

FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA PESQUISADORES DA ÁREA DA SAÚDE: AVANÇOS, POTENCIALIDADES E IMPLICAÇÕES PARA A PESQUISA CIENTÍFICA

Ricardo Marciano dos Santos¹;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/6329550960331880>

Ana Clara do Nascimento de Oliveira²;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<https://lattes.cnpq.br/3509542933608306>

Joao Pedro Marques de Lima Souza³;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<https://lattes.cnpq.br/0927949379385845>

Vinícius Marques da Silva Ferreira⁴;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/6490780573139543>

Marcos Cruz de Azevedo⁵.

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/3059505401829733>

RESUMO: Este estudo tem como objetivo identificar e analisar as principais ferramentas de IA utilizadas por pesquisadores da saúde, suas aplicações, benefícios, limitações e implicações para a pesquisa científica contemporânea. Trata-se de uma investigação de natureza quanti-qualitativa, com delineamento descritivo e transversal. A metodologia inclui revisão bibliográfica, levantamento de plataformas computacionais e análise das características técnicas, científicas e operacionais dessas tecnologias. Os resultados preliminares indicam rápida expansão do uso de IA em diferentes áreas da saúde, especialmente na análise de imagens médicas, predição epidemiológica, interpretação de linguagem natural e modelagem molecular. Tais achados reforçam que a IA possui potencial para transformar a pesquisa em saúde, mas exige cuidados relacionados à ética, confiabilidade dos dados, transparência algorítmica e capacitação dos profissionais.

‘PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Pesquisa em Saúde. Ferramentas Digitais. Aprendizado de Máquina. Saúde Digital.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR HEALTH RESEARCHERS: ADVANCES, POTENTIAL, AND IMPLICATIONS FOR SCIENTIFIC RESEARCH

ABSTRACT: This study aims to identify and analyze the main AI tools used by health researchers, their applications, benefits, limitations, and implications for contemporary scientific research. It is a quantitative-qualitative investigation with a descriptive, cross-sectional design. The methodology includes a literature review, a survey of computational platforms, and an analysis of the technical, scientific, and operational characteristics of these technologies. Preliminary results indicate a rapid expansion of AI use in different areas of health, especially in medical image analysis, epidemiological prediction, natural language interpretation, and molecular modeling. These findings reinforce that AI has the potential to transform health research, but requires careful attention to ethics, data reliability, algorithmic transparency, and professional training.

KEY-WORDS: Artificial Intelligence. Health Research. Machine Learning. Digital Health. Biomedical Data.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando não apenas como ferramenta de apoio, mas como verdadeira infraestrutura epistemológica para a pesquisa em saúde, reconfigurando a lógica de produção e validação do conhecimento científico. Desde sistemas especialistas como o MYCIN (SHORTLIFFE, 1976) até modelos fundacionais (LLMs) e pipelines orquestrados por frameworks de alto nível, observa-se a passagem de regras estáticas para ecossistemas dinâmicos que integram dados heterogêneos, raciocínio probabilístico e interação linguística em tempo real. Na radiologia, sistemas de apoio ao diagnóstico já antecipavam, no início dos anos 2000, o deslocamento da interpretação exclusivamente humana para decisões médico-algorítmicas (AZEVEDO-MARQUES, 2001), hoje intensificadas por redes neurais profundas associadas a modelos de linguagem na geração de relatórios clínicos estruturados.

No eixo da modelagem preditiva, estudos sobre séries temporais de alta dimensão (BARBOSA; FERREIRA; SILVA, 2020) e a combinação de ARIMA com SVM em contextos energéticos (NUNES et al., 2023) oferecem arcabouço transferível para vigilância epidemiológica e previsão de demanda assistencial. Na imagem médica, Bercean et al. (2023) mostram que modelos de IA podem, ao mesmo tempo, apoiar o diagnóstico em tomografia de COVID-19 e evidenciar vieses cognitivos na quantificação de achados. Na bioinformática e biologia estrutural, AlphaFold representa ruptura paradigmática ao prever estruturas proteicas com precisão quase experimental (JUMPER et al., 2021), com impacto direto em farmacogenômica. No campo do Processamento de Linguagem Natural, Esteva et al. (2021) demonstram como arquiteturas de PLN aplicadas a prontuários eletrônicos

e literatura biomédica ampliam a síntese de evidências, enquanto Matos, Souza e Reis (2019) mostram que pipelines de mineração de texto em saúde em ambientes visuais como o Orange Canvas aproximam modelos no-code/low-code da prática assistencial.

