

O uso da inteligência artificial na saúde pela Administração Pública brasileira

The use of artificial intelligence in healthcare by the Brazilian Public Administration

El uso de la inteligencia artificial en salud por parte de la Administración Pública brasileña

Marcelle Martins Lemes¹

Amanda Nunes Lopes Espiñeira Lemos²

Resumo

Objetivo: mapear as iniciativas com uso da inteligência artificial (IA) na saúde pela Administração Pública brasileira. **Metodologia:** tratou-se de análise qualitativa das políticas de públicas de saúde no Brasil que utilizam IA, a partir de revisão bibliográfica e mapeamento do campo. **Resultados:** o Brasil se insere em um contexto mundial de avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na saúde e o uso de IA já é uma realidade na saúde pública como mecanismo de melhoria de gestão. **Conclusão:** os avanços recentes precisam estar acompanhados pela preocupação com o tratamento dos dados gerados por essas tecnologias, bem como pela garantia de uma saúde pública universal.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Administração pública. Internet. Gestão de ciência, tecnologia e inovação em saúde.

Abstract

Objective: to map initiatives using artificial intelligence (AI) in health by the Brazilian Public Administration. **Methods:** qualitative analysis of Brazilian public healthcare policies that use AI, based on bibliographic review and field mapping. **Results:** Brazil is inserted in a world context of information and communication technologies (ICTs) development in healthcare and the use of AI is already a reality in public health as a management improvement mechanism. **Conclusion:** recent advances need to be accompanied by the concern with the treatment of data generated by these technologies, as well as for ensuring universal public health.

Keywords: Artificial intelligence. Public administration. Internet. Management of science, technology and innovation in health.

Resumen

Objetivo: mapear las iniciativas con el uso de la inteligencia artificial (IA) en la salud por la Administración Pública Brasileña. **Metodología:** este fue un análisis cualitativo de las políticas de salud pública en Brasil que utilizan la IA, basado en una revisión bibliográfica y mapeo del campo. **Resultados:** Brasil se inserta en un contexto mundial de avances de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la salud y el uso de IA ya es una realidad en la salud pública como mecanismo de mejora de gestión. **Conclusión:** los

¹ Graduada em Direito, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil; pesquisadora colaboradora, Programa de Direito Sanitário (Prodisa), Fiocruz, Distrito Federal, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2627-3085>. E-mail: marcellemartins.96@gmail.com

² Doutoranda em Direito, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil; pesquisadora colaboradora, Programa de Direito Sanitário (Prodisa), Fiocruz, Distrito Federal, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7114-4613>. E-mail: amandaespineira@gmail.com

recientes avances deben ir acompañadas de la preocupación por el tratamiento de los datos generados por estas tecnologías, así como para asegurar la salud pública universal.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Administración pública. Internet. Gestión de la ciencia, tecnología y innovación en la salud.

Introdução

A inteligência artificial (IA) se tornou um campo bastante explorado na área da saúde, já que pode possibilitar maior precisão no diagnóstico e no tratamento de doenças. Os aspectos éticos ganham maior relevância quando se debate o uso dessas tecnologias por se tratarem de dados sensíveis em jogo. O avanço da medicina do futuro já é discutido em pesquisas de diversos países. (1–4). No Brasil, sobretudo a partir da pandemia do novo coronavírus (Covid-19), há a expansão do uso de IA nas políticas públicas de saúde, observadas as variadas iniciativas de uso das novas tecnologias de informação e comunicação, bem como a possibilidade de atendimento em regime de telemedicina (1,5-7).

As perguntas de pesquisa que guiam essa investigação são: a Administração Pública brasileira vem utilizando IA na área da saúde? De qual forma? O objetivo geral deste trabalho é refletir sobre o uso da inteligência artificial na Administração Pública; e os objetivos específicos são: (a) compreender os diversos conceitos de IA; (b) analisar qual é a relação entre IA e algoritmos; (c) apresentar duas iniciativas recentes de implementação da IA na saúde pública brasileira: Conecte SUS e Projeto EB S@úde; (d) analisar os dados compilados pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), Pesquisa TIC Saúde nos anos 2017 e 2018; (e) comentar estudos atuais sobre o uso de novas tecnologias da saúde no Brasil; (f) revelar os impactos do uso da IA na qualidade do serviço estatal prestado.

Este trabalho divide-se em duas seções. A primeira trata-se de discussão teórica sobre a inteligência artificial e sua relação com os algoritmos, para se compreender os principais conceitos relacionados ao campo e como a IA pode ser utilizada na saúde. O que são algoritmos? Qual sua relação com a inteligência artificial? Esses são os questionamentos que se pretende discutir na primeira seção. A segunda traça um mapa das iniciativas brasileiras no tema, propondo discussões e resultados para o trabalho.

Metodologia

Trata-se de uma análise qualitativa. Realizou-se uma revisão bibliográfica do tema e utilizou-se tanto autores clássicos de inteligência artificial, reconhecidos pelo campo e em

sua maioria na língua inglesa, quanto artigos científicos mais recentes, que abordam os usos da IA. O *Google Scholar* foi utilizado como ferramenta de busca para as referências mais atuais e não se limitou apenas a bibliografias em português. As referências auxiliaram na construção teórica, sobretudo da primeira seção do artigo.

Além disso, a pesquisa contou com um mapeamento do campo das políticas de públicas de saúde, no Brasil, que utilizam IA. Os sítios eletrônicos de organismos internacionais como da Organização das Nações Unidas (ONU), da Organização Mundial de Saúde (OMS), da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), do *Digital Health Atlas*, e de órgãos públicos e privados nacionais, como do Ministério da Saúde, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Exército Brasileiro, do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br) foram as principais fontes de pesquisa para a segunda parte do trabalho. Não se realizou uma coleta primária de dados, antes, analisou-se informações colhidas pelo Cetic.br na Pesquisa TIC Saúde, cujo relatório trazia informações de entrevista e dados estatísticos sobre o tema.

