A estratégia foi elaborada para recuperar estudos sobre inteligência artificial aplicada à saúde e à inovação, contemplando tanto publicações que abordam diretamente

ecossistemas de inovação quanto aquelas que tratam de dimensões ecossistêmicas associadas à transformação digital, saúde digital, telemedicina, governança, startups, empreendedorismo e arranjos colaborativos em saúde.

Foram incluídos estudos que abordavam IA ou tecnologias digitais associadas no campo da saúde e que discutiam inovação, transformação digital, ecossistemas, governança, interoperabilidade, infraestrutura de dados, adoção tecnológica ou capacidades organizacionais. Foram excluídos estudos exclusivamente algorítmicos sem relação com inovação, implementação, governança ou implicações organizacionais; estudos fora da área da saúde; duplicados; e publicações sem contribuição para a questão da revisão.

Para fins desta revisão, o conceito de ecossistema de inovação em saúde foi compreendido de forma ampliada. Assim, além de estudos que utilizam explicitamente a expressão innovation ecosystem, foram incluídas publicações que discutem dimensões ecossistêmicas da transformação da saúde mediada por IA, como saúde digital, telemedicina, ensaios clínicos inteligentes, governança, interoperabilidade, inovação aberta, startups, infraestrutura de dados e adoção organizacional.

Adicionalmente, foram mantidos na síntese qualitativa alguns estudos de matriz teórica, organizacional ou oriundos de setores adjacentes (A6, A10, A18 e A19), não por equivalência empírica direta com aplicações clínicas de IA, mas por sua contribuição analítica à compreensão de capacidades dinâmicas, mobilização de recursos ecossistêmicos, estruturação de dados e estratégias organizacionais em ambientes de inovação. Esses estudos foram considerados relevantes porque oferecem categorias conceituais úteis para interpretar a formação, a governança e a maturidade de ecossistemas de inovação em saúde, especialmente quando a IA é analisada como fenômeno sociotécnico e não apenas como ferramenta computacional.

A extração dos dados foi realizada por meio de matriz estruturada, contemplando identificação, autoria, país ou contexto, objetivo, tipo de estudo, tecnologia de IA, área da saúde, ecossistema, aplicação da IA, resultados, contribuições, limitações e relevância para a questão da revisão. Os dados foram analisados por síntese temática, resultando em seis categorias analíticas.

A estratégia de busca foi estruturada para recuperar estudos que abordassem a inteligência artificial em contextos de saúde e inovação, considerando tanto publicações explicitamente voltadas a ecossistemas de inovação quanto estudos que tratassem de dimensões ecossistêmicas associadas à transformação digital, saúde digital, telemedicina, sistemas inteligentes, inovação aberta, governança, startups, empreendedorismo e arranjos colaborativos em saúde.

A seleção dos estudos foi realizada em etapas sucessivas. Inicialmente, foram examinados títulos e resumos; em seguida, os artigos potencialmente elegíveis foram avaliados em texto completo. A inclusão final considerou a aderência à questão de pesquisa, a presença de elementos relacionados

à IA e à saúde, e a contribuição direta ou indireta para a compreensão das transformações ecossistêmicas analisadas.

Quadro 1 - Síntese da estratégia metodológica da revisão integrativa.

Elemento metodológico	Descrição adotada	Justificativa
Bases de dados	PubMed e Web of Science	Combinação entre literatura biomédica indexada e estudos interdisciplinares sobre inovação, tecnologias emergentes e sistemas de saúde.
Eixos da busca	Inteligência artificial; saúde; ecossistemas de inovação	Permitiu recuperar estudos que articulam tecnologias inteligentes, contextos de saúde e dimensões de inovação.
Operadores utilizados	AND e OR	Foram empregados para combinar termos e ampliar a sensibilidade da busca sem perder aderência ao tema.
Critério conceitual	Ecossistema de inovação em saúde em sentido ampliado	Incluiu estudos que abordam dimensões ecossistêmicas mesmo sem usar explicitamente a expressão innovation ecosystem.
Síntese dos dados	Síntese temática	Adequada para integrar evidências heterogêneas e identificar categorias analíticas recorrentes.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2026).

Quadro 2 - Caracterização sintética dos estudos incluídos na revisão integrativa (n = 22).

