

# MARKETING DIGITAL EM SAÚDE, IA E DETERMINANTES SOCIAIS: UMA ANÁLISE CTS SOBRE RISCOS, POTÊNCIAS E LIMITES

DIGITAL MARKETING IN HEALTH, AI, AND SOCIAL DETERMINANTS:  
AN STS ANALYSIS ON RISKS, POWERS, AND LIMITS

Recebido em: 24.11.2025  
Aprovado em: 19.12.2025

**Luciano Augusto Toledo**

*Doutor em Administração pela Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP). Docente na Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM).*

E-mail: [luciano.toledo@mackenzie.br](mailto:luciano.toledo@mackenzie.br)

**Lisa Stock Toledo**

*Graduada em Psicologia pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM).*

E-mail: [lisa.toledo@mackenzista.com.br](mailto:lisa.toledo@mackenzista.com.br)

MARKETING DIGITAL EM SAÚDE, IA E DETERMINANTES SOCIAIS: UMA ANÁLISE CTS SOBRE RISCOS, POTÊNCIAS E LIMITES

**RESUMO**

A transformação digital do setor de saúde, impulsionada pela consolidação da inteligência artificial e pela expansão do marketing digital, tem redefinido práticas de cuidado, dinâmica comunicacional e formas de organização dos serviços. O estudo analisa criticamente de que maneira esses sistemas tecnológicos operam como infraestruturas sociotécnicas que moldam fluxos informacionais, comportamentos e decisões no campo da saúde, destacando tendências contemporâneas, riscos emergentes e tensões éticas. A digitalização crescente, combinada à personalização algorítmica, reposiciona o marketing digital como elemento central da jornada do paciente e como estratégia fundamental de competitividade institucional. Entretanto, a incorporação dessas tecnologias ocorre em contextos marcados por desigualdades históricas, razão pela qual seus impactos são filtrados por determinantes sociais relacionados à renda, escolaridade, gênero, raça e território. Sob a lente dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, a pesquisa evidencia que IA e marketing digital não são processos neutros, mas produtos de negociações institucionais, interesses econômicos e escolhas políticas. Além de mapear potenciais benefícios, o estudo discute riscos associados à opacidade algorítmica, à reprodução de vieses e à intensificação de assimetrias informacionais. Por fim, propõe um modelo de intervenção baseado em auditoria algorítmica, alfabetização digital crítica, comunicação responsável, inovação sociotécnica territorial e governança nacional da IA em saúde, argumentando que tais ações são essenciais para orientar o setor rumo a práticas mais equitativas, transparentes e socialmente responsáveis.

**PALAVRAS-CHAVE**

Inteligência artificial. Marketing digital em saúde. Determinantes sociais.

**ABSTRACT**

The digital transformation of the health sector, driven by the consolidation of artificial intelligence and the expansion of digital marketing, has redefined care practices, communicational dynamics, and forms of organization of services. The study critically analyzes how these technological systems operate as socio-technical infrastructures that shape informational flows, behaviors, and decisions in the field of health, highlighting contemporary trends, emerging risks, and ethical tensions. Increasing digitalization, combined with algorithmic personalization, repositions digital marketing as a central element of the patient journey and as a fundamental strategy for institutional competitiveness. However, the

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

incorporation of these technologies occurs in contexts marked by historical inequalities, which is why their impacts are filtered by social determinants related to income, education, gender, race, and territory. Under the lens of Science, Technology, and Society Studies, the research shows that AI and digital marketing are not neutral processes, but products of institutional negotiations, economic interests, and political choices. In addition to mapping potential benefits, the study discusses risks associated with algorithmic opacity, the reproduction of biases, and the intensification of informational asymmetries. Finally, it proposes an intervention model based on algorithmic auditing, critical digital literacy, responsible communication, territorial socio-technical innovation, and national governance of AI in health, arguing that such actions are essential to guide the sector towards more equitable, transparent, and socially responsible practices.

#### KEYWORDS

Artificial intelligence. Digital marketing in health. Social determinants.

## INTRODUÇÃO

A digitalização dos sistemas de saúde tem avançado em ritmo acelerado, impulsionada pela adoção massiva de plataformas digitais, pela expansão da telemedicina e pela maturidade alcançada pelas tecnologias de inteligência artificial (IA). A trajetória da IA, desde os primeiros modelos simbólicos até os sistemas contemporâneos de aprendizado profundo e análise preditiva, ampliou de forma significativa o alcance e o impacto dessa tecnologia em diversas áreas. Esse desenvolvimento consolidou a IA como infraestrutura central para diagnóstico, monitoramento, comunicação e gestão da saúde (Adum et al., 2024).

Os efeitos dessa transformação são particularmente evidentes no marketing digital em saúde. Estratégias que antes dependiam apenas de alcance e engajamento passaram a incorporar análise preditiva, segmentação avançada, personalização de conteúdo e monitoramento contínuo de comportamentos. Em 2025, estimativas internacionais indicam que mais de 72% dos investimentos em marketing no setor de saúde foram direcionados para canais digitais. Além disso, aproximadamente 65% dos pacientes

realizam buscas *on-line* antes de um atendimento presencial. Esses números revelam que a jornada de cuidado frequentemente se inicia no ambiente digital e que a comunicação baseada em dados se tornou elemento estrutural da relação entre instituições de saúde e usuários (Panwar et al., 2025).