Os termos *algoritmo*, *inteligência artificial*, *novas tecnologias*, *políticas públicas de saúde* foram aqueles explorados na busca, tanto de iniciativas de IA, quanto na bibliografia teórica.

Algoritmos e IA: relações e importância

Os crescentes desenvolvimento e utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) trazem consigo promessas de benefícios, bem como desafios a sua governança. Muito se tem pesquisado e debatido sobre os princípios e cuidados que devem orientar a produção e a aplicação das tecnologias (8–15), especialmente em áreas sensíveis, como a da saúde (16,17). Múltiplos documentos apontam para a necessidade de se qualificar os agentes envolvidos, de maneira a reforçar a compreensão quanto aos desafios éticos impostos pelas inovações tecnológicas, bem como o entendimento sobre o funcionamento das tecnologias empregadas, especialmente por parte dos que não participaram de sua criação (10,18,19). Nessa medida, entende-se como importante iniciar este artigo com a introdução de conceitos técnicos basilares à discussão, sendo eles os algoritmos e a IA.

A definição de algoritmos não é matéria pacífica entre os estudiosos sobre o tema. Para responder à indagação sobre a possibilidade de se definir rigorosamente o conceito, Yuri Gurevich (20) afirma que tanto é possível quanto não. A resposta negativa se deve à

contínua multiplicação dos tipos de algoritmos existentes, razão pela qual, até o presente momento, não seria factível elaborar uma definição que abarcasse todas as modalidades: a definição não seria rigorosa (20, p.33)³. A resposta afirmativa, por sua vez, considera que os algoritmos são elementos abstratos (20, p.38), motivo pelo qual, ao invés de buscar defini-los, mais relevante seria contemplar suas propriedades matemáticas.

Yiannis N. Moschovakis (21), se detendo ao problema da teoria algorítmica, propõe, igualmente, que os algoritmos sejam definidos de modo abstrato, entendendo-os como definições recursivas⁴ (21, p.919) ou, nas palavras de Gurevich (20), “equações recursivas” (20, p.41, tradução livre)⁵. Tais equações instruem os dispositivos a funcionarem conforme determinada programação computacional. Assim, de forma simplificada, quando combinados com dados, em uma dada programação, os algoritmos constroem uma tecnologia baseada na inteligência artificial.

Quanto à inteligência artificial, Stuart Russel *et al.* (22) associam-na ao desenvolvimento de agentes inteligentes. Os autores explicam que o conceito de agentes inteligentes, aparentemente simplista, não é incontroverso, mas depende da abordagem utilizada. No material de Russell *et al.* (22) são expostas quatro correntes conceituais principais, baseadas na modelagem do pensamento/comportamento ou do humano/racional. As categorias foram organizadas conforme as respostas apresentadas às seguintes indagações: “[...] preocupa-se com o pensamento ou com o comportamento? Pretende-se modelar o humano ou trabalhar a partir de um padrão ideal?” (22, p. 29, tradução livre)⁶.

A corrente A, ação humana de IA, pretende compreender os processos pelos quais as ações humanas são realizadas e, a partir dessa compreensão, criar um modelo que permita desenvolver os agentes artificiais. Para essa corrente, será inteligente o agente que for bem sucedido no Teste de Turing⁷.

³ Comentando a resposta negativa, Gurevich (20) elucida que “[...] many kinds of algorithms have been introduced. In addition to classical sequential algorithms, in use from antiquity, we have now parallel, interactive, distributed, real-time, analog, hybrid, quantum, etc. algorithms. New kinds of numbers and algorithms may be introduced and most probably will be. The notions of numbers and algorithms have not crystallized (and maybe never will) to support rigorous definitions” (p. 32-33).

⁴ Aprofundando a questão das definições recursivas, Moschovakis (21) explica: “A recursive definition is obtained from a system of fixed-point equations [...], by adding an “output mapping” [...] and dependence on a parameter” (p. 926).

⁵ Cf. no original: “[...] the theory of algorithms is the theory of recursive equations”.

⁶ Cf. no original: “[...] different people approach AI with different goals in mind. Two important questions to ask are: Are you concerned with thinking or behavior? Do you want to model human or work from an ideal standard?”.

⁷ O teste foi criado por Alan Turing, em 1950, e consiste em perguntas escritas, elaboradas por humanos e respondidas por computadores, sendo as respostas posteriormente analisadas por humanos. O agente seria inteligente caso, pela análise humana, não se conseguisse distinguir se as respostas foram formuladas por computadores ou por humanos. Turing teria, ainda, elencado capacidades que o agente deveria possuir a fim de ser capaz de passar no teste, a saber, o processamento de linguagem natural, a representação de conhecimento, o aprendizado de máquina e o raciocínio automatizado.

A corrente B, pensamento humano de IA, busca compreender as funções cognitivas humanas para, então, replicar o processo de pensamento em agentes não humanos. A inteligência do agente seria medida pelo grau de correspondência entre o *input-output* do sistema em comparação com o de um humano sob as mesmas circunstâncias.

A corrente C, pensamento racional de IA, se volta para silogismos e para a lógica, baseando o grau de inteligência do sistema em sua capacidade de fazer inferências corretas. As conclusões do agente inteligente devem se dar com base nas regras de funcionamento estabelecidas para o agente a partir de sua aplicação aos inputs recebidos.