ID	Autor e ano	País/contexto	Foco principal	Tipo de estudo
A1	Grijalvo et al. (2026)	Espanha	eHealth/esclerose múltipla	Empírico/analítico
A2	Xiao et al. (2026)	China	IA em telemedicina/patentes	Bibliométrico/mineração de patentes
A3	Yang e Kim (2026)	Coreia do Sul/Reino Unido	Ensaios clínicos inteligentes	Observacional retrospectivo
A4	Fourkiotis e Tsadiras (2025)	Grécia	Gestão hospitalar/fraudes	Metodológico/computacional
A5	Smolka et al. (2026)	Países Baixos/Alemanha/Reino Unido/Chile	Ecossistemas e IA	Teórico/conceitual
A6	Qu e Kim (2022)	China/Japão	Universidades, políticas e IA	Análise de políticas/conceitual
A7	Barile e Secundo (2026)	Itália/Japão	Plataforma de IA e inovação aberta	Estudo de caso qualitativo
A8	Pai et al. (2026)	Canadá	Transformação do ecossistema de saúde digital	Conceitual/perspectiva
A9	Lepore et al. (2023)	Itália	Ecossistemas de inovação pós-COVID-19	Estudo de caso qualitativo
A10	Mostafiz et al. (2025)	Bangladesh/Reino Unido/Irlanda/Malásia	Adoção de IA por empresas	Quantitativo/survey
A11	West et al. (2025)	EUA/Bélgica/Reino Unido/Alemanha	DHTs e engajamento do paciente	Viewpoint/matriz de stakeholders
A12	Abbas et al. (2026)	Coreia do Sul/Paquistão	Blockchain, IA-IoT e smart healthcare	Revisão sistemática
A13	Nourse et al. (2023)	Austrália	Smart health ecosystem e condições crônicas	Viewpoint/conceitual
A14	Kumar et al. (2025)	Índia	Ecossistemas digitais descentralizados	Desenvolvimento de arquitetura
A15	Shahid et al. (2026)	Paquistão/Índia/RD Congo/EUA	Barreiras éticas e regulatórias em LMICs	Revisão de escopo
A16	Kikuchi, Kadama e Sengoku (2021)	Japão	Empresas de saúde digital para diabetes	Estudo de redes/casos empresariais
A17	Pulkkinen, Huttu e Suhonen (2025)	Finlândia	Adoção de IA no setor público	Métodos mistos
A18	Francés et al. (2024)	Espanha	Bases padronizadas para parques científicos	Metodológico aplicado/ETL
A19	Qu et al. (2025)	China/Reino Unido/Hong Kong	Indústria farmacêutica e internacionalização	Quantitativo longitudinal
A20	García-Alonso et al. (2022)	Espanha/País Basco	Apoio à decisão em saúde mental	Pesquisa aplicada
A21	Mashhood et al. (2026)	Paquistão	IA generativa para saúde	Métodos mistos
A22	Kark et al. (2023)	Estados Unidos	DHTs e diagnóstico bipolar	Qualitativo

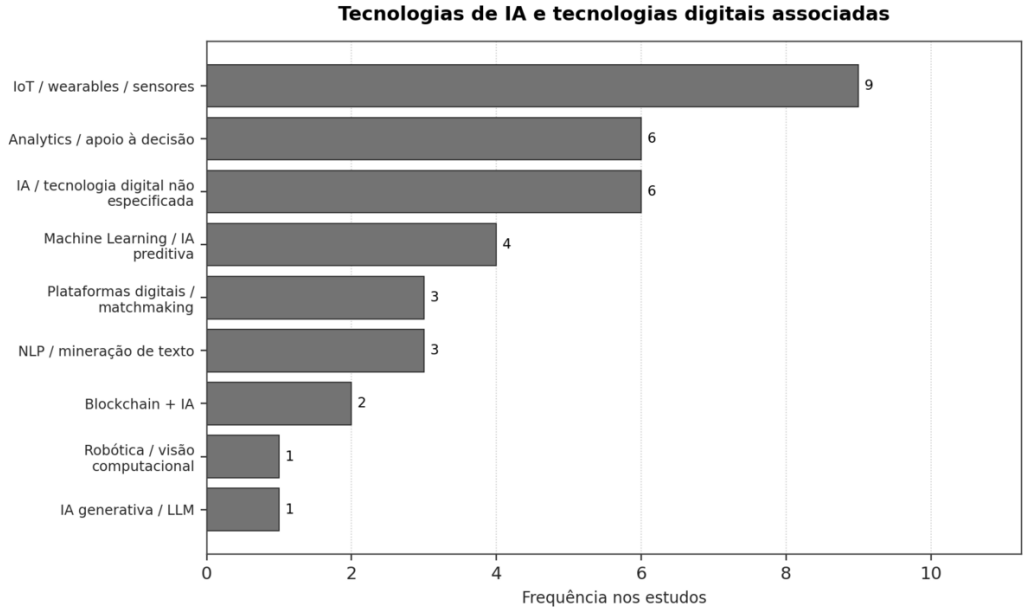
Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados da revisão integrativa (2026).

3.2 TECNOLOGIAS DE IA E ÁREAS DE APLICAÇÃO

As tecnologias identificadas incluíram aprendizado de máquina, aprendizado profundo, processamento de linguagem natural, mineração de texto, modelagem de tópicos, IA generativa, sistemas de apoio à decisão, plataformas digitais baseadas em IA, Big Data analytics, blockchain integrado à IA, IoT, sensores, dispositivos vestíveis, edge computing, arquiteturas descentralizadas e ferramentas de interoperabilidade.

A IA apareceu em diferentes níveis de aplicação: como tecnologia clínica, voltada ao apoio diagnóstico, ao cuidado remoto e ao suporte à decisão; como infraestrutura de gestão e análise organizacional; e como mecanismo de orquestração ecossistêmica, capaz de conectar atores, organizar dados, apoiar inovação aberta e favorecer a recombinação de conhecimento.

Figura 4 - Tecnologias de inteligência artificial e tecnologias digitais associadas identificadas nos estudos.



Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos dados da revisão integrativa (2026). Nota: um mesmo estudo pode contemplar mais de uma tecnologia.

3.3 SÍNTESE TEMÁTICA DOS RESULTADOS

A análise temática organizou os achados em seis categorias. A síntese evidencia que a IA transforma os ecossistemas de inovação em saúde ao articular dados, atores, plataformas, governança, capacidades organizacionais e processos de criação de valor.

Quadro 3 - Síntese temática da transformação dos ecossistemas de inovação em saúde mediada por IA.

