



ISSN: 2595-1661

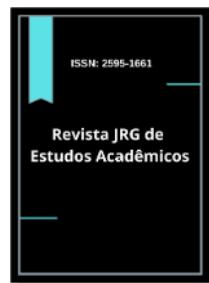
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Entre Algoritmos e Humanidade Desafios Bioéticos na Inteligência Artificial e no Big Data em Saúde

Between Algorithms and Humanity: Bioethical Challenges in Artificial Intelligence and Big Data in Healthcare

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2912
 ARK: 57118/JRG.v9i20.2912

Recebido: 29/01/2026 | Aceito: 01/02/2026 | Publicado on-line: 03/02/2026

Ana Rosa Lima Loureiro de Amorim¹

<https://orcid.org/0009-0002-8305-2043>
 <http://lattes.cnpq.br/4246412483120577>
Funiber, SC, Brasil
E-mail: anarosalimaloureirodeamorim@gmail.com



Resumo

A incorporação da inteligência artificial e do Big Data à saúde inaugura um novo regime de racionalidade clínica e institucional, no qual decisões passam a ser mediadas por sistemas opacos, estatísticos e potencialmente assimétricos. Este artigo examina os fundamentos éticos, jurídicos e políticos desse cenário, reinterpretando princípios clássicos da bioética à luz de desafios contemporâneos como explicabilidade algorítmica, vulnerabilidade digital, desigualdades informacionais e riscos de colonialidade tecnológica. A análise integra literatura internacional recente e investigações nacionais, propondo critérios de governança que preservem a dignidade humana, a justiça e a responsabilidade moral. Conclui-se que o futuro digital da saúde somente será legítimo se a inovação permanecer subordinada à prudência ética e ao bem comum.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Big Data, Bioética, Governança Algorítmica, Justiça em Saúde, Vulnerabilidade Digital, Responsabilidade Moral.

Abstract

The integration of artificial intelligence and Big Data into healthcare ushers in a new regime of clinical and institutional rationality, in which decisions are increasingly mediated by opaque, statistical, and potentially asymmetrical systems. This article examines the ethical, legal, and political foundations of this landscape, reinterpreting classic bioethical principles in light of contemporary challenges such as algorithmic explainability, digital vulnerability, informational inequalities, and the risks of technological coloniality. The analysis integrates recent international literature and national investigations, proposing governance criteria that preserve human dignity, justice, and moral responsibility. It concludes that the digital

¹ Possui graduação em DIREITO pela UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ (1993) e graduação em DIREITO pela UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ (1993). Especialização em Biodireito Faculdade Verbo Educacional com 360 h/a (2023) Especialização em Direito Médico pelo Centro Universitário Doctum de Teófilo Otoni com 580h/a (2024) Especialização em Práticas Integrativas e Complementares com 480h/a pelo Centro Universitário Doctum de Teófilo Otoni. Laureada com o Título de Lady pela Associação Brasileira de Liderança em 30 de novembro de 2021.



future of healthcare will only be legitimate if innovation remains subordinated to ethical prudence and the common good.

Keywords: Artificial Intelligence, Big Data, Bioethics, Algorithmic Governance, Health Justice, Digital Vulnerability, Moral Responsibility.

Introdução

A transformação digital que atravessa o campo da saúde não se limita à modernização de instrumentos ou à incorporação de novos dispositivos diagnósticos. Trata-se de uma mudança de natureza mais profunda: a passagem de uma medicina fundada na experiência clínica, na prudência e na relação interpessoal para uma medicina amplamente mediada por sistemas algorítmicos capazes de analisar volumes massivos de dados, identificar padrões invisíveis a olho humano e orientar decisões em larga escala. Essa mutação não ocorre de modo neutro. Ao ingressar no coração da prática clínica, a inteligência artificial (IA) e o Big Data alteram a forma como se comprehende risco, normalidade, doença, responsabilidade profissional e até mesmo a própria ideia de “cuidado”. A técnica deixa de ser mero instrumento e passa a estruturar fluxos de trabalho, critérios de triagem, protocolos terapêuticos e escolhas institucionais. Em consequência, a reflexão bioética ganha urgência renovada.