Por fim, a corrente D, comportamento racional de IA, volta seu estudo para o comportamento racional, compreendendo a racionalidade como medida de inteligência. À vista disso, o agente racional deve cumprir corretamente a função para ele desenhada e,

[...] para cada possível sequência de percepção, deve selecionar uma ação que se espera que maximize sua medida de desempenho⁸, dada a evidência fornecida pela sequência de percepção e qualquer conhecimento interno que o agente tenha. (22, p. 37, tradução livre)⁹.

Nesse contexto, a racionalidade, sob a perspectiva exterior, envolve a coleta de informações e processos de aprendizagem, de maneira a que o agente possa atuar autonomamente. Em outros termos, o agente “deveria aprender tudo que puder para compensar um conhecimento prévio que esteja incorreto ou que seja parcial” (22, p. 39, tradução livre)¹⁰. Sob a perspectiva interior, por sua vez, a racionalidade compreende o design do sistema e o programa do agente¹¹. O design seria, precisamente, o estágio em que se define a função e o programa do agente inteligente, delimitando como deverá se dar seu funcionamento.

Em síntese, a corrente D – comportamento racional de IA – identifica a inteligência com a racionalidade do sistema, cujo agente deve ser capaz de, autônoma e corretamente, cumprir a função para ele determinada, maximizar a medida de sua performance e aprender com sua sequência de percepções.

⁸ O sistema de medida de desempenho avalia as consequências geradas no ambiente de acordo com a sequência de ações realizadas pelo agente.

⁹ Cf. no original: “[...] for each possible percept sequence, a rational agent should select an action that is expected to maximize its performance measure, given the evidence provided by the percept sequence and whatever built-in-knowledge the agent has”.

¹⁰ Cf. no original: “[...] it should learn what it can to compensate for partial or incorrect prior knowledge”.

¹¹ Russel et al. (22) definem o agente por meio da seguinte função: “[...] agent = architecture + program” (22, p. 46).

Diante da apresentação de tais definições, reforça-se que o debate sobre as novas tecnologias requer que se amplie a compreensão técnica sobre seus processos, tendo em vista que as TICs apresentam distintos benefícios em potencial, a depender da tecnologia empregada. Davenport (17) observa que “[...] inteligência artificial não é uma tecnologia, mas sim uma coleção delas. A maioria dessas tecnologias tem relevância imediata para o campo da saúde, mas os processos e tarefas específicas que elas apoiam variam muito”. (17, p. 94, tradução livre)¹².

A fim de concluir essa seção inicial, sublinha-se, conforme exposto anteriormente, a necessidade de se fomentar, não apenas a compreensão técnica, como também a ponderação sobre os desafios e as implicações éticas do uso de IA e de algoritmos (8–17). Buscando aprofundar a discussão no contexto brasileiro, apresentar-se-á, a seguir, o mapeamento do uso da IA no campo da saúde, em que os dados pessoais empregados são sensíveis e por isso exigem proteção especial. Ademais, apresentar-se-á iniciativas da Administração Pública brasileira, relativamente à saúde, que utilizam tais tecnologias, traçando-se um diagnóstico no tema.

Iniciativas de IA em saúde no Brasil

O uso de IA no campo da saúde tem ocorrido em todo o mundo, com variadas aplicações, tais como a melhoria em procedimentos cirúrgicos, estéticos e na realização de exames. Diversas iniciativas têm sido identificadas a partir da condução de mapeamentos, inclusive no Brasil. Nascimento Neto et al. (1) demonstram parte delas, a partir de uma revisão bibliográfica do campo, que comprova eficácia no tratamento e diagnóstico de pacientes. Os autores (1) concluem demonstrando a importância dos avanços e a necessidade de preocupação com a ética dessas iniciativas de IA para a saúde humana por parte dos seus profissionais.

Apesar de o uso da IA na saúde ampliar a eficácia dos serviços médicos e a eficiência do trabalho dos profissionais de saúde, como com o uso da telemedicina, há pontos que requerem maior atenção pelo desafio que representam, como o acesso equitativo, a privacidade, a responsabilidade e a inclusão (23). O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) contrapõe os benefícios das disrupções telemedicina as suas fragilidades,

¹² Cf. no original: “[...] artificial intelligence is not one technology, but rather a collection of them. Most of these technologies have immediate relevance to the healthcare field, but the specific processes and tasks they support vary widely.”.

como questões de consentimento do paciente, de uso de dados, vieses decorrentes do tratamento dos dados, entre outros (23).

O estudo e o debate sobre questões tão significativas, no campo da inteligência artificial, realiza-se na América Latina e em todo o mundo, tendo motivado a ocorrência de conferências em instituições de ensino renomadas nos Estados Unidos (EUA), entre as quais, a Universidade de Harvard (2), o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) (24) e a Universidade de Nova Iorque (3). Os painéis abordaram a qualidade dos dados; o recrutamento e o consentimento; a proteção da privacidade e a propriedade de dados; a responsabilidade corporativa e o compliance.

Ainda no âmbito internacional, a OMS juntamente com a OPAS e com a União Internacional de Telecomunicações (UIT), têm se pronunciado, incentivando o uso das novas tecnologias na saúde (4). Aqui também se observa manifestada, pelas autoridades, a preocupação quanto à forma de tratamento dos dados sensíveis, estando em debate a elaboração de um guia ético sobre o tema (4).

Ademais do incentivo ao uso das novas tecnologias e da preocupação registrada quanto aos desafios éticos, verifica-se também o esforço empreendido pela OMS no sentido de mapear, ao redor do mundo, as iniciativas de utilização da IA na saúde (25). O mapeamento já revela a presença brasileira, com destaque para o Projeto e-SUS Atenção Básica (26). Essas iniciativas serão melhor desenvolvidas no próximo subtópico.