Categoria temática	Artigos relacionados	Síntese da transformação	Benefícios e desafios transversais
Orquestração de ecossistemas e inovação aberta	A1, A5, A7, A10, A18	A IA aparece como mecanismo de coordenação, matchmaking, recombinação de conhecimento e mobilização de recursos entre empresas, startups, universidades, pacientes e profissionais.	Redução de assimetrias de informação, cocriação de valor e alinhamento entre necessidades reais e soluções digitais; dependência de governança, dados e confiança.
Saúde digital, telemedicina e cuidado remoto	A2, A8, A13, A21, A22	A IA amplia monitoramento remoto, personalização, dados longitudinais e interação digital entre pacientes, profissionais e plataformas.	Cuidado contínuo, acesso e apoio à decisão; desafios de privacidade, adesão, integração ao fluxo clínico e validação de impacto.
Infraestrutura de dados, interoperabilidade e segurança	A12, A14, A15, A18	IA combinada a blockchain, IoT, edge computing, ETL e arquiteturas descentralizadas para enfrentar segurança, interoperabilidade e soberania dos dados.	Confiança, rastreabilidade e dados estruturados; limites de escalabilidade, regulação, custo e maturidade técnica.
Governança, regulação e políticas públicas para IA	A3, A5, A6, A15, A17	A adoção de IA depende de políticas, capacidade institucional, competências, regulação e arranjos de governança, e não apenas da disponibilidade tecnológica.	Adoção responsável e alinhamento entre estratégia e prática; barreiras ligadas à infraestrutura, financiamento, ética e dados não representativos.
Gestão, eficiência e decisão baseada em dados	A4, A16, A20	IA e analytics são usados para detecção de fraudes, benchmarking, análise de eficiência, modelos de negócio e melhoria organizacional.	Melhor alocação de recursos e gestão baseada em evidências; limites de generalização e ausência de avaliações longitudinais.
Adoção organizacional, capacidades e transformação sociotécnica	A6, A10, A17, A19	A adoção depende de capacidades dinâmicas, recursos, aprendizagem institucional, cognição empreendedora e prontidão organizacional.	Explica adoção desigual entre organizações; requer evidências empíricas em ecossistemas locais e regionais de saúde.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base na síntese temática dos estudos incluídos (2026).

Quadro 4 - Principais contribuições e limitações dos estudos incluídos (síntese).

ID	Contribuição para a revisão	Limitação principal
A1	Evidencia que valor em eHealth depende de integração entre conhecimento clínico, dados, usabilidade e stakeholders.	Contexto específico de esclerose múltipla; não avalia desfechos clínicos de longo prazo.
A2	Oferece visão longitudinal da inovação em IA na telemedicina por patentes, clusters e trajetórias tecnológicas.	Baseia-se em patentes; não mede adoção clínica, efetividade ou impacto sobre pacientes.
A3	Mostra que política permissiva não garante adoção sem infraestrutura, governança e capacidade operacional.	Compara apenas dois países e depende de dados secundários do ClinicalTrials.gov.
A4	Mostra potencial de IA e Big Data para governança, auditoria e eficiência em saúde digital.	Resultados dependem de bases específicas e não avaliam implementação real longitudinal.
A5	Qualifica a análise teórica dos ecossistemas de inovação e da IA como fenômeno sociotécnico.	Não é estudo empírico em saúde e não oferece evidências clínicas diretas.
A6	Explica o papel das universidades e das capacidades dinâmicas em ecossistemas orientados por IA.	Foco principal não é saúde; análise baseada em políticas chinesas.
A7	Apresenta modelo de plataforma de IA para matchmaking e inovação aberta entre corporação e startups.	Estudo de caso único; não mede impacto clínico ou econômico em saúde.
A8	Propõe visão sistêmica de transformação da saúde digital baseada em interoperabilidade, dados e governança.	Proposição conceitual sem validação empírica direta.
A9	Mostra que crises sanitárias aceleram colaboração e inovação em ecossistemas de saúde.	Caso específico; não isola o efeito da IA em relação a outras tecnologias.
A10	Explica a adoção de IA por capacidades empreendedoras, recursos do ecossistema e bricolagem.	Não é específico de saúde; desenho transversal limita inferência causal.
A11	Reforça a importância do engajamento de pacientes e stakeholders no desenvolvimento de tecnologias digitais.	Artigo de perspectiva; não avalia desfechos clínicos.
A12	Sintetiza como blockchain, IoT e IA podem apoiar segurança, confiança e interoperabilidade em smart healthcare.	Muitos estudos são protótipos sem validação clínica ou evidência longitudinal.
A13	Conecta IA, dados contínuos, autocuidado e suporte clínico em condições crônicas.	Conceitual; não testa empiricamente os casos de uso.
A14	Propõe arquitetura descentralizada para interoperabilidade, segurança e controle do paciente sobre dados.	Validação técnica; adoção clínica e regulatória ainda não demonstrada.
A15	Destaca soberania de dados, regulação, capacidade local e inclusão digital em contextos de poucos recursos.	Heterogeneidade dos contextos e carência de estudos empíricos de implementação.
A16	Mostra como empresas e startups reconfiguram redes, alianças e modelos de negócio em saúde digital.	Restrito ao diabetes e a empresas selecionadas; não mede impacto em pacientes.
A17	Demonstra empiricamente que a adoção de IA depende de alinhamento entre tecnologia, organização e ambiente.	Baseado em especialistas finlandeses; não mede resultados pós-implementação.
A18	Oferece metodologia replicável para estruturar dados de ecossistemas e viabilizar uso futuro de IA.	Aplicado a parques espanhóis; não é específico de saúde.
A19	Mostra como recursos, capacidades e contexto regulatório moldam estratégias de empresas farmacêuticas.	Não trata diretamente de IA nem de saúde digital.
A20	Demonstra uso de apoio à decisão para benchmarking e melhoria organizacional em saúde mental regional.	Estudo de território único e dependente de indicadores disponíveis.
A21	Mostra que IA generativa já atua como camada informal de informação em saúde entre jovens.	Amostra urbana e digitalmente conectada; não avalia acurácia ou desfechos clínicos.
A22	Evidencia a importância de necessidades clínicas e engajamento upstream no desenvolvimento de DHTs.	Amostra pequena de psiquiatras; requer validação com pacientes e em contexto real.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base nos estudos incluídos na revisão integrativa (2026).