O crescimento do mercado global de saúde digital reforça o ritmo acelerado de transformação do setor. Em 2024, estima-se que o segmento tenha alcançado US\$ 376,68 bilhões, com previsão de ultrapassar US\$ 1,5 trilhão até 2032, sustentado por uma taxa média de crescimento anual próxima de 19%. De forma paralela, o mercado de inteligência artificial aplicada à saúde deve atingir cerca de US\$ 187,9 bilhões até 2030, o que evidencia a consolidação da IA como infraestrutura central para análise de dados clínicos, automação assistencial e processos de comunicação com pacientes (GCO, 2024).

De acordo com o relatório *Healthcare Digital Marketing Trends & Growth* da GCO Agency (2024), a expansão tecnológica também se manifesta de maneira decisiva no campo do marketing digital em saúde. O estudo demonstra que clínicas, hospitais e profissionais que adotam estratégias digitais estruturadas registram aumentos expressivos em tráfego orgânico, conversão de pacientes e engajamento, impulsionados pela demanda crescente por experiências personalizadas, respostas rápidas e conteúdos confiáveis. A pesquisa aponta ainda que tendências como SEO (do inglês, *Search Engine Optimization* ou otimização para mecanismos de busca) local, automação de campanhas, uso intensivo de vídeo, integração entre IA e sistemas de CRM e personalização algorítmica são hoje elementos centrais da competitividade institucional no setor de saúde.

Esses dados convergem para um diagnóstico contundente: os investimentos em saúde digital e inteligência artificial não apenas crescem de forma acelerada, mas redefinem a jornada do paciente, as práticas comunicacionais e a própria organização dos serviços de saúde. A transformação digital torna-se, assim, força estruturante que reconfigura mercados, estratégias e a relação entre instituições e usuários.

O comportamento informacional das populações também acompanha essa transformação. Dados recentes indicam que 58,5% dos adultos norte-americanos buscaram informações de saúde *on-line* no período de 12 meses. Esse percentual alcança mais de 60% entre mulheres e atinge seu valor mais elevado entre pessoas de 30 a 44 anos.

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

Tais indicadores reforçam que a articulação entre saúde, tecnologia e marketing digital ocorre em um contexto de crescente dependência das plataformas digitais como fonte primária de informação (GCO, 2024).

Apesar de um cenário de expansão, as tecnologias digitais e as práticas de marketing não operam em condições sociais homogêneas. O acesso a plataformas digitais, o nível de letramento em saúde, a capacidade de interpretar informações complexas e o alcance das tecnologias de IA são condicionados por fatores como renda, escolaridade, gênero, raça e território. Tais determinantes sociais influenciam tanto a mediação tecnológica quanto os resultados das interações digitais em saúde. Ainda hoje, bilhões de pessoas carecem de acesso adequado a serviços essenciais e projeta-se escassez global de profissionais de saúde nas próximas décadas. Nesse contexto, tecnologias digitais podem ampliar inclusão, mas também têm potencial para reforçar desigualdades existentes.

Os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferecem uma lente teórica que permite compreender o fenômeno de forma mais ampla. Essa perspectiva considera que tecnologias não são neutras, mas produtos de contextos históricos, interesses institucionais e decisões políticas. Sob essa óptica, sistemas de inteligência artificial e estratégias de marketing digital atuam como mediadores sociotécnicos que regulam acessos, moldam percepções, hierarquizam informações e influenciam práticas no campo da saúde. Assim, a saúde digital deve ser entendida como um campo permeado por tensões sociais, disputas de poder e implicações éticas que ultrapassam a dimensão técnica (Pereira & Sampaio, 2023).

Diante do quadro exposto, torna-se fundamental recorrer ao ensaio científico como instrumento de análise crítica. O ensaio permite integrar elementos técnicos, sociais, éticos e políticos, articulando a evolução da inteligência artificial, suas aplicações no marketing digital e seus efeitos sobre os determinantes sociais da saúde. Tal abordagem favorece a compreensão da saúde digital como fenômeno complexo e dinâmico que exige reflexão interdisciplinar.

Esta investigação orienta-se pela seguinte questão: de que maneira as práticas de marketing digital em saúde e os sistemas de inteligência artificial interagem com os determinantes sociais produzindo riscos, potências e limites nas sociedades contemporâneas?

O objetivo geral consiste em analisar criticamente as interfaces sob a perspectiva dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Três objetivos específicos sustentam a análise: identificar os principais usos contemporâneos de IA e marketing digital, examinar riscos e desigualdades derivadas da interação entre tecnologias e determinantes sociais, e avaliar potencialidades das abordagens sociotécnicas para interpretar as transformações em curso.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Marketing digital em saúde

O marketing digital em saúde constitui-se como campo estratégico essencial para organizações que buscam fortalecer sua presença no ambiente *on-line*, ampliar o acesso às informações assistenciais e aprimorar a experiência dos pacientes. A transformação digital do setor de saúde tem redefinido os modos de comunicação, de interação e de tomada de decisão, impulsionados pela sociodigitalização crescente, pela maior autonomia informacional dos usuários e pela necessidade de visibilidade institucional em mercados altamente competitivos. A literatura evidencia que a digitalização alterou profundamente o paradigma tradicional de promoção de serviços de saúde, deslocando-o para práticas integradas baseadas em dados, em personalização e em interação contínua com os públicos de interesse (Setyawati & Ernawaty, 2024).