Como observa Macklin (2022), crises sanitárias e avanços tecnológicos recentes revelaram que sistemas de saúde lidam simultaneamente com oportunidades e ameaças: de um lado, a possibilidade de diagnósticos precoces, vigilância epidemiológica aprimorada e tratamentos personalizados; de outro, o risco de amplificação de desigualdades, opacidade decisória, vigilância excessiva, vieses algorítmicos e erosão de direitos fundamentais. A bioética, portanto, passa a ser convocada não apenas para analisar dilemas pontuais, mas para repensar a racionalidade que sustenta a medicina contemporânea. Além disso, como lembram Carneiro e Dadalto (2022), a tecnologia introduz novos contornos ao debate sobre autonomia, consentimento e responsabilidade. Em um ambiente em que diagnósticos e recomendações emergem de sistemas que não oferecem justificativas compreensíveis, a deliberação clínica adquire complexidade inédita. A proteção da pessoa – núcleo normativo do direito à saúde – requer mais que dispositivos legais: exige uma reflexão que articule filosofia moral, teoria política, direitos fundamentais e governança tecnológica.

Neste cenário, este artigo propõe uma análise crítica e integrada dos desafios bioéticos, jurídicos e sociais que emergem da crescente adoção da IA e do Big Data em saúde. Para isso, examinam-se os fundamentos éticos reconfigurados pela tecnologia, as tensões entre privacidade e vigilância, os riscos de injustiça algorítmica, as assimetrias globais na produção de sistemas e as exigências de governança moral que devem orientar sociedades democráticas diante do poder digital. A discussão se ancora em literatura recente, nacional e internacional, e busca oferecer subsídios teóricos para que a inovação técnica se realize sem comprometer a dignidade humana que fundamenta o cuidado.

Além disso, a aceleração tecnológica impõe um novo ritmo ao cuidado, frequentemente incompatível com o tempo humano da escuta, da elaboração do sofrimento e da construção do vínculo terapêutico. Sistemas inteligentes operam na lógica da instantaneidade, da resposta imediata, da previsão contínua. O cuidado, porém, pertence ao terreno da lentidão, da incerteza e da disponibilidade ética para o outro. Essa tensão entre velocidade técnica e prudência moral constitui um dos eixos centrais do debate bioético contemporâneo. Observa-se também o deslocamento progressivo da medicina do campo da clínica para o campo da previsão. A doença deixa de ser apenas um evento vivido no presente para tornar-se um risco estatisticamente projetado no futuro.



Essa mudança altera a própria experiência da saúde: indivíduos passam a se perceber como “potencialmente doentes”, permanentemente monitorados por indicadores, probabilidades e scores de risco. O sujeito saudável torna-se um paciente em espera.

Fundamentos Éticos e Biojurídicos das Novas Tecnologias da Saúde

A entrada de sistemas algorítmicos no campo da saúde obriga a revisitar os fundamentos éticos que historicamente orientaram a relação entre profissional, paciente e instituição. Durante séculos, a medicina baseou-se na prudência clínica, na experiência do profissional e na singularidade do cuidado. Hoje, contudo, a inteligência artificial remodela radicalmente esse equilíbrio, introduzindo uma lógica matemática e estatística que redefine o que se entende por risco, evidência e decisão clínica.

Reinterpretação dos Princípios Bioéticos na Era Algorítmica

A reflexão bioética nasce da necessidade de estabelecer limites morais diante das possibilidades criadas pelo avanço técnico. Antes mesmo de se examinar situações concretas, torna-se indispensável compreender os princípios que sustentam o julgamento ético na área da saúde. Esses fundamentos orientam decisões, protegem a dignidade humana e estruturam o agir profissional.

O princípio da autonomia, pedra angular da bioética contemporânea, confronta-se com desafios inéditos. A autonomia pressupõe compreensão: o paciente só pode consentir se puder entender minimamente os fundamentos da decisão que lhe é apresentada. Entretanto, a opacidade dos modelos algorítmicos — especialmente das redes neurais profundas — cria uma barreira epistemológica que afeta tanto profissionais quanto pacientes. Da Silva et al. (2023) sustentam que a explicabilidade deixa de ser mero requisito técnico e passa a integrar o próprio conteúdo moral da autonomia. Sem acesso a razões inteligíveis, o consentimento torna-se frágil; a deliberação, incompleta; e a participação do paciente, simbólica.

O princípio da beneficência, historicamente associado ao dever de promover o bem do paciente, também sofre reconfiguração. Em ambientes altamente digitalizados, “fazer o bem” depende da integridade dos dados usados para treinar sistemas algorítmicos. Delgado et al. (2022) evidenciam que vieses invisíveis — resultantes de amostras desbalanceadas, exclusão de minorias ou ruído estatístico — podem produzir diagnósticos sistematicamente prejudiciais a determinados grupos. A beneficência, portanto, ultrapassa o ato clínico individual e alcança a qualidade e a representatividade das bases de dados que fundamentam o sistema.