3.4 INTEGRAÇÃO DOS ACHADOS

A leitura integrada dos resultados evidencia que a IA atua de forma transversal nos ecossistemas de inovação em saúde. Observou-se convergência entre os estudos ao indicar que a tecnologia não produz transformação apenas pela automação de tarefas clínicas, mas pela sua capacidade de conectar atores, organizar dados, apoiar decisões, redesenhar fluxos de trabalho e criar novas formas de coordenação entre instituições. Essa interpretação desloca o foco do algoritmo isolado para as condições ecossistêmicas que permitem que a IA gere valor.

A heterogeneidade da amostra reforça esse achado. Embora os estudos tenham abordado áreas distintas, como cuidado remoto, saúde mental digital, ensaios clínicos inteligentes, gestão hospitalar, interoperabilidade, inovação aberta, governança e adoção organizacional, todos convergem para a ideia de que a IA depende de infraestrutura, capacidades institucionais, colaboração e governança para ser incorporada de forma efetiva. A diversidade metodológica, portanto, não representa fragilidade; ao contrário, revela a natureza interdisciplinar do fenômeno investigado.

Entretanto, também foram observadas diferenças relevantes entre os estudos. Enquanto parte da literatura enfatiza aplicações tecnológicas e protótipos, outra parte concentra-se em governança, regulação, capacidades organizacionais e desigualdades de implementação. Essa diferença sugere que o campo ainda se encontra em transição: há grande produção sobre possibilidades técnicas, mas menor densidade de evidências sobre implantação em larga escala, efeitos organizacionais, sustentabilidade econômica e impacto em desfechos reais de saúde.

Entre os achados mais consistentes, destacam-se três elementos estruturantes: infraestrutura de dados, governança e capacidades organizacionais. A qualidade, a disponibilidade, a interoperabilidade e a segurança dos dados condicionam a confiabilidade das aplicações de IA; a governança define responsabilidades, riscos e limites de uso; e as capacidades organizacionais determinam se instituições conseguem absorver, adaptar e escalar essas tecnologias. Dessa forma, a inovação mediada por IA não se restringe ao algoritmo, mas depende do sistema sociotécnico que permite transformar dados em decisão e decisão em valor para a saúde.

A síntese também evidencia que a IA pode fortalecer processos de inovação aberta e cocriação, sobretudo quando utilizada para aproximar problemas clínicos, capacidades científicas e soluções tecnológicas. Contudo, essa possibilidade não é automática. Ecossistemas com baixa maturidade digital, limitada interoperabilidade, ausência de governança ou frágil capacidade de colaboração tendem a incorporar a IA de modo fragmentado, experimental ou pouco sustentável. Essa constatação aponta para a necessidade de políticas e estratégias que fortaleçam o ecossistema antes, durante e após a implantação de soluções inteligentes.

Quadro 5 - Implicações da IA para atores dos ecossistemas de inovação em saúde.

Atores do ecossistema	Possíveis implicações da IA	Cuidados necessários
Universidades e centros de pesquisa	Aceleração da produção de conhecimento, análise de grandes bases, apoio à pesquisa translacional e conexão com demandas reais dos serviços.	Fortalecer governança de dados, ética em pesquisa, transferência de tecnologia e validação científica.
Hospitais e serviços de saúde	Apoio à decisão clínica e gerencial, melhoria de fluxos, monitoramento remoto, triagem e gestão de recursos.	Evitar adoção sem integração ao fluxo clínico, sem treinamento profissional ou sem avaliação de impacto.
Startups, healthtechs e empresas	Desenvolvimento de soluções digitais, modelos de negócio baseados em dados, plataformas de conexão e inovação aberta.	Alinhar soluções a necessidades clínicas reais, segurança, interoperabilidade, regulação e sustentabilidade.
Governo e reguladores	Formulação de políticas públicas, regulação adaptativa, avaliação de riscos e estímulo à inovação responsável.	Reduzir assimetrias de infraestrutura, lacunas regulatórias, vieses algorítmicos e desigualdades de acesso.
Profissionais de saúde	Apoio à prática, ampliação da capacidade analítica e novas formas de acompanhamento do paciente.	Preservar autonomia profissional, julgamento clínico, explicabilidade e responsabilidade no uso da IA.
Pacientes e comunidades	Maior acesso a informações, monitoramento contínuo, personalização do cuidado e participação em processos de cocriação.	Garantir privacidade, proteção de dados, inclusão digital, letramento em saúde e mediação qualificada.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base na síntese da revisão integrativa (2026).

Quadro 6 - Lacunas identificadas e agenda futura de pesquisa.