Os *websites* institucionais assumem papel central nesse processo. Estudos recentes demonstram que plataformas digitais bem estruturadas, responsivas e otimizadas com técnicas de *Search Engine Optimization* ampliam significativamente a visibilidade das instituições, favorecem o acesso às informações assistenciais e contribuem para a formação de vínculos mais sólidos entre usuários e serviços. A otimização de *websites* permite o agendamento de consultas, o acesso a prontuários, a solicitação de receitas e o recebimento de orientações de saúde, o que intensifica a capacidade de comunicação bidirecional e aprimora a experiência do paciente (Sobon, 2024; Al Weshah et al., 2021).

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

Inovações como o uso de *digital twins* também têm favorecido a personalização de interfaces e a simulação de jornadas do paciente, ampliando a eficiência operacional e fortalecendo estratégias de marketing baseadas em dados clínicos e comportamentais (Haleem et al., 2023).

As mídias sociais representam outro eixo fundamental do marketing digital em saúde. Esses ambientes funcionam como espaços de socialização e disseminação de informações em larga escala e promovem engajamento contínuo entre instituições e pacientes. Pesquisas indicam que plataformas como Instagram, YouTube, Facebook e X influenciam a escolha de profissionais e serviços, especialmente devido à presença de conteúdos educativos, relatos de pacientes e demonstrações de procedimentos (Arqub et al., 2023; Hung et al., 2023). A integração de modelos como 5A e IDEA, fundamentados por Kotler (2017) e aplicados ao contexto assistencial, permite organizar estratégias de conteúdo que valorizam relevância, apelo visual, interatividade e consistência das publicações, o que favorece o fortalecimento da marca institucional e a consolidação de comunidades de apoio em saúde.

A literatura internacional contemporânea reforça que a adoção de mídias sociais exige também conformidade ética e regulatória. Programas de formação profissional, como o da EDHEC Business School, destacam que estratégias digitais no setor de saúde devem priorizar segurança da informação, privacidade de dados e comunicação responsável, dada a sensibilidade dos temas tratados e o potencial impacto das mensagens sobre o comportamento dos pacientes (EDHEC, 2024). Tal perspectiva converge com evidências de estudos de caso que demonstram que ações de marketing sem adequação ética podem comprometer a credibilidade institucional e gerar impactos adversos sobre decisões relacionadas ao cuidado.

Além dos *websites* e das mídias sociais, o *e-mail marketing* permanece como ferramenta relevante no contexto da saúde. Trata-se de estratégia de comunicação direta que permite segmentação, personalização de mensagens, lembretes de consultas e envio de conteúdos educativos. Quando gerido de forma estratégica, amplia o engajamento e contribui para a fidelização dos pacientes, além de apresentar custos reduzidos

e métricas claras de acompanhamento (Elrod & Fortenberry, 2020). Contudo, sua eficácia depende da atualização contínua das bases de contatos e da pertinência das mensagens enviadas, para evitar saturação e percepções negativas.

Evidências recentes de estudos de caso em marketing digital para saúde demonstram que anúncios segmentados, SEO local e campanhas geolocalizadas ampliam a conversão de pacientes e fortalecem a presença de clínicas e serviços em ambientes altamente competitivos. Em diferentes contextos, campanhas estruturadas com ênfase em resultados mensuráveis proporcionaram aumento da visibilidade institucional e maior procura por serviços especializados, como programas de bem-estar e terapias hormonais (JSMM, 2024). Esses achados corroboram a relevância de estratégias baseadas em dados e orientadas pela análise da jornada do paciente.

A integração de tecnologias emergentes, como sistemas de automação, análise de dados comportamentais e ferramentas de *Customer Relationship Management*, também tem sido apontada como elemento-chave para o aperfeiçoamento das estratégias digitais. A personalização e o monitoramento de métricas de desempenho possibilitam compreender padrões de navegação, prever demandas e elaborar campanhas mais eficazes. Contudo, esses avanços geram desafios relacionados à equidade de acesso, à proteção de dados sensíveis e à necessidade de governança robusta, capaz de assegurar o uso ético e transparente das informações (Toledo et al., 2025).

Dessa forma, o marketing digital em saúde deve ser compreendido como abordagem estruturante que articula tecnologia, comunicação, estratégia institucional e foco na experiência do paciente. A combinação de SEO, *websites* otimizados, mídias sociais, *e-mail marketing* e tecnologias baseadas em dados contribui para ampliar o alcance dos serviços, fortalecer a reputação institucional e promover práticas comunicacionais responsáveis. Em um cenário de intensa conectividade e crescente autonomia informacional, a consolidação de práticas éticas e tecnológicas torna-se essencial para que a promoção digital da saúde se traduza em benefícios reais para instituições e usuários (Vazzoler & Garcia, 2023).

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A inteligência artificial consolidou-se como um dos pilares estruturantes da vida contemporânea por sua capacidade singular de remodelar processos produtivos, sistemas científicos e práticas organizacionais. Relatórios recentes ilustram a velocidade dessa transformação. O *AI Index Report 2025*, produzido pelo Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, documenta uma aceleração inédita no desempenho técnico de modelos avançados de IA (Figura 1). Entre 2023 e 2024, sistemas de larga escala registraram ganhos expressivos em *benchmarks* como MMMU, GPQA e SWE-bench, com saltos que chegaram a 67,3 pontos percentuais em tarefas de raciocínio multimodal e generalização, evidenciando que a IA deixou de ser experimental para atingir um patamar de alta maturidade (Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence [HAI], 2025).