É nesse cenário que se destacam arquiteturas orquestradas de IA, como nos trabalhos de Lima et al. (2024) e Dos Santos et al. (2025). Lima et al. (2024) apresentam um modelo de IA para análise de dados de pessoas com deficiência usando LangChain, deslocando o foco do ajuste fino de um único modelo para o desenho de pipelines que codificam decisões, critérios normativos e ontologias da saúde pública. De modo complementar, o estudo SMARTFEED de Dos Santos et al. (2025) introduz uma plataforma low-code para geração automatizada de conteúdo no LinkedIn, antecipando a automação reflexiva da curadoria e disseminação de evidências científicas. Em paralelo, Caminha et al. (2023) mostram, ao comparar erros de “neurônios naturais e artificiais”, que o problema central não é apenas se a máquina erra mais ou menos do que o especialista, mas como se configuram as geometrias de erro e suas implicações para biossegurança e justiça distributiva. Articuladas à literatura sobre viés algorítmico (OBERMAYER; KUCER, 2020) e às dimensões éticas e político-informacionais da IA (FLORIDI et al., 2018), essas análises sustentam a ideia de que a IA se torna um ator epistêmico, capaz de co-constituir o próprio campo de problemas.

No plano da saúde pública, modelos preditivos baseados em IA têm sido usados para projetar surtos, taxas de contágio e demandas hospitalares, especialmente na COVID-19 (CASTRO et al., 2021). Quando combinados com séries temporais de alta dimensão (BARBOSA; FERREIRA; SILVA, 2020) e hibridizações ARIMA–SVM (NUNES et al., 2023), compõem infraestruturas de previsão em tempo quase real. A integração de fluxos textuais (MATOS; SOUZA; REIS, 2019), estruturais (JUMPER et al., 2021) e imagéticos (BERCEAN et al., 2023) em arquiteturas orquestradas por frameworks como LangChain (LIMA et al., 2024) aponta para plataformas de IA componível, nas quais o pesquisador deixa de ser mero consumidor de soluções fechadas para atuar como arquiteto de pipelines semânticos. Assim, o desafio contemporâneo deixa de ser apenas tecnológico e torna-se meta-tecnológico: enfrentar viés, opacidade e privacidade (OBERMAYER; KUCER, 2020; FLORIDI et al., 2018), ao mesmo tempo em que se explora rigorosamente o potencial de arquiteturas low-code e no-code (MATOS; SOUZA; REIS, 2019; DOS SANTOS et al., 2025) para uma inteligência sanitária aumentada, na qual especialistas de domínio, apoiados por arquiteturas orquestradas de IA (LIMA et al., 2024), concebem e iteram soluções inovadoras sem abandonar rigor científico e responsabilidade ética.

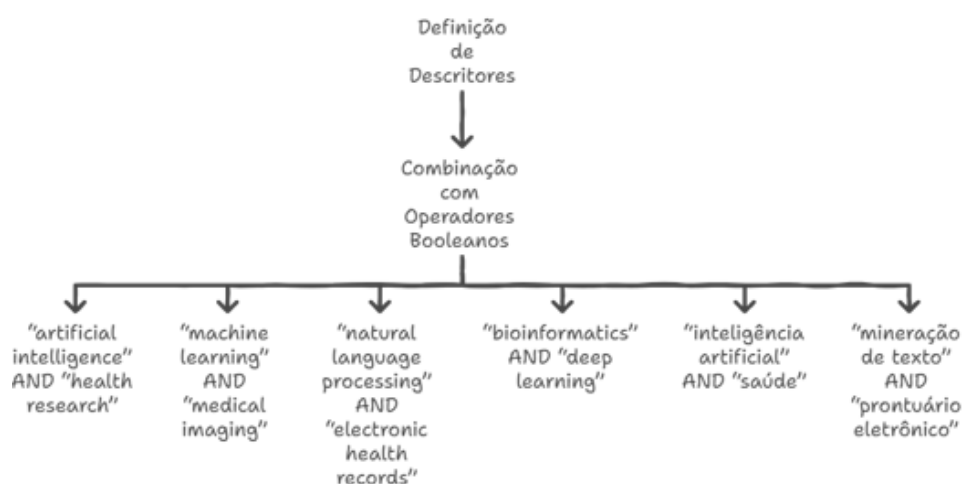
OBJETIVO

Investigar e analisar ferramentas de Inteligência Artificial aplicadas à pesquisa em saúde, identificando suas características, aplicações, potencialidades e limitações, a fim de subsidiar a qualificação da produção científica e o desenvolvimento de práticas éticas e seguras.