O princípio da não maleficência assume nova complexidade. Se, na ética tradicional, evitar o dano significava abster-se de intervenções prejudiciais, na era da IA o dano pode ser silencioso, cumulativo e estrutural. Pode surgir da sub-representação de um grupo, da reprodução de vieses históricos ou da adoção acrítica de modelos importados sem adaptação adequada. A maleficência algorítmica tende a não se manifestar em episódios isolados, mas em padrões estatísticos que afetam populações inteiras. Evitar esse dano exige vigilância permanente, auditorias independentes e mecanismos capazes de revelar vulnerabilidades antes que se consolidem em injustiças sistêmicas.

A justiça — princípio que, desde Aristóteles, orienta a distribuição equitativa dos bens sociais — adquire centralidade nesse novo ambiente. Ginghina (2020) demonstra que a desigualdade não surge apenas dentro dos sistemas de saúde, mas também entre países: nações com infraestrutura de dados consolidada concentram poder informational, enquanto países periféricos tornam-se dependentes de sistemas desenvolvidos em



contextos alheios às suas realidades. Isso configura uma nova dimensão de colonialidade tecnológica. A justiça algorítmica, nesse sentido, requer democratização do acesso a dados, participação equitativa na construção de modelos e políticas que reduzam assimetrias globais.

A autonomia, portanto, deixa de ser um ato pontual de concordância com uma conduta para tornar-se um processo contínuo de compreensão, diálogo e atualização das decisões diante de sistemas dinâmicos. O consentimento informado, nesse novo cenário, não pode mais ser entendido como simples assinatura de termos extensos e tecnicamente inacessíveis, mas como prática ética permanente de esclarecimento e coparticipação. A beneficência, por sua vez, supera o plano individual da relação médico-paciente e projeta-se no plano coletivo dos sistemas. Um algoritmo pode beneficiar milhares, mas também pode prejudicar milhares de forma silenciosa. A ética do cuidado passa, então, a exigir responsabilidade ampliada, que inclua desenvolvedores, gestores, instituições e formuladores de políticas públicas. A justiça deixa de ser apenas distributiva, no sentido clássico de acesso a serviços, e torna-se também informacional: quem produz os dados, quem controla as plataformas, quem define os parâmetros de normalidade e quem colhe os frutos econômicos da saúde digital. Trata-se de um novo campo de disputa moral e política.

Desafios Jurídicos Contemporâneos: Privacidade, Dados e Responsabilidade

Com a digitalização crescente das informações em saúde, novos desafios éticos emergem no campo da privacidade e da proteção de dados. O que antes se restringia ao sigilo profissional direto passa agora a envolver sistemas complexos de armazenamento, circulação e processamento de informações sensíveis, ampliando os riscos morais envolvidos. No plano jurídico, emergem tensões relevantes entre proteção de dados e direito à saúde. Scheibner et al. (2021) demonstram que, embora tecnologias de criptografia e anonimização representem avanços, não eliminam dilemas fundamentais: como conciliar privacidade com vigilância epidemiológica? Como garantir segurança sem comprometer direitos fundamentais? Como equilibrar inovação e prudência? A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) brasileira oferece arcabouço importante, mas sua eficácia depende de fiscalização contínua e da construção de uma cultura institucional de responsabilidade.

O consentimento, em ambientes digitais, perde progressivamente seu caráter livre quando o acesso a serviços e benefícios passa a ser condicionado à aceitação compulsória do compartilhamento de dados. A pessoa não escolhe mais se deseja participar do sistema: ela precisa participar para existir institucionalmente. Essa coerção sutil fragiliza o próprio fundamento ético do consentimento. Outro aspecto sensível refere-se à mercantilização dos dados em saúde. Informações clínicas, genômicas e comportamentais transformam-se em ativos econômicos de alto valor, integrando cadeias produtivas globais. O dado, que nasce do sofrimento humano, converte-se em mercadoria. Essa transmutação ética exige reflexão rigorosa sobre os limites morais do mercado na esfera do cuidado.

Impactos sobre o Direito à Saúde e a Equidade Tecnológica

Os avanços tecnológicos não produzem apenas impactos técnicos, mas também repercussões jurídicas, sociais e culturais. Cada inovação altera a forma como a sociedade comprehende o corpo, a doença, o cuidado e a própria responsabilidade. Por isso, a análise ética precisa acompanhar essas transformações com vigilância constante. Delgado (2022) argumenta que o direito à saúde, entendido constitucionalmente como garantia de acesso



universal e igualitário, assume novos contornos na era digital. Hoje, esse direito inclui não apenas acesso a serviços, mas também acesso a tecnologias justas, auditáveis, transparentes e orientadas à dignidade humana. Sistemas opacos ou discriminatórios violam, ainda que indiretamente, o núcleo essencial desse direito.