Lacuna identificada	Evidência observada na revisão	Agenda futura sugerida
Fragmentação conceitual	Muitos estudos discutem IA em saúde sem explicitar o conceito de ecossistema de inovação.	Aprofundar modelos teóricos que conectem IA, saúde digital, inovação aberta, governança e capacidades organizacionais.
Pouca evidência longitudinal	Predominância de estudos conceituais, prototipais ou de caso, com menor avaliação de longo prazo.	Realizar estudos longitudinais sobre impacto clínico, organizacional, econômico e social da IA em saúde.
Implementação em contextos reais	Diversas soluções permanecem em nível técnico, conceitual ou experimental.	Avaliar adoção, escalabilidade, custo-efetividade, aceitação profissional e integração aos fluxos assistenciais.
Governança e regulação	Adoção depende de dados, infraestrutura, políticas, financiamento e alinhamento entre estratégia e prática.	Investigar modelos de governança, regulação adaptativa, responsabilização e avaliação ética da IA.
Desigualdades e dados não representativos	Estudos em contextos de poucos recursos apontam lacunas de infraestrutura e sub-representação de dados locais.	Produzir evidências em países emergentes, sistemas públicos e ecossistemas regionais de inovação em saúde.
Participação de pacientes e usuários	A literatura destaca o engajamento, mas ainda há poucos estudos de cocriação em larga escala.	Ampliar estudos participativos com pacientes, profissionais e comunidades no desenho de soluções digitais.

Fonte: Elaborado pelas autoras com base na síntese da revisão integrativa (2026).

4 DISCUSSÃO

Os achados desta revisão demonstram que a inteligência artificial está transformando os ecossistemas de inovação em saúde de maneira multidimensional, ao reorganizar infraestruturas de dados, relações entre atores, processos de inovação, modelos de governança e capacidades organizacionais. Essa interpretação amplia a compreensão da IA para além de aplicações clínicas ou computacionais isoladas, situando-a como tecnologia transversal que atua sobre diferentes níveis dos sistemas de saúde. Tal leitura é consistente com Bajwa et al. (2021), que associam a IA à transformação da prática médica e da organização dos serviços, e com Alhejaily (2025), que aponta seu potencial para qualidade, eficiência e tomada de decisão. No entanto, os resultados também indicam que esse potencial permanece condicionado por capacidades institucionais, éticas, regulatórias e operacionais.

O primeiro ponto crítico refere-se à própria noção de ecossistema. A literatura clássica sobre ecossistemas de inovação enfatiza interdependência, complementaridades, artefatos, instituições e relações entre atores (ADNER, 2017; AUTIO; THOMAS, 2014; GRANSTRAND; HOLGERSSON, 2020). À luz desse referencial, os estudos incluídos sugerem que a IA não transforma a saúde apenas por melhorar tarefas específicas, mas por alterar a forma como atores interdependentes coordenam recursos, dados, conhecimento e decisões. A principal implicação é que estratégias centradas apenas na aquisição de ferramentas tendem a ser insuficientes quando não há articulação entre universidades, hospitais, startups, setor público, reguladores, profissionais e pacientes.

Observou-se convergência entre os estudos quanto ao papel da IA como mecanismo de orquestração ecossistêmica. Plataformas, ferramentas analíticas e sistemas inteligentes podem apoiar matchmaking, identificação de parceiros, recombinação de conhecimento e alinhamento entre demandas clínicas e soluções tecnológicas. Entretanto, essa convergência convive com uma limitação importante: poucos estudos avaliam empiricamente se essas conexões geram valor sustentado no longo prazo. Assim, a literatura avança ao reconhecer o papel coordenador da IA, mas ainda carece de evidências sobre sua capacidade real de produzir colaboração efetiva, reduzir assimetrias entre atores e acelerar a incorporação tecnológica em contextos assistenciais.

O segundo eixo crítico envolve saúde digital, telemedicina e cuidado remoto. Os achados confirmam que a IA amplia monitoramento contínuo, personalização, análise preditiva, apoio ao diagnóstico diferencial, saúde mental digital e interação remota. Fahim et al. (2025) corroboram essa tendência ao descrever aplicações da IA em diagnóstico, terapias e modelos digitais de atenção. Contudo, a incorporação dessas soluções permanece condicionada à maturidade digital das instituições, à integração aos fluxos clínicos e à validação em ambientes reais. Essa ressalva é fundamental: embora a IA amplie possibilidades de acesso e continuidade do cuidado, seu impacto

pode ser limitado ou desigual quando implementada em sistemas fragmentados, com baixa interoperabilidade ou baixa capacidade de acompanhamento profissional.

Essa tensão também aparece em discussões internacionais sobre IA em saúde pública e sistemas de saúde. Panteli et al. (2025) observam que a IA pode apoiar vigilância, pesquisa epidemiológica, comunicação, alocação de recursos e tomada de decisão em saúde pública, mas sua utilidade depende da qualidade das bases de dados, da governança e da capacidade institucional. Portanto, a revisão confirma uma tendência internacional: a IA não é apenas uma ferramenta de cuidado individual, mas um recurso potencial para gestão populacional e planejamento sistêmico. A divergência está no grau de maturidade dos ecossistemas para transformar esse potencial em benefícios concretos.

O terceiro eixo refere-se à infraestrutura de dados, interoperabilidade e segurança. Os achados desta revisão demonstram forte convergência em torno da centralidade dos dados: sem bases confiáveis, integradas, representativas e seguras, a IA tende a produzir soluções pouco escaláveis ou vulneráveis a vieses. Essa conclusão é corroborada pela Organização Mundial da Saúde, que destaca a governança de dados como condição para interoperabilidade, qualidade, compartilhamento seguro e decisão baseada em evidências (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2025). Também dialoga com a OCDE, que aponta barreiras como bases de dados fragmentadas, incerteza regulatória e lacunas de governança e força de trabalho para o escalonamento responsável da IA em saúde (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2026).