METODOLOGIA

A revisão bibliográfica foi conduzida de forma sistemática em bases de dados indexadas amplamente reconhecidas na área da saúde e em ciência da computação, a saber: PubMed, Scopus, Google Scholar e IEEE Xplore. Inicialmente, foi delimitado o recorte temporal entre 2017 e 2025, considerando-se que esse período concentra a consolidação de aplicações de Inteligência Artificial (IA) baseadas em aprendizado profundo, modelos de linguagem e ferramentas de bioinformática avançada. A estratégia de busca foi estruturada a partir de descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos, incluindo, entre outros: “artificial intelligence” AND “health research”, “machine learning” AND “medical imaging”, “natural language processing” AND “electronic health records” “bioinformatics” AND “deep learning”, “inteligência artificial” AND “saúde”, “mineração de texto” AND “prontuário eletrônico”.

Figura 1. Metodologia adotada para busca de informações.



Fonte: Elaboração do autor (2025)

A extração e sistematização dos dados, com registro padronizado em planilha, contemplando: referência completa; tipo de estudo; objetivo principal;

tipo de dado (imagem, texto, genômico, epidemiológico etc.); ferramenta ou arquitetura de IA utilizada (frameworks, plataformas, modelos); área de aplicação (diagnóstico, prognóstico, vigilância, apoio à decisão, descoberta de fármacos etc.);

Essa sistematização permitiu, em etapa posterior, realizar o mapeamento das ferramentas de IA mais recorrentes na literatura, assim como suas características técnicas e contextos de uso, servindo de base para o item 2 da metodologia, apresentada no quadro 1, quando aplicável, especialmente nas buscas realizadas no PubMed, foram empregados descritores controlados (MeSH/DeCS), combinados a termos livres com o objetivo de ampliar a sensibilidade e a abrangência da estratégia de recuperação da literatura. Em

todas as bases consultadas, os filtros foram previamente configurados para restringir os resultados a artigos científicos originais, revisões sistemáticas e revisões narrativas, situados nas áreas de saúde, ciências biomédicas, epidemiologia, informática em saúde e ciência de dados aplicada à saúde, contemplando publicações em português, inglês e espanhol. O processo de seleção dos estudos seguiu três etapas sucessivas. Na primeira, realizou-se uma triagem inicial por título e resumo, excluindo-se de imediato os documentos manifestamente alheios à aplicação de IA na pesquisa em saúde, como estudos puramente técnicos sem contexto biomédico, textos de divulgação sem método científico e notas de imprensa. Na segunda etapa, procedeu-se à leitura na íntegra dos artigos potencialmente elegíveis, adotando-se como critérios de inclusão: empregar, em contexto de pesquisa em saúde, ao menos uma ferramenta de IA (como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional, modelos generativos, bioinformática ou mineração de texto); descrever, ainda que de forma sucinta, o método computacional utilizado e o tipo de dado analisado (imagens, textos, sinais, dados tabulares, dados ômicos etc.); e apresentar resultados empíricos, simulações ou alguma forma de avaliação de desempenho do modelo ou ferramenta. Como critérios de exclusão, foram descartados editoriais, cartas, artigos de opinião desprovidos de descrição metodológica e estudos exclusivamente teóricos sobre IA que não apresentassem aplicação ou discussão diretamente vinculada ao campo da saúde.

2. Mapeamento das ferramentas de IA

O mapeamento das ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na área da saúde revelou uma diversidade de soluções que abrangem desde a bioinformática fundamental até o suporte direto ao diagnóstico clínico. As plataformas identificadas foram classificadas por sua principal finalidade operacional, conforme detalhado a seguir:

Quadro 1. Softwares selecionados, objetivo e fonte.