Assim, os fundamentos éticos e biojurídicos das novas tecnologias não representam mera atualização conceitual. Trata-se de repensar a própria racionalidade que sustenta o cuidado em saúde, assegurando que a técnica permaneça subordinada aos valores que fundamentam a medicina: dignidade, prudência, justiça e responsabilidade. A ampliação do uso de tecnologias no campo da saúde também impõe novos desafios à compreensão dos limites entre o lícito, o ético e o socialmente aceitável. Muitas práticas que se apresentam como inovações técnicas legítimas ainda carecem de maturação normativa e de debate público suficiente para que seus impactos sejam plenamente compreendidos. Essa defasagem entre avanço tecnológico e regulação ética cria zonas sensíveis de insegurança moral.

Outro ponto relevante reside na tendência de naturalização do uso dessas tecnologias. Aquilo que, em um primeiro momento, desperta estranhamento e cautela tende, com o tempo, a ser incorporado como prática rotineira. Esse processo de normalização silenciosa reduz a vigilância crítica e enfraquece os questionamentos éticos, justamente quando eles deveriam ser mais rigorosos. Além disso, a utilização de recursos tecnológicos em larga escala pode produzir efeitos que extrapolam a intenção inicial de aprimorar o cuidado. Ferramentas criadas para apoiar decisões podem, gradualmente, passar a orientar condutas de forma dominante, deslocando o centro da responsabilidade para instâncias técnicas. Esse movimento exige atenção constante, para que a ética não seja absorvida pela lógica da eficiência. Diante desse cenário, torna-se essencial preservar espaços permanentes de reflexão e avaliação crítica sobre as práticas adotadas. A ética, nesse contexto, não pode ser tratada como etapa superada do processo de implementação tecnológica, mas como elemento contínuo de acompanhamento, revisão e responsabilidade.

Inteligência Artificial, Big Data e Transformações no Cuidado em Saúde Mudança da Racionalidade Clínica e Desafios Éticos Emergentes

As transformações tecnológicas não afetam apenas instrumentos de trabalho, mas atingem profundamente a própria lógica do cuidado em saúde. Modificam a forma de pensar, decidir e agir diante do sofrimento humano. Nesse cenário, a racionalidade clínica sofre deslocamentos relevantes que merecem exame atento.

A incorporação da inteligência artificial ao campo da saúde inaugura uma nova racionalidade clínica, na qual decisões deixam de se apoiar exclusivamente na experiência do profissional para incorporar padrões extraídos de volumes massivos de dados. Essa mudança, contudo, não é apenas técnica. Ela transforma a forma como se comprehendem a doença, o risco, a vulnerabilidade e a própria relação clínica. Hernando et al. (2018) demonstram que profissionais e estudantes de saúde reconhecem a importância da ética, mas muitas vezes não percebem como os valores morais são atravessados pela lógica algorítmica. Se antes a ética se aplicava a decisões interpessoais — prescrever, acompanhar, escutar — hoje ela precisa abranger também a integração entre humano e máquina. A distância entre intenção ética e prática tecnológica revela-se quando decisões clínicas passam a depender de cálculos produzidos por sistemas cujos fundamentos muitos não comprehendem. O perigo é a substituição silenciosa do discernimento moral pela deferência técnica.



A prática médica sempre foi construída sobre a tensão entre ciência e prudência. O avanço dos algoritmos desloca essa tensão para outro patamar: a estatística passa a rivalizar com a intuição clínica, e a média populacional passa a competir com a singularidade do caso. O risco não é apenas técnico, mas epistemológico: substituir o juízo clínico pela probabilidade matemática. A doença, nesse contexto, corre o risco de ser reduzida a padrão de dados, e o paciente, a vetor estatístico. A clínica, tradicionalmente fundada no encontro entre dois sujeitos, transforma-se progressivamente em interface entre ser humano e máquina. A ética torna-se o último território de resistência à objetificação integral da vida.

Privacidade, Vigilância Informacional e Opacidade Algorítmica

O uso contínuo de tecnologias de monitoramento, predição e controle traz consigo novas formas de exposição da vida privada. A fronteira entre o que deve permanecer reservado e o que passa a ser compartilhado torna-se cada vez mais imprecisa, exigindo reflexão ética aprofundada. A privacidade, frequentemente tratada como esfera individual, torna-se questão estrutural em sistemas de Big Data. Murdoch (2021) mostra que a coleta contínua de dados — provenientes de dispositivos vestíveis, prontuários eletrônicos, exames genômicos e aplicativos de monitoramento — cria uma forma de vigilância distribuída que ultrapassa o consultório. A privacidade não é apenas proteção da intimidade; é, sobretudo, barreira moral contra a redução da pessoa a objeto de captura informacional. Quando cada gesto, biomarcador e comportamento se torna dado, corre-se o risco de transformar a vida em insumo.