FIGURA 1 – Resumo: principais IAs recentes em uso

Sistema de IA	Desenvolvedor	Categoria	Aplicação Principal	Resultado/Impacto
ChatGPT/ GPT-4.1	OpenAI	IA Generativa	Produção de textos, análise semântica, automação de tarefas cognitivas	Aumento de produtividade em até 40% em tarefas escritas
Gemini	Google DeepMind	IA Multimodal	Integração de texto, imagem, áudio e vídeo	Avanço em análise multimodal para educação e saúde
Watson Health	IBM	IA Clínica	Suporte à decisão médica, oncologia, análise de dados clínicos	Redução do tempo de análise e aumento da precisão diagnóstica
Azure AI	Microsoft	IA Corporativa	Automação empresarial, análise de risco, marketing digital	Automação de processos e escalabilidade de negócios
Bard/Gemini Nano	Google	IA Conversacional	Suporte a dispositivos móveis e tarefas cotidianas	Expansão do uso de IA embarcada em <i>smartphones</i>

## MARKETING DIGITAL EM SAÚDE, IA E DETERMINANTES SOCIAIS: UMA ANÁLISE CTS SOBRE RISCOS, POTÊNCIAS E LIMITES

Sistema de IA	Desenvolvedor	Categoria	Aplicação Principal	Resultado/Impacto
Midjourney	Midjourney Lab	IA Generativa Visual	Criação de imagens e <i>design</i> digital	Ampliação da produção criativa e <i>design</i> automatizado
DALL-E 3	OpenAI	IA Generativa Visual	Produção de imagens e conteúdos visuais	Alta fidelidade em imagens complexas
Tesla Autopilot/ FSD	Tesla	IA de Navegação	Condução autônoma e assistência veicular	Avanço em direção automatizada e segurança
AlphaFold 2	DeepMind	IA Científica	Predição de estruturas de proteínas	Revolução em pesquisas biomoleculares
Whisper	OpenAI	IA de Reconhecimento de Voz	Transcrição e tradução por voz	Alta precisão, inclusive para sotaques e ruídos

Essa evolução acompanha a longa trajetória do campo desde meados do século XX quando emergiram debates fundamentais sobre percepção, ação e raciocínio computacional. Com o avanço dos modelos estatísticos, das arquiteturas conexionistas e, mais recentemente, dos modelos de linguagem e sistemas multimodais, o conceito de IA expandiu-se para abarcar sistemas adaptativos capazes de processar grandes volumes de dados, inferir padrões e oferecer respostas complexas em tempo real. Como aponta Saini (2023), a IA passou a preencher lacunas deixadas pela limitação humana de interpretar um fluxo informacional que cresce em ritmo superior à nossa capacidade cognitiva.

A centralidade dessa tecnologia também deriva de mudanças econômicas e infraestruturais. O *AI Index Report 2025* registra reduções superiores a 280 vezes nos custos de inferência para modelos com desempenho equivalente ao GPT-3.5 entre 2022 e 2024, além de ganhos anuais de cerca de 40% em eficiência energética de *hardware* especializado (HAI, 2025, p. 5). Esses indicadores, reforçados pelos quadros comparativos das páginas 15 e 16 do relatório, sustentam a tese de democratização progressiva da IA ampliando sua adoção em governos, empresas e instituições científicas. Os investimentos globais refletem essa expansão: somente em 2024 o setor recebeu 252,3 bilhões de dólares, com a IA generativa responsável por mais de 33 bilhões desse total (HAI, 2025, p. 17-18).

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

O impacto científico da IA também é substancial. LaFleur et al. (2025) demonstram que, nas ciências matemáticas e físicas, modelos de IA permitem simulações de alta precisão, aperfeiçoam métodos de inferência científica e aceleram a interpretação de fenômenos complexos, incluindo sistemas quânticos e análises astronômicas de larga escala (LaFleur et al., 2025, p. 9-17). A convergência entre IA e descoberta científica amplia o poder preditivo dos experimentos e redefine o próprio ritmo da pesquisa.

Ao mesmo tempo, autores como Saini (2023) apontam sua consolidação em setores sociais essenciais, incluindo saúde, astronomia, agricultura, segurança cibernética, transporte e robótica. A expansão corporativa segue tendência semelhante. O relatório *The State of AI* da McKinsey mostra que 88% das empresas utilizam IA em pelo menos uma função, embora apenas cerca de um terço tenha atingido escala organizacional plena. A adoção de agentes inteligentes, sistemas autônomos capazes de executar tarefas complexas, cresce rapidamente: 23% das organizações já os utilizam e 39% permanecem em fase de experimentação (McKinsey & Company, 2025).

Esse progresso, contudo, intensifica preocupações éticas e regulatórias. A edição de 2025 do *AI Index* registra aumento de 56% em incidentes envolvendo o uso inadequado de IA, bem como expansão significativa de práticas de desinformação e manipulação algorítmica, sobretudo em contextos eleitorais e plataformas digitais (HAI, 2025, p. 16-17). O conjunto das evidências analíticas converge para uma compreensão da inteligência artificial como fenômeno sociotécnico complexo, que reconfigura simultaneamente dimensões científicas, econômicas, organizacionais e éticas. Sua maturação não apenas eleva a eficiência tecnológica, mas altera de forma profunda o modo como produzimos conhecimento, organizamos atividades econômicas e estruturamos a vida social. Por isso, sua expansão demanda monitoramento contínuo, políticas adaptativas, governança ética e análises interdisciplinares capazes de equilibrar potencial inovador e riscos emergentes (Abbas et al., 2025).