Tecnologia	Objetivo	Fonte
AlphaFold	Modelagem preditiva de estruturas proteicas tridimensionais	https://deepmind.google/blog/alphafold-five-years-of-impact/
BioBERT e SciBERT	Modelos PLN pré-treinados em textos biomédicos e científicos, a fim de otimizar a extração de informações	https://github.com/dmis-lab/biobert
IBM Watson Health	Plataforma focada em gestão, análise de dados de saúde e suporte à decisão clínica	https://www.ibm.com/mysupport/s/topic/0TO50000000226hGAA/watson-platform-for-health?language=en_US
Google DeepMind Health	Foco em pesquisa e aplicação de IA em diagnóstico e análise de dados	https://deepmind.google/blog/deepminds-health-team-joins-google-health/

R e Python (TensorFlow, PyTorch)	Linguagens de Programação base para o desenvolvimento e implementação de modelos de IA e aprendizado de máquina	https://www.tensorflow.org/install/pip?hl=pt-br https://pytorch.org/hub/
Viz AI	Plataforma de triagem e coordenação de cuidados urgentes, focada em doenças vasculares e neurológicas (Tomografia, Eletrocardiograma)	https://www.viz.ai/contact-us
Qure AI	Soluções de IA para análise de Raio-X de tórax e Tomografia Computadorizada	https://www.quire.ai/contact-us
Koios Medical	Tecnologia para auxílio em diagnóstico por Ultrassonografia de nódulos (tireoide e mama)	https://koiosmedical.com/contact/
Paige AI	Tecnologia para analisar lâminas histopatológicas e diagnosticar câncer (próstata, mama, gastrointestinal)	https://www.paige.ai/
Path AI	Tecnologia para otimizar diagnósticos histopatológicos e fornece análise quantitativa de imagens para pesquisa clínica	https://www.pathai.com/resources/quest-diagnostics-acquire-pathai-diagnostics
Philips IntelliSpace	Soluções integradas de workflow e análise avançada de imagens, utilizando modelo de aprendizado de máquina para diagnóstico cardiovascular	https://www.philips.com.br/healthcare/product/881120/advanced-visualization-workspace
Epic Systems	Plataforma de Prontuário Eletrônico (PEP) que integra IA para triagem de pacientes, monitoramento de risco (sepse) e assistentes clínicos	https://www.epic.com/software/ai-patients/
Ferramentas de predição epidemiológica baseadas em IA	Monitoramento e projeção de surtos, taxas de contágio e demanda hospitalar	Usa plataforma de análise de dados (SAS, R/Python)
Microsoft for Healthcare	Plataforma integrada que utiliza Azure, Dynamics 365 e modelos de IA para aprimorar insights clínicos, operacionais e de análise de imagens/patologia.	https://learn.microsoft.com/pt-br/industry/healthcare/

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do mapeamento das ferramentas analisadas evidenciam um ecossistema de aplicações de IA que cobre, de forma contínua, toda a cadeia translacional em saúde, da pesquisa básica ao cuidado clínico e à gestão de sistemas. No nível molecular, a tecnologia de modelagem preditiva de estruturas proteicas tridimensionais representada pelo AlphaFold tem reutilizado dados de sequências de aminoácidos e estruturas já conhecidas para inferir, com alta acurácia, a conformação de novas proteínas. Isso reconfigura a

pesquisa biomédica de base ao permitir a identificação mais rápida de alvos terapêuticos e o planejamento racional de fármacos, além de apoiar a interpretação de variantes genéticas em genética clínica. Em paralelo, modelos de Processamento de Linguagem Natural como BioBERT e SciBERT, pré-treinados em grandes corpora biomédicos e científicos, vêm se consolidando como infraestrutura para mineração de literatura, extração automática de relações entre entidades clínicas (como fármaco-doença ou gene-doença) e análise de prontuários eletrônicos em texto livre, servindo tanto à pesquisa quanto a sistemas de apoio à decisão baseados em texto.

No plano da infraestrutura analítica, R e Python, combinados a bibliotecas como TensorFlow e PyTorch, constituem a camada de base sobre a qual são desenvolvidos modelos proprietários e acadêmicos em praticamente todas as frentes. Esses ambientes de programação permitem construir desde modelos clássicos de machine learning para estratificação de risco e predição de desfechos até redes neurais profundas para visão computacional em radiologia, patologia digital e cardiologia, além de modelos temporais e epidemiológicos aplicados à vigilância em saúde. Sobre essa fundação técnica se apoiam plataformas de maior nível de abstração, como IBM Watson Health e as iniciativas de Google DeepMind Health. Enquanto a primeira se orienta para integração de dados clínicos, gestão e suporte à decisão em contextos hospitalares e de sistemas de saúde, a segunda concentra-se em desenvolver e validar modelos de IA para diagnóstico e predição em domínios específicos (como nefrologia, oftalmologia e radiologia), frequentemente em parceria com instituições de referência. Essas plataformas funcionam como “camadas intermediárias” entre o código de baixo nível e o uso clínico, encapsulando modelos complexos em interfaces utilizáveis por profissionais da saúde.