Chen et al. (2023) aprofundam essa discussão ao analisar a opacidade algorítmica. Modelos de IA, especialmente redes neurais profundas, produzem resultados acurados, mas dificilmente explicáveis. Isso compromete não apenas a autonomia do paciente, mas também a soberania profissional. Como julgar a pertinência de uma recomendação que não se pode compreender? A explicabilidade, nesse contexto, é mais que requisito técnico: é condição moral da prática clínica, pois sem ela desaparece o espaço para a deliberação prudente. Viver sob monitoramento permanente altera profundamente a percepção de si. A vida passa a ser medida, classificada e antecipada por métricas externas. Pulsação, sono, humor, deslocamento, alimentação e até estados emocionais tornam-se dados processáveis. O corpo deixa de ser apenas vivido e passa a ser continuamente traduzido em informação. Essa hipertransparência produz novas formas de vulnerabilidade. O erro de interpretação algorítmica, o vazamento de dados ou a reclassificação automática de um indivíduo podem gerar danos irreparáveis à sua trajetória social, profissional e afetiva. A opacidade não é apenas um problema técnico: é fonte de injustiça existencial.

Confiança, Desigualdades e Riscos da Medicinalização Antecipatória

A relação entre profissionais de saúde e pacientes sempre foi sustentada por um delicado vínculo de confiança. Com a intermediação crescente de sistemas tecnológicos, esse vínculo passa por mudanças silenciosas, que alteram não apenas o modo de cuidar, mas também o modo de confiar. A confiança, elemento central da relação terapêutica, passa a ser mediada por sistemas cuja autoridade deriva de cálculos invisíveis. Murphy et al. (2021) evidenciam que profissionais tendem a superestimar a infalibilidade dos sistemas, depositando neles confiança que antes era reservada ao próprio julgamento clínico. Essa superconfiança pode gerar dependência tecnológica e reduzir a capacidade crítica diante de resultados inesperados. A prudência, virtude essencial da medicina, exige que a tecnologia seja vista como apoio — não como substituto do pensar.



A desigualdade, já presente nos sistemas de saúde, encontra nos bancos de dados fonte adicional de assimetria. Ortiz-Millán (2022) argumenta que populações sub-representadas se tornam invisíveis para os modelos. Para um algoritmo, o que não está nos dados simplesmente não existe. Assim, grupos historicamente marginalizados — negros, indígenas, populações rurais, mulheres — tornam-se mais vulneráveis a diagnósticos imprecisos, exclusões silenciosas e decisões injustas. A IA, que poderia democratizar o acesso ao cuidado, pode, ao contrário, reforçar desigualdades se não for cuidadosamente regulada. Além disso, modelos preditivos criam novas formas de antecipação do risco. Isso pode traduzir-se em benefícios reais, como identificação precoce de doenças, mas também pode transformar vidas saudáveis em vidas monitoradas. A medicalização antecipatória — viver sob vigilância diagnóstica — afeta a autonomia, a espontaneidade e a própria experiência da saúde. O futuro, previsto pela máquina, invade o presente e condiciona comportamentos, gerando tensões éticas que a bioética clássica não previa.

A sociedade da previsão tende a produzir indivíduos ansiosos, permanentemente orientados por alertas, probabilidades e indicadores de risco. A vida cotidiana passa a ser atravessada por advertências antecipatórias: o futuro patológico invade o presente saudável. Isso gera a patologização da normalidade. A confiança, antes depositada na relação humana, transfere-se para interfaces digitais. O profissional torna-se operador de sistemas e o paciente, usuário de plataformas. O vínculo terapêutico, núcleo simbólico da medicina, enfraquece na medida em que a autoridade moral cede espaço à autoridade tecnológica.

Responsabilidade, Governança e os Limites da Tecnologia no Cuidado

Toda decisão em saúde envolve responsabilidade. Quando essa decisão passa a ser mediada por sistemas inteligentes, o problema da autoria moral torna-se mais complexo. Já não se trata apenas de quem executa a ação, mas de quem a concebe, a orienta e a legitima. No plano institucional, sistemas de IA reconfiguram a distribuição de responsabilidades. Decisões antes atribuídas ao profissional passam a ser compartilhadas com sistemas automatizados, e a fronteira entre erro humano e erro algorítmico torna-se difusa. Isso exige novas formas de responsabilização, novas estruturas de revisão e novas filosofias de governança. A tecnologia amplia capacidades, mas também aumenta a necessidade de vigilância moral. Assim, a inteligência artificial não substitui a clínica; ela a transforma. A prática médica passa a exigir competência digital, senso crítico, vigilância ética e compreensão profunda dos limites da tecnologia. Para que o cuidado permaneça humano, é necessário integrar o saber técnico ao discernimento moral — e não permitir que o cálculo se sobreponha à dignidade.