Iniciativas de IA e saúde no setor público

O Projeto e-SUS Atenção Básica é uma estratégia do Departamento de Atenção Básica para reestruturar as informações da atenção básica em nível nacional. Propõe uma reestruturação do Sistema de Informação da Atenção Básica (Siab), auxiliando na organização das unidades de atenção básica (UBS) quanto às tecnologias, unificando as informações, antes dispersas, em uma única base de dados. Transforma-se, então, o uso local em uso nacional dos dados, já que, por meio do número do cartão SUS, torna-se possível acessar o prontuário eletrônico do cidadão, com seu histórico médico, de qualquer UBS (27). O processo de implementação desse projeto é uma etapa bastante relevante na sua concretização, de modo que foram elaboradas diretrizes, voltadas aos gestores, que servem de guia para pôr o projeto em funcionamento (28).

O Conecte SUS surge como outra iniciativa governamental de avanço das novas tecnologias, especificamente para implementar a inteligência artificial na gestão da saúde pública brasileira. O programa faz parte da Estratégia de Saúde Digital do Ministério da

Saúde, que, em março de 2020, iniciou a fase de testes, sendo Alagoas o estado piloto (29). O objetivo é proporcionar informatização e modernização da rede de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS). Neste sentido, a Portaria MS/GM nº 2.983, de 11 de novembro de 2019, alterou as Portarias de Consolidação nº 5/GM/MS e nº 6/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, e instituiu o Programa de Apoio à Informatização e Qualificação dos Dados da Atenção Primária à Saúde (Informatiza APS).

Tais programas compõem, também, a Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS). O objetivo é permitir a integração dos dados dos usuários do SUS. Com isso, os perfis passam a ser acessíveis, por qualquer profissional de saúde, por meio de um aplicativo, utilizando o CPF do titular do dado.

Todos os procedimentos e recursos utilizados estarão disponíveis na ficha médica do paciente, em um banco online permanentemente atualizado, incluindo informações sobre imunização, medicamentos, atendimento, exames e internação. Com a pandemia de Covid-19, os resultados dos exames relacionados ao novo coronavírus também passaram a ser acessíveis pela plataforma. A interface da rede pode ser vista na imagem (Figura 1) que demonstra os seus componentes: resumo do atendimento; sumário de alta; imunização; medicamentos dispensados e exames realizados.

Figura 1. Componentes da Rede Nacional de Dados em Saúde



Fonte: Ministério da Saúde (36).

Outra iniciativa relevante é o Projeto EB S@úde, do Exército Brasileiro (30). Trata-se do uso de IA nas bases de dados de saúde militares, com o objetivo de reduzir custos e de melhorar a eficiência dos recursos materiais, humanos e financeiros disponíveis. Ainda na área militar, há o Painel de Indicadores do Sistema de Saúde do Exército (PI-SSEx) (31),

ferramenta com o intuito de proporcionar, aos gestores, informações para as tomadas de decisões.

Os referidos projetos do setor militar (30,31) se alinham com os avanços civis no tema: observa-se que a implementação de novas tecnologias, inclusive as que utilizam IA, tem como objetivos evitar desperdício na compra de medicamentos e na realização de serviços, proporcionar maior eficácia no diagnóstico e agilizar os atendimentos.

A aplicação no SUS das iniciativas acima desenhadas, assim como seus resultados, é mapeada por uma pesquisa anual intitulada TIC Saúde, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), órgão privado, mas que integra o Comitê Gestor da Internet (CGI.br), que tem uma composição multissetorial. Assim, o próximo tópico trata da análise de algumas implicações das iniciativas de IA no âmbito privado e no setor público.

Análise da pesquisa TIC Saúde do Cetic.br

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), pertencente ao Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), conduziu, em 2018, uma pesquisa sobre o uso das TICs na saúde (32). Nesse documento, são apresentados dados e resultados das investigações de campo realizadas. O trecho a seguir apresenta a metodologia aplicada nos estudos e remonta as instituições envolvidas:

Desde 2013, o Brasil conta com uma ferramenta de monitoramento da adoção das tecnologias na saúde: a pesquisa TIC Saúde, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

O objetivo da pesquisa é compreender o estágio de adoção das TIC nos estabelecimentos de saúde brasileiros e sua apropriação pelos profissionais de saúde. Em relação aos estabelecimentos de saúde, busca-se identificar a infraestrutura de TIC disponível e investigar o uso dos sistemas e aplicações, baseados em TIC, destinados a apoiar os serviços assistenciais e a gestão dos estabelecimentos. Quanto aos profissionais, se investiga suas habilidades e atividades realizadas com o uso de TIC, além de buscar compreender as motivações e barreiras para sua adoção.