A consequência desse achado é relevante para a gestão e para a política pública: dados não podem ser tratados apenas como insumo técnico de algoritmos, mas como infraestrutura estratégica dos ecossistemas de inovação em saúde. Tecnologias como blockchain, Internet das Coisas, edge computing, arquiteturas descentralizadas e processos de ETL aparecem nos estudos como respostas parciais a problemas de rastreabilidade, privacidade e interoperabilidade. Contudo, essas soluções técnicas não eliminam a necessidade de padrões comuns, governança institucional, confiança entre atores e regulação adequada. Assim, a infraestrutura de dados é simultaneamente técnica, política e organizacional.

O quarto eixo crítico envolve governança, regulação e responsabilização. Os resultados indicam que disponibilidade tecnológica e permissividade regulatória não garantem adoção efetiva. A literatura internacional confirma esse ponto. A OMS defende que a IA em saúde deve ser orientada por princípios de segurança, transparência, equidade, responsabilidade e benefício público (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2021), enquanto suas considerações regulatórias enfatizam gestão de riscos, validação, qualidade dos dados, privacidade, segurança e monitoramento pós-implementação (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023). De modo convergente,

Sendak et al. (2024), no JAMIA, discutem a tensão entre conformidade regulatória e segurança do paciente em organizações de saúde que utilizam sistemas de apoio à decisão.

Entretanto, os estudos divergem quanto à ênfase atribuída à regulação. Parte da literatura vê a regulação como condição para segurança e confiança; outra parte alerta que exigências excessivamente rígidas podem dificultar a inovação, sobretudo em instituições com menor capacidade técnica e financeira. Essa tensão indica que ecossistemas de inovação em saúde precisam de modelos de governança proporcionais ao risco, capazes de proteger pacientes sem inviabilizar experimentação responsável. A contribuição crítica desta revisão está em mostrar que governança não deve ser compreendida como etapa posterior à inovação, mas como componente contínuo do ciclo de vida da IA.

O quinto eixo amplia a análise para gestão, eficiência e decisão baseada em dados. Os estudos incluídos indicam aplicações em auditoria hospitalar, detecção de fraudes, benchmarking, avaliação de eficiência, planejamento regional e melhoria organizacional. Esse resultado desloca o foco da IA do cuidado direto ao paciente para uma perspectiva sistêmica de sustentabilidade dos serviços. Contudo, a literatura sobre implementação demonstra que benefícios gerenciais dependem de integração com fluxos reais de trabalho, critérios de segurança, monitoramento e avaliação de impacto. Ahmed et al. (2023), ao revisar barreiras à implementação da IA em saúde, identificam obstáculos relacionados a infraestrutura, custos, confiança, competências profissionais, qualidade dos dados e aceitação organizacional.

O sexto eixo evidencia que a adoção da IA é um processo sociotécnico e desigual. Organizações e ecossistemas diferem em infraestrutura, recursos financeiros, competências, maturidade digital, liderança, cultura organizacional e capacidade de aprendizagem. Esse achado é corroborado por Hussein et al. (2026), que identificam a fragmentação dos frameworks de governança e os altos requisitos de recursos como barreiras para organizações menores. Portanto, a IA não transforma os ecossistemas automaticamente; ela depende da capacidade de absorver, adaptar, avaliar e escalar tecnologias em contextos específicos. Essa constatação é fundamental para evitar uma visão tecnodeterminista da inovação.

Em conjunto, os achados permitem interpretar a IA em três níveis complementares. No nível tecnológico, ela viabiliza aplicações clínicas, digitais, gerenciais e organizacionais. No nível organizacional, transforma fluxos de trabalho, processos decisórios, competências e capacidades institucionais. No nível ecossistêmico, reconfigura relações entre atores, modelos de governança, fluxos de dados, mecanismos de colaboração e formas de criação de valor. Essa leitura explica por que estudos tecnicamente promissores podem ter impacto limitado quando não encontram ecossistemas preparados para absorção, validação, governança e escalabilidade.

Apesar das convergências identificadas, a literatura permanece fragmentada. Predominam estudos conceituais, prototipais ou centrados em aplicações específicas, enquanto ainda são escassas pesquisas empíricas, comparativas e longitudinais sobre efeitos ecossistêmicos da IA. Essa lacuna é especialmente relevante em países emergentes e contextos de baixa e média renda, nos quais desigualdades de infraestrutura, dados não representativos e menor capacidade regulatória podem ampliar riscos. Assim, futuras pesquisas devem investigar não apenas se a IA funciona tecnicamente, mas em quais condições institucionais, regulatórias, sociais e organizacionais ela gera valor sustentável para os sistemas de saúde.

Dessa forma, a principal contribuição desta revisão está em evidenciar que a IA deve ser analisada como vetor de transformação ecossistêmica, e não apenas como tecnologia aplicada a tarefas clínicas ou operacionais. Ao integrar evidências sobre saúde digital, telemedicina, infraestrutura de dados, governança, inovação aberta, gestão e adoção organizacional, o estudo demonstra que a transformação dos ecossistemas de inovação em saúde depende da articulação entre tecnologia, dados, instituições, atores, regulação e capacidades. Essa compreensão é fundamental para orientar pesquisas futuras, políticas públicas e estratégias de implementação de IA em saúde de forma segura, inclusiva e sustentável.