Quando decisões passam a ser automatizadas, instala-se o risco de uma nova forma de irresponsabilidade moral: a da culpa diluída. O erro deixa de ter rosto. Ele se espalha entre programadores, gestores, instituições e sistemas. Essa fragmentação compromete um dos pilares da ética clássica: a imputabilidade. A automação pode converter-se, perigosamente, em escudo moral. Decisões difíceis deixam de ser assumidas como escolhas humanas e passam a ser apresentadas como resultados “técnicos inevitáveis”. A ética, contudo, não reconhece inevitabilidades quando estão em jogo vidas humanas.

Governança, Justiça e Responsabilidade Moral na Era Algorítmica Governança e os Riscos da Normalização do Excepcional

A incorporação de novas tecnologias na saúde não ocorre de forma isolada, mas dentro de estruturas organizacionais, políticas e institucionais. Por isso, o debate ético



precisa considerar também os modelos de governança, regulação e controle que moldam o uso desses recursos. A difusão acelerada da inteligência artificial na saúde instaura um cenário em que decisões clínicas, políticas e administrativas passam a ser moldadas por sistemas cujo funcionamento é, em grande medida, invisível aos próprios profissionais que deles dependem. A governança, portanto, deixa de ser tema meramente regulatório para se converter em questão ética essencial: quem controla os sistemas, segundo quais critérios, com que limites e em nome de que valores?

Stoeger e Schmidhuber (2020) destacam que, em situações de emergência sanitária, como a pandemia de COVID-19, medidas excepcionais de coleta e uso de dados foram implementadas sob o argumento da urgência. O risco moral que decorre dessas práticas é evidente: aquilo que nasce como exceção tende a se naturalizar, instaurando regimes permanentes de vigilância e flexibilização de garantias. A governança algorítmica, portanto, deve atuar como salvaguarda contra a sedimentação do excepcional, protegendo direitos fundamentais e preservando o núcleo ético do cuidado. A saúde digital insere-se no cruzamento entre Estado, mercado e tecnologia. Dados de milhões de cidadãos tornam-se insumos estratégicos. Se não houver regulação firme, a política pública corre o risco de ser capturada por interesses privados, silenciosamente, por meio de plataformas e contratos tecnicamente complexos. A governança algorítmica, nesse contexto, não é apenas instrumento de controle técnico, mas mecanismo de proteção da soberania sanitária, da cidadania e da própria democracia. Sem governança ética, a saúde pode transformar-se em território de exploração informacional.

Vulnerabilidade Algorítmica e Representatividade nos Bancos de Dados

A organização dos serviços de saúde vem sendo progressivamente atravessada por sistemas digitais e lógicas automatizadas. Essa reconfiguração afeta não apenas os fluxos de trabalho, mas também a autonomia institucional, os processos decisórios e a própria cultura organizacional. A noção de vulnerabilidade algorítmica, desenvolvida por Lindholm et al. (2025), amplia esse debate. Se antes a vulnerabilidade estava vinculada à condição física, mental ou socioeconômica do paciente, hoje ela passa a depender também da forma como indivíduos aparecem — ou deixam de aparecer — nos bancos de dados que alimentam os sistemas. O que não está nos dados não existe para o algoritmo. Essa invisibilidade estrutural produz formas novas e silenciosas de injustiça, pois populações sub-representadas tornam-se alvo frequente de decisões imprecisas ou discriminatórias. A justiça algorítmica é, assim, inseparável da representatividade.

A progressiva incorporação de sistemas inteligentes na organização do cuidado também redefine a forma como as decisões são operacionalizadas no cotidiano dos serviços de saúde. Processos que antes dependiam de análise humana direta passam a ser intermediados por protocolos automatizados, o que altera significativamente o modo de agir institucional. Essa mediação técnica tende a acelerar fluxos, mas também pode reduzir os espaços de reflexão crítica sobre as decisões adotadas. No plano da gestão, observa-se uma valorização crescente de indicadores, métricas de desempenho e resultados estatísticos, frequentemente utilizados como critérios centrais de avaliação. Embora esses instrumentos contribuam para o planejamento e a racionalização dos serviços, eles não esgotam a complexidade do cuidado. O risco surge quando a lógica dos números passa a se sobrepor à lógica da atenção à pessoa, restringindo a compreensão do cuidado a parâmetros meramente operacionais.