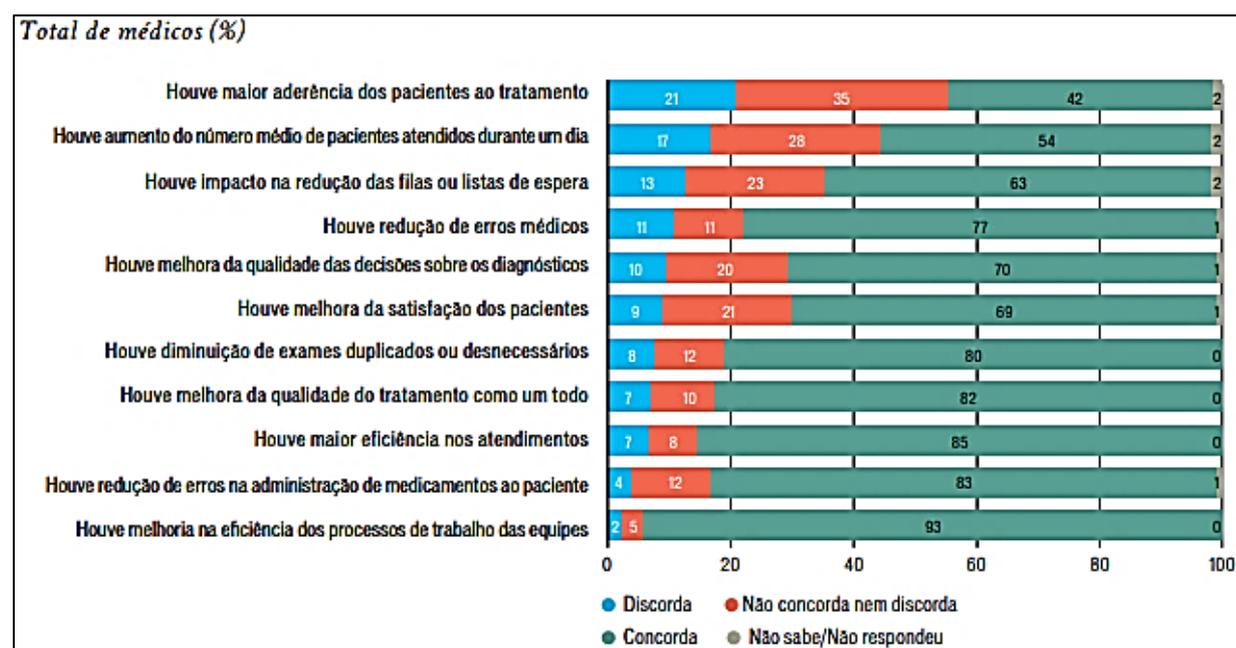
A população-alvo do estudo é composta por estabelecimentos de saúde brasileiros e profissionais da área da saúde. Para o levantamento da população de referência são considerados os estabelecimentos registrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), mantido pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS) do Ministério da Saúde (MS). O escopo da pesquisa são os estabelecimentos de

saúde públicos e privados cadastrados no CNES, constituídos como pessoas jurídicas e que possuem instalações físicas destinadas exclusivamente à assistência na área de saúde e que possuam ao menos um médico ou um enfermeiro.

A coleta de dados é realizada em duas etapas. Na primeira, é aplicado um questionário aos gestores dos estabelecimentos, preferencialmente da área de tecnologia da informação (TI), que respondem perguntas sobre infraestrutura e disponibilidade de serviços TIC nos estabelecimentos de saúde. Na segunda etapa, é aplicado um questionário aos profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) desses mesmos estabelecimentos, que respondem questões sobre o uso e a apropriação dessas tecnologias em suas próprias rotinas como profissionais (32, p. 58-59).

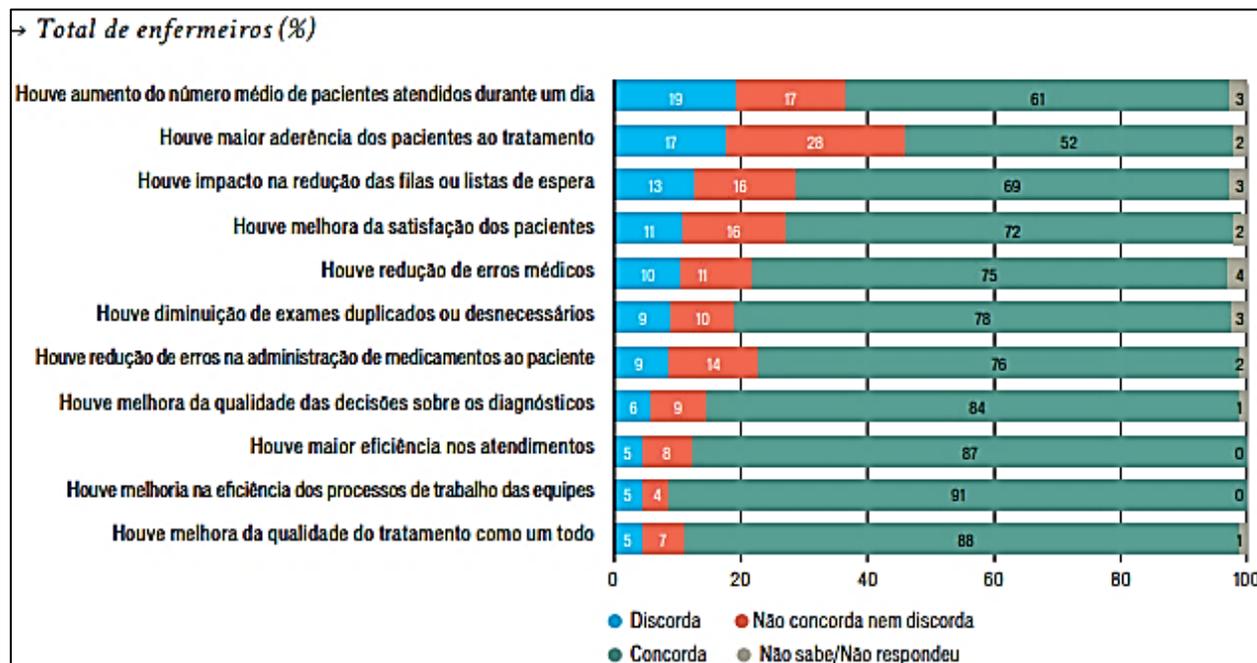
Os resultados da pesquisa TIC Saúde de 2017 (34) são apresentados com gráficos que representam essa análise. Dentre eles, há o resultado de entrevistas feitas quanto à percepção dos profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) sobre a implantação das TICs na saúde (Gráficos 1 e 2) no Brasil, relativamente à: i) maior aderência dos pacientes ao tratamento; ii) aumento do número médio de pacientes atendidos durante um dia; iii) impacto na redução das filas e listas de espera; iv) redução de erros médicos; v) melhora da qualidade das decisões sobre os diagnósticos; vi) melhora da satisfação dos pacientes; vii) diminuição de exames duplicados ou desnecessários; viii) melhora da qualidade do tratamento como um todo; ix) maior eficiência nos atendimentos; x) redução de erros na administração de medicamentos ao paciente; xi) melhora na eficiência dos processos de trabalho das equipes.