No front da prática assistencial, identificam-se aplicações altamente especializadas orientadas a modalidades diagnósticas específicas. Viz AI atua sobretudo na triagem e coordenação de cuidados urgentes em doenças vasculares e neurológicas, integrando-se a exames de tomografia e eletrocardiograma para detectar situações críticas, como acidente vascular cerebral, e acionar equipes de forma precoce. QureAI concentra-se na interpretação automatizada de radiografias de tórax e tomografias, com forte aplicabilidade em triagem de doenças respiratórias e em contextos de alta demanda, tanto hospitalares quanto de saúde pública. Koios Medical foca em ultrassonografia de nódulos de tireoide e mama, oferecendo estimativas de risco que ajudam a padronizar decisões sobre biópsia e seguimento, reduzindo a variabilidade interobservador. Já Paige AI e Path AI se posicionam no domínio da patologia digital, analisando lâminas histopatológicas digitalizadas para detecção de câncer (como próstata, mama e trato gastrointestinal) e fornecendo medidas quantitativas de características teciduais para pesquisa clínica e desenvolvimento de biomarcadores digitais. Essas soluções exemplificam a convergência entre visão computacional e diagnóstico especializado, atuando como co-leitores ou segundos pareceres algorítmicos.

Complementarmente, ferramentas como Philips IntelliSpace representam uma vertente de integração de workflow e análise avançada de imagens em estações de trabalho

unificadas, com módulos de aprendizado de máquina voltados especialmente ao diagnóstico cardiovascular e oncológico. Esses ambientes não apenas realizam segmentação e quantificação automatizada em exames complexos, mas também se articulam com o fluxo de trabalho radiológico, contribuindo para priorização de casos, padronização de relatórios e planejamento terapêutico. No nível sistêmico, plataformas de prontuário eletrônico como a Epic Systems incorporam módulos de IA para triagem de pacientes, monitoramento de risco (por exemplo, detecção precoce de sepse ou deterioração clínica) e assistentes clínicos que oferecem recomendações ou alertas contextuais no ponto de cuidado. Por fim, ferramentas de predição epidemiológica baseadas em IA, frequentemente implementadas em SAS, R ou Python, operam na interface entre clínica e saúde pública ao modelar surtos, taxas de contágio e demanda hospitalar, subsidiando decisões de alocação de recursos, planejamento de leitos e formulação de políticas. Em conjunto, a análise desses aplicativos mostra um movimento claro de verticalização da IA na saúde: tecnologias de base (como linguagens e frameworks) sustentam plataformas de propósito geral, que, por sua vez, dão origem a soluções altamente especializadas, fortemente integradas ao fluxo assistencial e à governança dos sistemas de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos até o momento confirmam a rápida expansão das ferramentas de IA na pesquisa em saúde e seu impacto direto na análise de dados, diagnósticos, bioinformática e vigilância epidemiológica. Tais tecnologias apresentam potencial transformador, mas demandam cuidados rigorosos quanto à ética, transparência e validação científica. A pesquisa destaca que a IA não substitui o pesquisador, mas amplia suas capacidades, oferecendo velocidade, precisão e novas possibilidades analíticas. Recomenda-se a ampliação da formação de profissionais da saúde em tecnologias digitais, bem como a criação de políticas de governança que garantam o uso responsável e seguro dessas ferramentas.

REFERÊNCIAS

DMIS-LAB. BioBERT: a pre-trained biomedical language representation model for biomedical text mining. GitHub, 2020. Disponível em: <https://github.com/dmis-lab/biobert>. Acesso em: 15 out. 2025.

DOS SANTOS, Marília Silva Cardoso et al. SMARTFEED: uma ferramenta low-code para geração automatizada de conteúdo no LinkedIn usando Inteligência Artificial. Aracê – Direitos Humanos em Revista, [S. l.], v. 7, n. 10, p. e8748, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/8748>. Acesso em: 22 nov. 2025.