Colonialidade Tecnológica e Assimetrias Globais de Poder Informacional

As decisões técnicas nunca são neutras. Mesmo quando fundamentadas em cálculos, protocolos e estatísticas, elas carregam implicações humanas profundas. Por isso, compreender como essas decisões são construídas e validadas torna-se essencial para o exame ético de suas consequências. Ginghina (2020) acrescenta outra dimensão crítica ao destacar a assimetria global na produção de tecnologias. Países centrais concentram capacidade de inovação, infraestrutura computacional e acesso privilegiado a bases de dados. Já países periféricos, como o Brasil, ocupam lugar subalterno, ora como consumidores dependentes, ora como fornecedores de dados não qualificados, sem participação real na construção dos modelos. Essa dinâmica constitui verdadeira forma de colonialidade tecnológica, cuja consequência é a perda de autonomia sanitária e política. Governança, nesse sentido, é também instrumento de soberania.

A incorporação de sistemas inteligentes no campo da saúde também produz um deslocamento sutil na forma como as decisões passam a ser percebidas pelos profissionais. Gradualmente, consolida-se a tendência de atribuir maior peso às recomendações técnicas dos sistemas do que ao próprio juízo clínico, o que pode gerar uma dependência operacional preocupante. Quando a decisão é apresentada como resultado de um processamento complexo e inacessível, torna-se mais difícil questioná-la, mesmo quando entra em conflito com a percepção clínica direta. Esse cenário favorece a construção de uma cultura de validação automática da tecnologia, na qual o erro passa a ser visto como falha humana diante da suposta infalibilidade do sistema. Cria-se, assim, uma inversão perigosa: o profissional deixa de ser a referência principal do cuidado para tornar-se um operador de previsões, ajustando sua conduta aos parâmetros previamente definidos pelas plataformas.

Transparência, Responsabilização e Critérios Éticos de Legitimidade

A crescente institucionalização das tecnologias no campo da saúde exige também uma reflexão madura sobre seus limites morais. Não basta que um sistema seja eficiente ou preciso; é necessário que ele seja justo, transparente e subordinado à dignidade da pessoa humana. No plano institucional, Murphy et al. (2021) estabelecem três exigências éticas para sistemas de IA: explicabilidade, auditabilidade e responsabilização. A explicabilidade garante que decisões possam ser compreendidas e contestadas; a auditabilidade impede que os sistemas operem como caixas-pretas impermeáveis ao escrutínio público; e a responsabilização evita a diluição da culpa em mecanismos abstratos. Um sistema que decide, mas não permite identificar quem responde por seus erros, não pode ser moralmente legítimo.

Correia (2023) introduz a dimensão intergeracional da governança, mostrando que escolhas tecnológicas tomadas hoje reverberam no futuro, moldando condições de existência de pessoas que não participaram dessas decisões. A vigilância reforçada, a interoperabilidade de bases de dados e a dependência tecnológica podem comprometer liberdades futuras. O princípio da precaução, nesse contexto, deixa de ser mero freio e se torna critério ético indispensável para que a inovação não destrua valores essenciais para sociedades democráticas. Entretanto, é fundamental reconhecer que nenhum modelo técnico, por mais sofisticado que seja, substitui o discernimento moral humano. A ética não se automatiza. Ela exige reflexão, prudência e sensibilidade às singularidades que escapam aos cálculos. A tentativa de transformar decisões complexas em protocolos rígidos pode produzir apenas uma falsa sensação de segurança.



Deliberação Pública e Precaução como Fundamentos da Governança Ética

Nenhuma transformação estrutural que afete a vida coletiva pode prescindir do debate público. A saúde, por sua própria natureza, é um bem social. Quando novas tecnologias passam a moldar esse campo, a deliberação ética precisa ultrapassar os muros técnicos e alcançar a sociedade. Fleck (2021) reforça que a governança deve ser orientada pela deliberação pública. Questões de alto impacto moral — como vigilância digital, alocação de recursos, acesso a algoritmos e critérios de priorização — não podem ser decididas apenas por especialistas ou corporações. A legitimidade depende de debate plural, transparente e democrático, no qual razões possam ser justificadas e contestadas. A técnica, por mais sofisticada que seja, não substitui a política; e decisões que afetam a dignidade humana exigem participação social.

Por fim, Garrafa (2005) enfatiza que, em sociedades marcadas por desigualdades estruturais, a neutralidade tecnológica é impossível. A bioética de intervenção propõe que sistemas tecnológicos sejam avaliados não apenas pelos princípios que enunciam, mas pelos efeitos concretos que produzem. A tecnologia deve beneficiar prioritariamente os mais vulneráveis; caso contrário, transforma-se em ferramenta de aprofundamento das injustiças. A governança ética exige, portanto, políticas efetivas de inclusão, fiscalização permanente, mecanismos de transparência e controle social ativo.