Gráfico 1. Percepção de médicos sobre a implantação dos sistemas eletrônicos (2017)



Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil (32, p. 71)

Gráfico 2. Percepção de enfermeiros sobre a implantação dos sistemas eletrônicos (2017)



Fonte: Comitê Gestor da Internet no Brasil (32, p. 71)

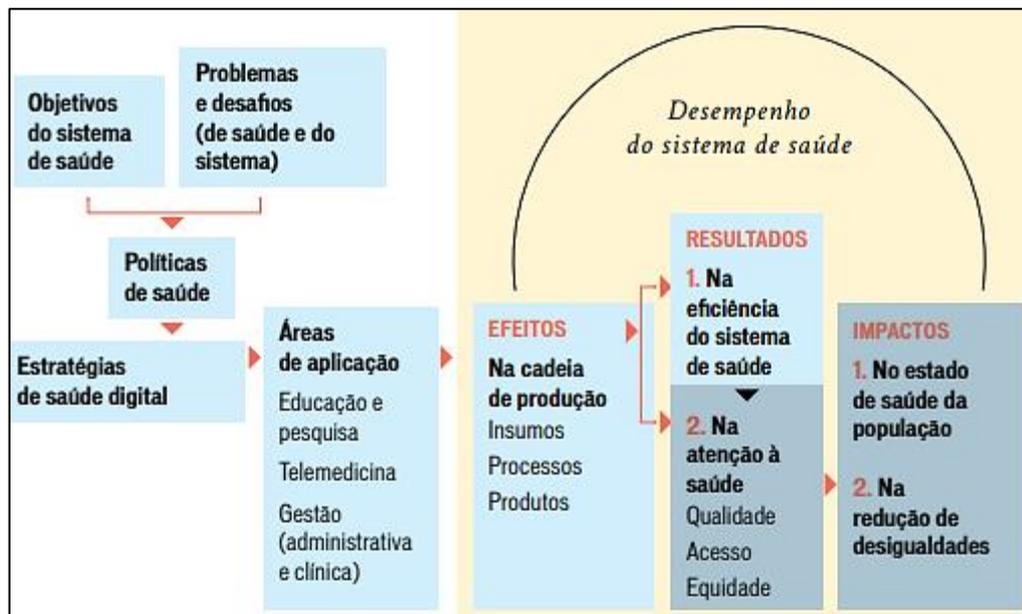
Ambas as classes entrevistadas concordaram, em mais de 50%, que o uso das TICs proporcionou todas as dez melhorias para o sistema de saúde, conforme elencado no parágrafo anterior. Como resultados relevantes para este artigo, cabe sublinhar que 93% dos médicos e 88% dos enfermeiros ouvidos concordaram que houve melhora na eficiência dos processos de trabalho das equipes. Ademais, 85% dos médicos e 87% dos enfermeiros afirmaram que a adoção das novas tecnologias proporcionou maior eficiência nos atendimentos.

Já a Pesquisa TIC Saúde, de 2018 (33), apresenta duas preocupações: a primeira diz respeito ao avanço da telemedicina pelas diretrizes da OPAS e a segunda trata da privacidade e da proteção de dados pessoais da saúde, considerados dados sensíveis, por meio de mecanismos de segurança das TICs na saúde do Brasil, como a criptografia desses dispositivos utilizados. Esse tema veio à tona com a Lei Geral de Proteção de Dados (35).

Além de dados das pesquisas desenvolvidas, o documento *Mediação da saúde digital: recomendações metodológicas e estudos de caso* (32) também traça ferramentas metodológicas para pesquisas de campo no tema. A Figura 2 demonstra um modelo com categorias para monitorar estratégias de saúde digital. O modelo é rico por ajudar a compreender a eficácia das políticas de saúde e por demonstrar todos os elementos envolvidos na construção de uma *e-saúde*, ponderando inclusive os desafios do próprio

sistema, ou mesmo os desafios da informatização, e apresentando possíveis impactos inclusive na redução de desigualdades.

Figura 2. Modelo conceitual para monitorar e avaliar estratégias de saúde digital



Fonte: Ipea (23, p.93).

Esses estudos (32–34) demonstram avanços no uso de novas tecnologias na saúde no Brasil, tanto no setor público quanto no privado. A inclusão digital, sobretudo no sistema público, apresentava-se como um dos principais entraves para que tais avanços tecnológicos ocorressem no país. Na pesquisa de 2018 do TIC Saúde (33), houve aumento de sete pontos percentuais em relação à de 2017 (34) no uso da internet nas UBS. Esse avanço permite que ocorra a implementação de tecnologias mais complexas como a inteligência artificial no SUS.