EPIC SYSTEMS CORPORATION. AI for Patients. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.epic.com/software/ai-patients/>. Acesso em: 02 dez. 2025.

GOOGLE DEEPMIND. AlphaFold: five years of impact. 2025. Disponível em: <https://deepmind.google/blog/alphafold-five-years-of-impact/>. Acesso em: 10 out. 2025.

GOOGLE DEEPMIND. DeepMind's health team joins Google Health. 2019. Disponível em: <https://deepmind.google/blog/deepminds-health-team-joins-google-health/>.

Acesso em: 05 nov. 2025.

IBM. Watson Platform for Health. [S. l.], [s. d.].

Disponível em: <https://www.ibm.com/mysupport/s/topic/0TO50000000226hGAA/watson-platform-for-health>. Acesso em: 12 dez. 2025.

KOIOS MEDICAL. Koios Medical: AI-based clinical decision support for breast and thyroid ultrasound. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: [link suspeito removido]. Acesso em: 28 out. 2025.

LIMA, F. A. M. de et al. Modelo de Inteligência Artificial aplicado à análise de dados de pessoas com deficiência: utilização de LangChain. Revista de Gestão e Secretariado, v. 15, n. 10, e4281, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i10.4281>. Acesso em: 18 nov. 2025.

MAGALHÃES, Victoria Diniz; OLIVEIRA, Victor Rodrigues de. Inteligência artificial na interpretação de exames radiológicos. Ciências da Saúde, [S. l.], v. 29, n. 150/SET, 2025.

Disponível em: <https://revistaft.com.br/inteligencia-artificial-na-interpretacao-de-exames-radiologicos/>. Acesso em: 05 dez. 2025.

PAIGE. Paige.ai: AI-assisted diagnostic and biomarker AI for digital pathology. [S. l.], [s. d.].

Disponível em: <https://www.paige.ai/>. Acesso em: 14 out. 2025.

PATHAI. PathAI: pathology transformed – AI-powered precision pathology platform. [S. l.],

[s. d.]. Disponível em: <https://www.pathai.com/>. Acesso em: 30 nov. 2025.

PÉREZ, Isaías José Nuñez. Aplicaciones de la inteligencia artificial en la detección temprana de lesiones pulmonares mediante tomografía computarizada de tórax. Revista

Electrónica de PortalesMedicos.com, [S. l.], 24 jul. 2025. Disponível em: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/aplicaciones-de-la-inteligencia-artificial-en-la-deteccion-temprana-de-lesiones-pulmonares-mediante-tomografia-computarizada-de-torax/>.

Acesso em: 01 dez. 2025.

PHILIPS. Advanced Visualization Workspace 15. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.philips.com.br/healthcare/product/881120/advanced-visualization-workspace-15>.

Acesso em: 20 out. 2025.

PYTORCH. PyTorch Hub for Researchers. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://pytorch.org/hub/>.

Acesso em: 11 nov. 2025.

QURE.AI. Qure.ai: AI assistance for accelerated healthcare. [S. l.], [s. d.]. Disponível em:

<https://www.quire.ai/>. Acesso em: 08 dez. 2025.

SANTOS, L. M. et al. Inteligência artificial na saúde: otimizando a análise de imagens

médicas para diagnósticos mais precisos e humanizados. *New Science*, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 18671–18687, 2024. Disponível em:

<https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/download/2578/3012/9300>. Acesso em: 25 out. 2025.

SANTOS, Ricardo Marciano dos. Proposição de um modelo de interação humano-computador baseado em lógica fuzzy para aferição de dados biofísicos. 2020. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

SANTOS, Ricardo Marciano dos; FRÓES, Maira Monteiro; BOENTE, Alfredo Nazareno Pereira. Pressupostos teóricos e técnicos para uma interface de transdução biofísica e semiótica aplicável à neurobiologia de sistemas. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2016, Bauru. Anais [...]. Bauru: UNESP, 2016.

TENSORFLOW. Install TensorFlow with pip. [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.tensorflow.org/install/pip>. Acesso em: 15 nov. 2025.

VIZ.AI. Viz.ai: AI-powered care coordination platform. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://www.viz.ai/>. Acesso em: 05 out. 2025.

ZUBOFF, Shoshana. *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power*. New York: PublicAffairs, 2019.