5 CONCLUSÃO

Esta revisão integrativa analisou como a inteligência artificial está transformando os ecossistemas de inovação em saúde. A partir de 22 estudos incluídos na síntese qualitativa, os achados demonstram que a IA atua como vetor ecossistêmico de transformação, contribuindo para orquestração de ecossistemas, inovação aberta, saúde digital, telemedicina, cuidado remoto, infraestrutura de dados, interoperabilidade, segurança, governança, regulação, gestão baseada em dados e transformação organizacional.

Observou-se que a IA gera valor em saúde não apenas por meio de aplicações clínicas, mas pela reconfiguração das relações entre universidades, hospitais, centros de pesquisa, startups, empresas, governos, reguladores, profissionais e pacientes. Seu impacto, contudo, depende da presença de condições estruturais, como dados confiáveis, interoperabilidade, governança ética, regulação adequada, validação clínica, capacitação profissional, maturidade institucional, financiamento e políticas inclusivas de inovação.

A revisão também evidencia lacunas importantes. Muitos estudos ainda permanecem centrados em tecnologias ou aplicações específicas, com menor atenção às transformações em nível ecossistêmico. Além disso, há escassez de evidências empíricas sobre implementação real, avaliação longitudinal, impacto em desfechos clínicos e organizacionais, custo-efetividade, modelos de

governança e experiências em países emergentes. Como agenda futura, recomenda-se investigar como a IA reconfigura redes de inovação, ecossistemas regionais, capacidades organizacionais, participação de pacientes, políticas públicas e mecanismos de criação de valor.

Esta revisão evidencia que a inteligência artificial deixou de representar apenas uma inovação tecnológica aplicada ao cuidado em saúde, passando a constituir um elemento estruturante dos ecossistemas contemporâneos de inovação. Os resultados indicam que seu impacto depende da articulação entre infraestrutura de dados, governança, capacidades organizacionais, colaboração interinstitucional e políticas públicas. Dessa forma, a transformação promovida pela IA transcende a automação de processos e redefine mecanismos de criação, circulação e aplicação do conhecimento em saúde, reforçando a necessidade de abordagens ecossistêmicas para pesquisa, gestão e formulação de políticas.

FINANCIAMENTO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto Consolidação da Agência de Inovação da Universidade Federal do Paraná (UFPR) no Ecossistema de Inovação do Paraná, financiado pela Fundação Araucária, por meio do Edital CP 24/2024 – Programa Institucional Bolsa-Técnico Agente Regional de Inovação.

REFERÊNCIAS

ABBAS, S. R. et al. Blockchain for smart healthcare: a systematic review of security, interoperability, and AI-IoT integration. **Digital Health**, v. 12, 2026. DOI: 10.1177/20552076261420985.

ADNER, R. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy. **Journal of Management**, v. 43, n. 1, p. 39-58, 2017. DOI: 10.1177/0149206316678451.

AHMED, M. I. et al. A systematic review of the barriers to the implementation of artificial intelligence in healthcare. **Cureus**, v. 15, n. 10, e46454, 2023. DOI: 10.7759/cureus.46454.

ALHEJAILY, A. M. G. Artificial intelligence in healthcare (Review). **Biomedical Reports**, v. 22, n. 1, art. 11, 2025. DOI: 10.3892/br.2024.1889.

AUTIO, E.; THOMAS, L. D. W. Innovation ecosystems: implications for innovation management. In: DODGSON, M.; GANN, D. M.; PHILLIPS, N. (org.). The Oxford Handbook of Innovation Management. Oxford: Oxford University Press, 2014.

BAJWA, J. et al. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. **Future Healthcare Journal**, v. 8, n. 2, p. e188-e194, 2021.

BARILE, D.; SECUNDO, G. Orchestrating an open innovation ecosystem enabled by an AI-based platform: a case study of collaboration between NTT DATA and start-ups. **Journal of Innovation & Knowledge**, 2026.

FAHIM, Y. A. et al. Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, therapeutic advances, and future perspectives. **European Journal of Medical Research**, v. 30, n. 1, art. 848, 2025. DOI: 10.1186/s40001-025-03196-w.

FOURKIOTIS, K. P.; TSADIRAS, A. **Future Internet** Applications in Healthcare: Big Data-Driven Fraud Detection with Machine Learning. Future Internet, v. 17, n. 10, art. 460, 2025. DOI: 10.3390/fi17100460.

FRANCÉS, O. et al. A comprehensive methodology to construct standardised datasets for Science and Technology Parks. **Data & Knowledge Engineering**, art. 102338, 2024. DOI: 10.1016/j.datak.2024.102338.

GARCÍA-ALONSO, C. R. et al. Use of a decision support system for benchmarking analysis and organizational improvement of regional mental health care: efficiency, stability and entropy assessment of the mental health ecosystem of Gipuzkoa (Basque Country, Spain). **PLOS ONE**, v. 17, n. 3, e0265669, 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0265669.

GRANSTRAND, O.; HOLGERSSON, M. Innovation ecosystems: a conceptual review and a new definition. **Technovation**, v. 90-91, art. 102098, 2020. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098.

GRIJALVO, M. et al. Apps and knowledge contributing to creating value for eHealth solutions. **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 12, art. 100886, 2026. DOI: 10.1016/j.jik.2025.100886.

HUSSEIN, R. et al. Advancing healthcare AI governance through a comprehensive maturity model based on systematic review. **npj Digital Medicine**, v. 9, n. 1, art. 236, 2026. DOI: 10.1038/s41746-026-02418-7.