Conclusão

A incorporação da inteligência artificial e do Big Data à saúde não representa apenas avanço técnico, mas transformação profunda no modo como sociedades compreendem o cuidado, a vulnerabilidade e a própria dignidade humana. Os princípios clássicos da bioética — autonomia, beneficência, não maleficência e justiça — continuam válidos, mas sua aplicação requer novas lentes. A autonomia precisa agora considerar opacidade algorítmica e dependência tecnológica. A beneficência e a não maleficência devem hoje englobar qualidade de dados, vieses estatísticos e impactos coletivos. A justiça amplia-se para a esfera informacional e global, demandando mecanismos capazes de corrigir assimetrias estruturais e proteger grupos invisibilizados.

O cenário que se desenha não é apenas o de uma medicina mais tecnológica, mas o de uma sociedade progressivamente organizada por dispositivos de previsão, classificação e controle. Diante disso, a bioética não pode permanecer defensiva ou apenas reativa. Ela precisa assumir papel ativo de resistência civilizacional, preservando a centralidade da pessoa humana frente à expansão do poder técnico. Em síntese, o futuro da saúde digital não depende apenas de algoritmos precisos, mas da capacidade ética, jurídica e política de orientar seu uso. A inovação é bem-vinda quando promove o bem, mas exige vigilância quando ameaça liberdades fundamentais, obscurece responsabilidades ou reforça desigualdades. O desafio que se impõe não é tecnológico, mas civilizatório: preservar a humanidade num mundo cada vez mais atravessado por sistemas capazes de decidir, prever e influenciar trajetórias de vida.

Referências

- Carneiro, V., & Dadalto, L. (2022). Diretivas antecipadas psiquiátricas e sua possibilidade de aplicação no sistema jurídico brasileiro. *Civilistica.com*, 11(2), 1–23.
- Chen, C., Chen, Z., Luo, W., et al. (2023). Explainable artificial intelligence in clinical decision-support systems: a systematic review. *Medicine*, 102(15), e33234. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000033234>



Correia, A. C. B. B. (2023). Tecnologias digitais em saúde e proteção de dados sensíveis: desafios contemporâneos. *Revista de Direito da Saúde Comparado*, 2(1), 45–60.

Da Silva, M., et al. (2023). Public reason and explainability in medical AI. *Ethical Theory and Moral Practice*, 26, 743–762. <https://doi.org/10.1007/s10677-023-10386-5>

Delgado, J. (2022). Artificial intelligence and the right to health: challenges for global bioethics. *AI & Society*, 37, 737–746. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01253-y>

Delgado, J., De Manuel, A., Moyano, C., et al. (2022). Bias in algorithms of AI systems developed for COVID-19: a scoping review. *Journal of Bioethical Inquiry*, 19, 407–419. <https://doi.org/10.1007/s11673-022-10218-3>

Fleck, L. M. (2021). Bioethics and Public Policy: Is There Hope for Public Reason? *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 30(1), 4–15.

Garrafa, V. (2005). Bioética de intervenção: uma proposta epistemológica e uma necessidade para sociedades com grupos sociais vulneráveis. *Revista Brasileira de Bioética*, 1(1), 11–23.

Ginghina, R. (2020). Ethical challenges in digital health, AI and human rights. In L. Dabone & G. Rodriguez (Eds.), *Springer Handbook of Bioethics and Law* (pp. 451–467). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48685-5_34

Hernando, A., et al. (2018). Self-perceptions of ethical competence among health sciences students: a mixed-methods study. *BMC Medical Education*, 18, 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1156-z>

Lindholm, O., Karjalainen, S., & Launis, V. (2025). Algorithmic vulnerability in digital health systems. *Monash Bioethics Review*, 43, 128–142.

Macklin, R. (2022). A new definition for global bioethics: COVID-19 as a case study. *Global Bioethics*, 33, 73–85. <https://doi.org/10.1080/11287462.2022.2052373>

Murdoch, B. (2021). Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00687-3>

Murphy, K., Di Ruggiero, E., Upshur, R., et al. (2021). Artificial intelligence for good health: a scoping review of the ethics literature. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00577-8>

Ortiz-Millán, G. (2022). Justice and algorithmic bias in digital health. *Bioethics Update*, 8, 103–118.

Scheibner, J., et al. (2021). Revolutionizing medical data sharing using secure multi-party computation. *Journal of Medical Internet Research*, 23, e25127. <https://doi.org/10.2196/25127>



Stoeger, K., & Schmidhuber, M. (2020). Pandemic surveillance and emergency data use: ethical and legal tensions. *Journal of Law and the Biosciences*, 7(1), 1–15.
<https://doi.org/10.1093/jlb/lsaa064>