Tais avanços encontram desafios, tanto de acesso, quanto de segurança dos dados. Outra preocupação é o viés que pode ocorrer quando da tomada de decisões a partir da utilização de sistemas com tecnologia artificialmente inteligente, diante do tratamento de uma quantidade elevada de dados sensíveis. Para tanto, a implementação das novas tecnologias no setor de saúde deve, como prioridade, levar em conta os princípios básicos do SUS, a universalização, a equidade e a integralidade como norteadores, assim como considerar os aspectos éticos, a fim de alcançar os objetivos propostos na melhoria da eficiência dos serviços e dos gastos públicos.

Conclusão

A inteligência artificial, sua regulamentação e produtos de interesse para a saúde têm sido temas bastante debatidos enquanto possibilidade de aprimoramento e em termos de impacto da tecnologia nos serviços públicos e privados de saúde. A IA e o uso de novas tecnologias na saúde se fazem cada vez mais presentes, especialmente em tempos de pandemia do Covid-19, inclusive como formas de proteção e de acesso à informação. No entanto, a progressiva inclusão de novas tecnologias na saúde deve ser pareada com ponderações sobre os aspectos ético, social e de segurança, atinentes a sua adoção, como, por exemplo, a necessidade de proteção dos dados sensíveis utilizados.

A IA tem avançado no Brasil dentro de um contexto de uso crescente de novas tecnologias na área da saúde. Essas ferramentas, para melhorar a gestão, a eficiência, os serviços e otimizar os recursos do SUS, já são uma realidade na Administração Pública e na saúde pública brasileiras, com o Conecte SUS, o Projeto e-SUS AB e, na área militar, com o EB S@úde e o PI-SSEx. Inúmeras pesquisas vêm sendo realizadas que comprovam tais avanços, como a TIC Saúde, do Cetic.br, pesquisa que, desde 2013, mapeia a inclusão de tecnologias na saúde do país. Parte dos resultados das pesquisas mais recentes, referentes aos anos de 2017 e 2018, foi analisada neste trabalho.

Contudo, não se pode abandonar a preocupação com o tratamento desses dados, bem como a garantia de uma saúde pública universal. Entender o que são algoritmos e os múltiplos conceitos possíveis da inteligência artificial auxiliam nesse processo de avanço seguro da IA na saúde. O entendimento conceitual das novas tecnologias e de suas aplicações deve vir acompanhado da percepção de quem está envolvido no processo, dado também importante no mecanismo de monitoramento do aumento da eficiência dos serviços de saúde. Além dos profissionais de saúde, a fim de se compreender os desafios existentes, os pacientes também poderiam ser alvo das pesquisas, uma vez que são, igualmente, agentes de construção do sistema de saúde.

Referências

1. Nascimento Neto CD, Borges KFL, Penina PO, Pereira AL. Inteligência artificial e novas tecnologias em saúde: desafios e perspectivas. *Brazilian J Dev [Internet]*. 2020 [Acesso em 20.jun.2020] 6(2):9431–45. Disponível em: <http://brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/7210>.

2. Hype Vs. Reality – The Role of Artificial Intelligence in Global Health, 26 fev 2019, Cambridge, Massachusetts: Harvard Global Health Institute; 2019.
3. Healthcare in the Era of Big Data: Opportunities and Challenges; 24-25 out 2018, New York: The New York Academy of Sciences; 2018.
4. OMS, OPAS e UIT discutem uso de inteligência artificial na saúde. ONU Brasil. 05 fev 2020 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oms-opas-e-uit-discutem-uso-de-inteligencia-artificial-na-saude/>
5. Senado aprova uso da telemedicina durante pandemia de covid-19. Senado Notícias. 31 mar 2020 [Acesso em 26.jul.2020]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/03/31/senado-aprova-uso-da-telemedicina-durante-pandemia-de-covid-19>
6. Inovação e tecnologia para enfrentar a COVID-19. Apex-Brasil. 09 abr 2020 [Acesso em 26.jul.2020]. Disponível em: <https://portal.apexbrasil.com.br/noticia/inovacao-e-tecnologia-para-enfrentar-a-covid-19/>
7. A tecnologia como aliada para combater os impactos do coronavírus. The Huffington Post Brasil. 20 abr 2020 [Acesso em 26.jul.2020]. Disponível em: https://www.huffpostbrasil.com/entry/tecnologia-coronavirus_br_5e9d0d1ac5b63c5b5870bede
8. Altman M, Wood A, Vayena E. A Harm-Reduction Framework for Algorithmic Fairness. IEEE Security & Privacy. 2018; 16 (3): 34–45.DOI: 10.1109/MSP.2018.2701149.
9. Beneficial Artificial Intelligence Conference. Asilomar AI Principles [internet]. Future of Life Institute. 5-8 jan 2017 [Acesso em 26.out.2019]. Disponível em: <https://futureoflife.org/ai-principles/>
10. The Toronto Declaration: protecting the right to equality and non-discrimination in machine learning systems. Toronto; 2018 [Acesso em 26.out.2019]. Disponível em: <https://www.torontodeclaration.org>
11. Brauneis R, Goodman EP. Algorithmic Transparency for the Smart City. Yale JL & Tech [internet]. 2018 [Acesso em 26.out.2019]; 20: 103-176. Disponível em: <https://digitalcommons.law.yale.edu/yjolt/vol20/iss1/3>.
12. Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, European Data Protection Supervisor, Garante per la protezione dei dati personali. Declaration on Ethics and Data Protection in Artificial Intelligence. 40th International Conference of Data Protection and Privacy Commissioners. Bruxelas; 2018 [Acesso em 26.out.2019]. Disponível em: https://edps.europa.eu/sites/edp/files/publication/icdppc-40th_ai-declaration_adopted_en_0.pdf
13. Doshi-Velez F, Kortz M, Budish R, Bavitz C, Gershman SJ, O'Brien D, et al. [Relatório de Pesquisa]. Accountability of AI Under the Law: The Role of Explanation. Cambridge:

Berkman Klein Center for Internet & Society, 2017. Disponível em:
<http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:34372584>.