KARK, S. M. et al. Opportunities for digital health technology: identifying unmet needs for bipolar misdiagnosis and depression care management. **Frontiers in Digital HealthDigital Health**, v. 5, art. 1221754, 2023. DOI: 10.3389/fdgth.2023.1221754.

KIKUCHI, S.; KADAMA, K.; SENGOKU, S. Characteristics and Classification of Technology Sector Companies in **Digital Health** for Diabetes. **Sustainability**, v. 13, n. 9, art. 4839, 2021. DOI: 10.3390/su13094839.

KUMAR, A. H. et al. Decentralized digital health ecosystems: a unified architecture for AI-enhanced medical record management. **Frontiers in Digital HealthDigital Health**, v. 7, art. 1685628, 2025. DOI: 10.3389/fdgth.2025.1685628.

LEPORE, D. et al. Uncovering the potential of innovation ecosystems in the healthcare sector after the COVID-19 crisis. **Health Policy**, v. 127, p. 80-86, 2023. DOI: 10.1016/j.healthpol.2022.12.001.

MAITY, S.; SAIKIA, M. J. Large Language Models in Healthcare and Medical Applications: A Review. **Bioengineering**, v. 12, n. 6, art. 631, 2025. DOI: 10.3390/bioengineering12060631.

MASHHOOD, A. et al. Use of generative AI for health among urban youth in Pakistan: a mixed-methods study. **PLOS Digital HealthDigital Health**, v. 5, n. 4, e0001353, 2026. DOI: 10.1371/journal.pdig.0001353.

MOSTAFIZ, M. I. et al. Entrepreneurial Cognition and Artificial Intelligence Adoption: Contingency Role of Innovation Ecosystem Resource Mobilization and Entrepreneurial Bricolage. **R&D Management**, v. 55, n. 5, p. 1754-1772, 2025. DOI: 10.1111/radm.12781.

NOURSE, R. et al. The Role of a Smart Health Ecosystem in Transforming the Management of Chronic Health Conditions. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, e44265, 2023. DOI: 10.2196/44265.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Scaling Artificial Intelligence in Health. Paris: OECD Publishing, 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Ethics and governance of artificial intelligence for health. Geneva: World Health Organization, 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Health data governance in the age of artificial intelligence: policy imperatives for the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Regulatory considerations on artificial intelligence for health. Geneva: World Health Organization, 2023.

PAI, N. P. et al. Envisioning digital health ecosystem transformation in Canada: a conceptual foundation in nine steps. **FACETS**, v. 11, 2026. DOI: 10.1139/facets-2025-0142.

PANTELI, D. et al. Artificial intelligence in public health: promises, challenges, and an agenda for policy makers and public health institutions. **The Lancet Public Health**, v. 10, n. 5, p. e428-e432, 2025. DOI: 10.1016/S2468-2667(25)00036-2.

PULKKINEN, J.; HUTTU, K.; SUHONEN, M. Systemic challenges in AI adoption in public social and health organizations in Finland: a technology-organisation-environment perspective. **Journal of Health Organization and Management**, v. 39, n. 9, p. 435-456, 2025. DOI: 10.1108/JHOM-06-2025-0309.

QU, C.; KIM, E. Dynamic capabilities perspective on innovation ecosystem of China's universities in the age of artificial intelligence: Policy-based analysis. **Journal of Infrastructure, Policy and Development**, v. 6, n. 2, 2022. DOI: 10.24294/jipd.v6i2.1661.

QU, H. et al. When I have to versus when I am able to: Behavioral and resource explanations for firms' international expansion via exporting. **International Business Review**, v. 34, n. 1, art. 102358, 2025. DOI: 10.1016/j.ibusrev.2024.102358.

ROSS, A.; MCGROW, K.; ZHI, D.; RASMY, L. Foundation Models, Generative AI, and Large Language Models: essentials for nursing. **Computers, Informatics, Nursing**, v. 42, n. 5, p. 377-387, 2024. DOI: 10.1097/CIN.0000000000001149.

SENDAK, M. P. et al. Strengthening the use of artificial intelligence within healthcare delivery organizations: balancing regulatory compliance and patient safety. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 31, n. 7, p. 1622-1627, 2024. DOI: 10.1093/jamia/ocae119.

SHAHID, A. et al. Navigating ethical, regulatory, and implementation barriers to AI in healthcare: pathways toward inclusive digital health in low-resource settings: a scoping review. **Frontiers in Digital HealthDigital Health**, v. 8, art. 1763884, 2026. DOI: 10.3389/fdgth.2026.1763884.

SMOLKA, M. H. et al. Categorizing realist, critical, and pragmatist perspectives on innovation ecosystems: a research agenda and an initial application to artificial intelligence. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 229, art. 124719, 2026. DOI: 10.1016/j.techfore.2026.124719.

WEST, L. et al. **Digital Health** Technologies: Learnings and Perspectives From a Patient Engagement Stakeholder Expectations Matrix Study. **Journal of Medical Internet Research**, v. 27, e81463, 2025. DOI: 10.2196/81463.

XIAO, R. et al. Artificial intelligence in telemedicine: Topic modelling and network analysis of patents (1992-2024). **Digital Health**, v. 12, 2026. DOI: 10.1177/20552076261434054.

YANG, J. E.; KIM, A. R. Bridging policy and practice in smart clinical trials: Quantifying regulatory friction and technology adoption in Korea and the UK. **Digital Health**, v. 12, 2026. DOI: 10.1177/20552076261430105.