Se mantido o atual ritmo de evolução, a IA tende a permanecer como elemento nuclear da transformação digital e científica nas próximas décadas, exigindo rigor analítico e atenção permanente a seus impactos sociais e epistemológicos (Toledo et al., 2025).

## Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): perspectivas, tensões e relevância contemporânea

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) emerge como campo teórico e analítico comprometido com a compreensão das inter-relações entre conhecimento científico, inovações tecnológicas e estruturas sociais. Diferentemente de visões tecnicistas que concebem a tecnologia como elemento neutro e exterior ao tecido social, a CTS enfatiza que ciência e técnica são produtos históricos, culturais e políticos, inseridos em sistemas de poder e práticas coletivas (Pinheiro, 2007). Nesse sentido, o domínio tecnológico não se desenvolve isoladamente, mas é moldado por valores, instituições e formas de organização social.

A revisão histórica da área destaca que o tripé ciência, tecnologia e sociedade não deve ser entendido como sequência linear ou hierárquica. Trata-se de uma rede dinâmica de interações recíprocas, na qual cada dimensão condiciona e é condicionada pelas demais (Bazzo et al., 2023). Essa perspectiva desafia pressupostos de neutralidade e determinismo tecnológico ao propor que escolhas, usos e impactos da tecnologia são construídos socialmente e orientados por disputas políticas e culturais.

A relevância contemporânea da CTS se intensifica diante da difusão massiva das tecnologias digitais e da inteligência artificial. Estudos recentes mostram que a adoção de sistemas algorítmicos deve ser compreendida como processo sociotécnico complexo, permeado por decisões humanas, valores institucionais e controvérsias normativas (Catalano, 2025). A tecnologia deixa de ser apenas aplicação instrumental e passa a ser interpretada como arranjo sociotécnico que expressa interesses, tensões e formas de organização social (Oliveira, 2023).

No campo teórico clássico, obras como *The social construction of technological systems* (Bijker et al., 1987) apresentam o marco metodológico da perspectiva construtivista. Na proposta SCOT, as inovações tecnológicas não emergem de forma linear nem de lógica exclusivamente interna. Elas resultam da interação entre grupos sociais relevantes que atribuem significados, valores e usos distintos aos artefatos, em processo marcado

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

pela chamada flexibilidade interpretativa. A estabilização ocorre somente quando as controvérsias se encerram e determinado artefato se consolida como versão dominante (Bijker et al., 1987; Bender, 2014).

Outra contribuição significativa vem de Bruno Latour, cuja perspectiva *actor network* (ANT) examina a tecnologia como rede híbrida constituída por humanos e não humanos. Para o autor, artefatos técnicos são entidades sociotécnicas cujos significados e funções emergem da interação entre cientistas, engenheiros, instituições, normas e usuários em cadeia contínua de mediações e traduções (Latour, 2005). A abordagem dissolve a separação rígida entre social e técnico e evidencia que tecnologias são processos relacionais dependentes de contextos históricos e culturais.

Para Lima (2021), o emprego da perspectiva da CTS na educação reforça que o ensino de ciências deve ir além da transmissão de conteúdos e considerar implicações éticas, sociais e políticas das tecnologias. A integração da abordagem desenvolve no estudante competências críticas para interpretar a tecnologia, compreender impactos sociais, participar de processos decisórios e fortalecer a cidadania científica.

O crescimento recente de estudos que problematizam a suposta neutralidade tecnológica, especialmente no campo da inteligência artificial, demonstra a atualidade da agenda CTS. Críticas à objetividade técnica e à invisibilidade dos interesses envolvidos no desenvolvimento de sistemas algorítmicos ressaltam a necessidade de regulações éticas, governança democrática e análise criteriosa dos efeitos distributivos da inovação (Catalano, 2025).

A abordagem CTS permanece, portanto, essencial para compreender a tecnologia como construção social situada historicamente, impregnada de valores e sujeita a negociações e disputas. Em um cenário marcado por transformações aceleradas e tecnologias de larga escala, como a inteligência artificial, a CTS oferece arcabouço crítico indispensável para avaliar consequências, desigualdades, relações de poder e possibilidades democráticas (Pereira & Sampaio, 2023).

## DISCUSSÃO

A incorporação da inteligência artificial e do marketing digital ao campo da saúde tem sido celebrada como solução inevitável para problemas de eficiência, comunicação e coordenação de cuidados. Contudo, uma leitura crítica inspirada pelos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade revela que, por trás da aparência de progresso técnico, consolidam-se novas formas de regulação, controle e desigualdade. Tecnologias que prometem personalização, precisão e autonomia são frequentemente construídas sobre infraestruturas sociais que permanecem desiguais e pouco transparentes. Examinar esses fenômenos exige abandonar a narrativa tecnicista de neutralidade e reconhecer que a IA e o marketing digital operam não apenas como ferramentas, mas como agentes sociotécnicos que moldam mundos sociais.

Os usos contemporâneos de IA no marketing digital exemplificam essa ambivalência. Algoritmos que segmentam públicos, ajustam conteúdos e preveem comportamentos atuam como filtros que organizam o que os indivíduos veem, entendem e consideram sobre a própria saúde. A promessa de personalização funciona, muitas vezes, como mecanismo de invisibilização dos critérios que estruturam essas recomendações. O que chega ao usuário não é simplesmente informação, mas resultado de um processo calculado que responde a interesses institucionais, modelos de negócio e lógicas comerciais. A saúde, nesse ambiente, torna-se objeto de disputa entre decisões clínicas, estratégias mercadológicas e práticas algorítmicas que competem pela atenção e pela confiança dos indivíduos.