14. Diakopoulos N, Friedler S, Arenas M, Barocas S, Hay M, Howe B, *et al.* Principles for Accountable Algorithms and a Social Impact Statement for Algorithms [internet]. Fairness, Accountability, and Transparency in Machine Learning (FAT ML). 2017 [Acesso em 26.out.2019]. Disponível em: <https://www.fatml.org/resources/principles-for-accountable-algorithms>

15. O’Neil C. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. New York: Crown; 2016.

16. Jiang F, Jiang Y, Zhi H, Dong Y, Li H, Ma S, *et al.* Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. *Stroke Vasc Neurol.* 2017; 2(4):230-243. DOI:10.1136/svn-2017-000101.

17. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthc J.* 2019 Jun; 6(2): 94-98. DOI: 10.7861/futurehosp.6-2-94.

18. Department for Digital, Culture, Media & Sport. Data Ethics Framework. London: Department for Digital, Culture, Media & Sport; 2018 [Acesso em 26.out.2019]. Disponível em:
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/737137/Data_Ethics_Framework.pdf

19. World Wide Web Foundation. Algorithmic Accountability: Applying the Concept to Different Country Contexts. Washington DC: World Wide Web Foundation; 2017. Disponível em: https://webfoundation.org/docs/2017/07/Algorithms_Report_WF.pdf

20. Gurevich Y. What Is an Algorithm? *In:* Bieliková M, Friedrich G, Gottlob G, Katzenbeisser S, Turán G, organizadores. SOFSEM 2012: Theory and Practice of Computer Science. Lecture Notes in Computer Science, vol 7147. Springer, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012. p. 31-42.

21. Moschovakis YN. What Is an Algorithm? *In:* Engquist B, Schmid W, organizadores. Mathematics Unlimited — 2001 and Beyond. Springer, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2001. p. 919–36.

22. Russell SJ, Norvig P. Artificial intelligence: a Modern Approach. 3ª ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall; 2009.

23. Matsumoto, M. Seus dados médicos estão mais expostos do que você imagina. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Ipea; 5.dez.2019 Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/105-seus-dados-medicos-estao-mais-expostos-do-que-voce-imagina>

Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Ipea. Brasília; 2020 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de->

conteudo/artigos/artigos/105-seus-dados-medicos-estao-mais-expostos-do-que-voce-imagina

24. Making a path to ethical, socially beneficial artificial intelligence. MIT News. 05 mar 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <http://news.mit.edu/2019/mit-schwarzman-celebration-panel-explores-path-to-ethical-socially-beneficial-ai-0305>
25. World Health Organization. Digital Health Atlas. 2020 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://digitalhealthatlas.org/pt/-/>
26. World Health Organization. Digital Health Atlas. Informações do projeto e-SUS Atenção Básica. 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://digitalhealthatlas.org/pt/-/projects/922/published>
27. Rosa T. E-SUS Atenção Básica é lançado pelo Ministério da Saúde. Consensus. [internet]. 2013 [Acesso em 22.jul.2020]; 7ª ed. Disponível em: <https://www.conass.org.br/consensus/e-sus-atencao-basica-e-lancado-pelo-ministerio-da-saude/>.
28. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes nacionais de implantação da estratégia e-SUS AB. 2014. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
29. Cassiano B. Alagoas recebe mais R\$ 2 milhões para informatização de equipes de saúde. Agência Saúde. 02 mar 2020 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46456-alagoas-recebe-mais-r-2-milhoes-para-informatizacao-de-equipes-de-saude>
30. Portal EBSaúde: conheça o EB S@úde. Brasília, 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <https://ebsaude.dgp.eb.mil.br/index.php/portaria-sih-3>
31. Painel de Indicadores do Sistema de Saúde do Exército (PI-SSEx). Brasília, 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <http://www.centraldeservicos.dsau.eb.mil.br/index.php/pt-br/painel-de-indicadores>
32. Organização Pan-Americana da Saúde. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. Martínez AL, Ortiz NO, Senne F (ed.). Medição da saúde digital: recomendações metodológicas e estudos de caso. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil; 2019.
33. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros: TIC saúde 2018. [internet]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil; 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/15303120191017-tic_saude_2018_livro_eletronico.pdf
34. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros: TIC saúde 2017

[internet]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil; 2018 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em:
https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_saude_2017_livro_eletronico.pdf.

35. Brasil. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, 15 ago 2018 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709compilado.htm

36. Pacheco S. Saúde será conectada em todo Brasil. Agência Saúde. 11 nov 2019 [Acesso em 20.jun.2020]. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/45989-saude-sera-conectada-em-todo-brasil>

Colaboradores

Lemes MM contribuiu para a concepção/desenho do artigo, análise e interpretação de dados, redação do artigo, revisão crítica de seu conteúdo e aprovação da versão final. Lemos ANLE contribuiu para a concepção/desenho do artigo, análise e interpretação de dados, redação do artigo e revisão crítica de seu conteúdo.

Submetido em: 22/06/20
Aprovado em: 03/08/20

Como citar este artigo:

Lemes MM, Lemos ANLE. O uso da inteligência artificial em saúde pela Administração Pública brasileira. Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário. 2020 jul./set.; 9(3): 166-182.

<http://dx.doi.org/10.17566/ciads.v9i3.684>