A crítica torna-se ainda mais contundente quando observamos que tais sistemas operam em realidades marcadas por profundas desigualdades. A IA se alimenta de bases de dados que carregam, em sua estrutura, marcas históricas de exclusão. Determinantes sociais como renda, escolaridade, gênero, raça e território influenciam não apenas o acesso às tecnologias, mas também a forma como tais tecnologias classificam e tratam diferentes grupos. Pacientes de contextos vulneráveis tendem a ser sub-representados em bases de treinamento e superexpostos a campanhas de baixo impacto ou a recomendações

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

pouco adequadas às suas realidades. A desigualdade, assim, não é um efeito colateral do sistema, mas componente estrutural de sua lógica de funcionamento.

Tal dinâmica produz riscos que não se restringem ao campo individual. Ao reforçarem padrões históricos de visibilidade e invisibilidade, os sistemas algorítmicos redefinem prioridades assistenciais e redistribuem oportunidades de acesso ao cuidado. A promessa de eficiência esconde práticas que reproduzem vieses, fortalecem a lógica de mercado sobre a lógica de saúde pública e deslocam decisões para sistemas automatizados cujo funcionamento permanece opaco. A naturalização da IA e do marketing digital como soluções técnicas acaba, portanto, por legitimar estruturas que ampliam diferenças e disciplinam comportamentos de maneira silenciosa, porém eficaz.

É justamente na desnaturalização desses processos que os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade oferecem contribuição decisiva. A abordagem sociotécnica desmonta a crença de que tecnologias expressam uma racionalidade neutra e demonstra que elas são sempre produtos de negociações, disputas e escolhas institucionais. Examinar criticamente a IA e o marketing digital implica perguntar quem define seus objetivos, quem controla as infraestruturas, quem se beneficia com sua adoção e quem arca com os custos sociais de sua implementação. Quando deslocamos o foco da pergunta sobre como a tecnologia funciona para a pergunta sobre o que a tecnologia faz e para quem, surgem questões que não podem ser ignoradas.

Ao mesmo tempo, as abordagens sociotécnicas revelam que a tecnologia não é destino. Elas oferecem ferramentas para reorientar sistemas tecnológicos em direção à equidade, à transparência e à justiça social. Auditorias algorítmicas, governança participativa, regulação pública e metodologias podem reduzir assimetrias, ampliar *accountability* e democratizar a produção e o uso da IA.

A análise crítica das práticas de marketing digital também abre espaço para modelos comunicacionais menos voltados à conversão e mais comprometidos com cuidado, autonomia e acesso à informação qualificada.

Assim, compreender os usos contemporâneos de IA e marketing digital em saúde sob a perspectiva dos Estudos de CTS não é apenas um exercício teórico, mas necessidade

urgente. Trata-se de reconhecer que a saúde digital é campo de disputa e que seus caminhos futuros dependem menos da evolução técnica e mais das escolhas políticas, éticas e sociais que faremos diante do avanço dessas tecnologias.

Sem análise crítica, corre-se o risco de transformar inovação em vetor de desigualdade. Com ela, é possível construir alternativas que tornem a tecnologia instrumento de justiça, e não de exclusão.

A partir dessa constatação, a formulação de uma proposta intervencionista que articule IA, marketing digital em saúde e CTS precisa ir muito além de ajustes técnicos ou de meras boas práticas. A intervenção deve reconhecer que tecnologias de comunicação são expressões de escolhas coletivas e carregam implicações sociais profundas.

Ao tratar saúde como um bem público essencial, torna-se imprescindível que campanhas digitais, sistemas de predição epidemiológica, segmentações automatizadas e conteúdos personalizados sejam avaliados com rigor ético, comunicacional e político. O objetivo geral, portanto, é estabelecer um modelo integrado de atuação que maximize benefícios coletivos e minimize riscos individuais e estruturais.

A primeira vertente do modelo proposto consiste na criação de um Sistema de Auditoria Algorítmica em Saúde baseado em explicabilidade, justiça e responsabilidade pública. A ferramenta monitoraria algoritmos empregados em triagem clínica, segmentação de campanhas, modelagem comportamental e comunicação personalizada, avaliando não apenas desempenho técnico, mas impactos sociais e potenciais distorções informacionais. E contemplaria especialistas, profissionais de saúde, gestores e representantes da sociedade civil, garantindo análise contínua e institucionalizada.

A segunda vertente propõe uma Política de Alfabetização Digital Crítica voltada a profissionais de saúde e ao público geral. A orientação se diferencia de treinamentos convencionais ao estimular competências de interpretação, análise crítica de sistemas algorítmicos, identificação de vieses e distinção entre informação confiável e conteúdo sintético. O foco é fortalecer autonomia, reduzir vulnerabilidade comunicacional e ampliar a capacidade de leitura crítica do marketing digital em saúde.

A terceira vertente apresenta o Modelo Integrado de Comunicação Algorítmica Responsável, que busca promover equidade informacional e proteger grupos em situação

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

de vulnerabilidade. O modelo instrui a produção de conteúdos educativos, personalização segura, segmentação ética e uso responsável de sistemas generativos em campanhas de saúde. Prevê ainda testes de impacto social, supervisão interdisciplinar e painéis de transparência acessíveis ao público, detalhando funcionamento dos algoritmos e critérios de comunicação.

A quarta vertente propõe Centros Locais de Inovação Sociotécnica em Saúde Digital, cujo papel seria adaptar tecnologias de IA às realidades territoriais, considerando diferenças regionais, infraestrutura disponível e determinantes sociais. Tais centros favoreceriam participação social, testes de campo, validação ética e desenvolvimento contextualizado.

A quinta vertente recomenda a criação de uma Política Nacional de Governança Algorítmica em Saúde, capaz de regular o uso de IA em instituições públicas e privadas com foco em segurança, privacidade, equidade e transparência. Inclui diretrizes para consentimento informado, proteção de dados sensíveis, revisão sistemática de algoritmos clínicos e mecanismos de responsabilização.

As cinco vertentes constituem um modelo robusto de intervenção alinhado às exigências contemporâneas da saúde digital. Ao integrar auditoria, alfabetização, comunicação ética, inovação territorial e governança, o modelo responde de maneira crítica e racional aos desafios do marketing digital em saúde, promovendo um ecossistema sociotécnico mais justo, transparente e comprometido com o bem-estar coletivo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo fez uma análise da transformação digital no setor de saúde, impulsionada pela inteligência artificial e pelo marketing digital, não deve ser compreendida como simples consequência do avanço tecnológico, mas como fenômeno sociotécnico que reconfigura práticas, relações e estruturas. A expansão desses sistemas tem gerado inovações significativas na comunicação institucional, na personalização de serviços e na gestão de dados em larga escala.

No entanto, ao articularem tecnologia, práticas de cuidado e dinâmicas sociais, esses processos também produzem novas assimetrias, disputas de poder e desafios éticos que precisam ser problematizados com rigor.

Sob a perspectiva dos Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, tornou-se evidente que algoritmos e estratégias digitais não operam de forma neutra. Suas lógicas internas refletem escolhas institucionais, interesses econômicos e padrões históricos de desigualdade.

Mesmo tecnologias com forte potencial de democratização do acesso em saúde podem, quando mal reguladas, reforçar vulnerabilidades e invisibilizar grupos que já enfrentam barreiras nos sistemas assistenciais. Os achados reforçam a necessidade de compreender IA e marketing digital em saúde como infraestruturas sociotécnicas que moldam subjetividades, práticas de cuidado e regimes de visibilidade.

O estudo também destaca que a incorporação crescente de tecnologias digitais demanda mecanismos contínuos de governança, auditoria algorítmica e formação crítica de profissionais e usuários. Estratégias como alfabetização digital crítica, modelos de comunicação responsáveis, políticas públicas de regulação e a criação de centros locais de inovação sociotécnica emergem como alternativas promissoras para enfrentar riscos e ampliar justiça social no ecossistema digital da saúde. Apesar de oferecer uma análise conceitual ampla, este estudo apresenta limitações que devem ser reconhecidas.

Em primeiro lugar, trata-se de um ensaio teórico, o que implica ausência de validação empírica direta sobre os impactos específicos das tecnologias analisadas em diferentes contextos sociais e territoriais.

Em segundo lugar, a rápida evolução das tecnologias de IA e das práticas de marketing digital cria um cenário de constante atualização, o que significa que parte das tendências discutidas pode sofrer alterações significativas no curto prazo.

Assim, o estudo concentra-se predominantemente na literatura internacional e em análises sociotécnicas gerais, não explorando de maneira aprofundada variações regionais, institucionais e socioculturais que influenciam a adoção de tecnologias em saúde.

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

Diante dessas limitações, recomenda-se que pesquisas futuras avancem na realização de trabalhos empíricos que examinem de modo comparativo como tecnologias de IA e estratégias de marketing digital afetam grupos sociais distintos, considerando recortes de raça, gênero, classe e território.

Também é fundamental investigar impactos reais de modelos de auditoria algorítmica, políticas de transparência e iniciativas participativas na redução de vieses em ambientes de saúde digital. Além disso, estudos longitudinais que acompanhem a implantação de tecnologias em serviços públicos e privados podem oferecer evidências decisivas sobre seus efeitos na equidade, na autonomia dos pacientes e na qualidade da comunicação em saúde.

Há ainda espaço para explorar metodologias de *codesign* sociotécnico que incluam pacientes, profissionais e comunidades na construção de soluções digitais mais justas, contextualizadas e responsivas.

As recomendações apresentadas reforçam a importância de aprofundar a interlocução entre tecnologia, saúde e sociedade, permitindo que futuros pesquisadores contribuam para desenvolver sistemas mais inclusivos, transparentes e orientados ao bem-estar coletivo. Dessa forma, a transformação digital não será apenas uma mudança técnica, mas uma oportunidade para reimaginar práticas e políticas de cuidado em direção a modelos mais democráticos e equitativos.

## REFERÊNCIAS

- Abbas, J. G., Pereira, S. L., & Mahalakshmi, V. (2025). Artificial intelligence in behavioural finance using a sophisticated decision-tree algorithm. *International Journal of Electronic Finance*, 1(1).
- Adum R., J. H., Ortega R. G. M., Ponce V. J. H., & Narváez, Á. I. M. (2024). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *RECIAMUC*, 8(1).
- Al-Weshah, G. A., Kakeesh, D. F., & Al-Ma'aitah, N. A. (2021). Digital marketing strategies and international patients' satisfaction: An empirical study in Jordanian health service industry. *Estudios de Economía Aplicada*, 39(7). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i7.4811>

MARKETING DIGITAL EM SAÚDE, IA E DETERMINANTES SOCIAIS: UMA ANÁLISE CTS SOBRE RISCOS, POTÊNCIAS E LIMITES

- Arqub, S. A., Al-Moghrabi, & Fleming, S. P. (2023). Social media use among orthodontic professionals: Present and future. *Seminars in Orthodontics*, 29(4), 342–345. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2023.08.002>
- Bazzo, W. A., Palacios, E. M. G., von Linsingen, I., Galbarte, G., Cerezo, L.A.J., Pereira, V. T. L., Gordillo, M. M., Osorio, C., & Valdés, C. (Eds.) (2023). *Introdução aos estudos CTS*.
- Bender, W. N. (2014) *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Penso.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., & Pinch, T. (1987). *The social construction of*
- Catalano, J. V. R. (2025, October 29). Além do mito da neutralidade: A sócio-tecnicidade da inteligência artificial. *GEICT Blog*. <https://www.blogs.unicamp.br/geict/2025/10/29/alem-do-mito-da-neutralidade-a-socio-tecnicidade-da-inteligencia-artificial/>
- Deloitte Insights. (2024). *Digital health trends 2024*. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/health-care/digital-health-trends.html>
- EDHEC Business School. (2024). *Digital marketing strategies for healthcare professionals*. <https://health.edhec.edu/en-digital-marketing-strategies>
- Elrod, J. K., & Fortenberry, J. L. (2020). Direct marketing in health and medicine. *BMC Health Services Research*, 20(Suppl 1). <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-020-05603-w>
- GCO Agency. (2024). *Healthcare digital marketing trends & growth*. <https://www.g-co.agency/insights/healthcare-digital-marketing-trends-growth>
- Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., & Suman, R. (2023). Exploring the revolution in healthcare systems through digital twin technology. *Biomedical Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.bmt.2023.02.001>
- Hung, C. L., Wu, J. H., Chen, P. Y, Xu, X., Hsu, W. L., Lin, L. M., & Hsieh, M. C. (2023). Enhancing healthcare services through social media marketing. *Information Processing & Management*. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2023.103379>
- International Labour Organization. (2022). *World employment and social outlook: Trends 2022*. <https://www.ilo.org/publications/flagship-reports/world-employment-and-social-outlook-trends-2022>

LUCIANO AUGUSTO TOLEDO, LISA STOCK TOLEDO

- Jennings Social Media & MarTech. (2024). *Healthcare digital marketing strategies and case studies*. <https://jsmmtech.com/healthcare-digital-marketing-strategies-case-studies/>
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0*. Sextante.
- Lafleur, B., et al. (2025). The future of artificial intelligence and the mathematical and physical sciences. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2504.07139>
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social*. Oxford University Press.
- Lima, A. R. de. (2021). Um panorama do elemento tecnologia na educação CTS. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11353>
- McKinsey & Company. (2025). *The State of AI 2025*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>
- Ng, A. (2017). *Machine learning yearning*. DeepLearning.ai. <https://home-wordpress.deeplearning.ai/wp-content/uploads/2022/03/andrew-ng-machine-learning-yearning.pdf>
- Oliveira, M. L. de. (2023). Leituras CTS da ciência e da modernidade. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 19(57).
- Panwar, S., Rayat, R., Nagpal, M., & Chaudhary, D. (2025). Compassionate entrepreneurship and cognitive workaholism: Mediating role of artificial intelligence adoption. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 1(1).
- Pereira, J. G. N., & Sampaio, C. de G. (2023). A perspectiva ciência, tecnologia e sociedade no ensino de química. *Conexões – Ciência e Tecnologia*, 17.
- Pinheiro, N. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/abstract/?lang=pt>
- PricewaterhouseCoopers. (2024). *Global workforce hopes and fears 2024*. <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/servicos/consultoria-negocios/2024/pesquisa-global-hopes-and-fears-2024.html>
- Saini, N. (2023). Research paper on artificial intelligence and its applications. *IJRTI*. <https://www.ijrti.org/papers/IJRTI2304050.pdf>
- Segovia, M., & Garcia-Alfaro, J. (2022). Design, modeling and implementation of digital twins. *Sensors*. <https://doi.org/10.3390/s22145396>

MARKETING DIGITAL EM SAÚDE, IA E DETERMINANTES SOCIAIS: UMA ANÁLISE CTS SOBRE RISCOS, POTÊNCIAS E LIMITES

- Setyawati, Berliana Oktavia; Ernawaty. (2024) Digital marketing strategies in healthcare services: *literature review*. *International Journal of Health Science and Technology*, v. 6, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.31101/ijhst.v6i3.3690>
- Sobon, A. (2024). Hospital website as an element of digital transformation. *International Journal of Health Science and Technology*. <https://doi.org/10.31101/ijhst.v6i3.3690>
- Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence. (2025). *AI Index Report 2025*. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>
- technological systems*. MIT Press.
- Toledo, L. A., Leon, F. H. A. D., & Sá, D. G. B. de. (2025). A convergência de marketing preditivo, data-driven marketing e inteligência artificial. *Revista Gestão em Análise*, 14(2), 26–45.
- Vazzoler, L. A., & Garcia, A. S. (2023). O marketing digital e a divulgação dos serviços de fisioterapia: o contributo dos influenciadores digitais na escolha do fisioterapeuta. *Revista Contemporânea*, 3(12).