

# Viés da automação e responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico realizado com auxílio da inteligência artificial

Eugênio FACCHINI NETO\*

Rodrigo Mambrini Sandoval BARBOSA\*\*

**RESUMO:** A inteligência artificial é cada vez mais utilizada pelos médicos para o auxílio no diagnóstico de doenças. Essa tecnologia, por suas características, é capaz de gerar inúmeros benefícios, tais como permitir que procedimentos de diagnóstico médico sejam realizados de forma invariavelmente mais célere e normalmente mais precisa. Contudo, essa tecnologia é igualmente capaz de fomentar vieses cognitivos e interferir negativamente no processo de tomada de decisão do médico, podendo assim contribuir para a ocorrência de erros de diagnóstico. O presente trabalho apresenta justamente a possibilidade de ocorrência desses erros de diagnóstico decorrentes do viés da automação e o papel da responsabilidade civil do médico frente a essa nova problemática, analisando as diversas variáveis potencialmente ocorrentes. Utiliza-se a metodologia de pesquisa básica quanto à finalidade, descritiva quanto aos objetivos, qualitativa quanto à abordagem, dedutiva e dialética quanto ao método, e bibliográfica quanto ao procedimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência artificial; responsabilidade civil médica; erro de diagnóstico; viés da automação.

**SUMÁRIO:** 1. Introdução; – 2. Responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico; – 3. A inteligência artificial aplicada ao diagnóstico médico; – 4. Das falhas no processo de tomada de decisão: heurísticas e vieses; – 5. Viés da automação; – 6. O viés da automação e a responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico; – 7. Considerações finais; – Referências.

**TITLE:** *Automation Bias and Medical Civil Liability in Cases Involving Artificial Intelligence-Assisted Misdiagnosis*

**ABSTRACT:** *Artificial intelligence is increasingly being used by physicians to help diagnose diseases. This technology, by its characteristics, is capable of generating numerous benefits, such as allowing medical diagnostic procedures to be performed invariably faster and usually more accurately. However, this technology is also capable of fostering cognitive biases and interfering negatively in the physician's decision-making process, thus contributing to the occurrence of diagnostic errors. This paper presents precisely the possibility of the occurrence of these diagnostic errors due to the bias of automation, and the role of the medical tort liability in the face of this new problem, analyzing the various potentially occurring variables. We use a basic research methodology as to the purpose, descriptive as to the objectives, qualitative as to the approach, deductive and dialectical as to the method, and bibliographical as to the procedure.*

**KEYWORDS:** *Artificial intelligence; medical liability; misdiagnosis; automation bias.*

**CONTENTS:** *1. Introduction; – 2. Medical liability for misdiagnosis; – 3. Artificial Intelligence applied to medical diagnosis; – 4. Of the flaws in the decision-making process: heuristics and biases; – 5. Automation bias; – 6. The automation bias and medical liability for misdiagnosis; – 7. Concluding remarks; – References.*

---

\* Doutor em Direito Comparado (Florença/Itália), Mestre em Direito Civil (USP). Professor Titular dos Cursos de Graduação, Mestrado e Doutorado em Direito da PUC/RS (Capes 6). Professor e ex-diretor da Escola Superior da Magistratura/AJURIS. Desembargador do TJ/RS.

\*\* Mestre em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com Bolsa Capes. Especialista em Direito Empresarial pela PUCRS. Graduado em Direito pela PUCRS. Advogado.

## 1. Introdução

A utilização de dispositivos de inteligência artificial (IA) é cada vez mais comum na sociedade moderna, nas mais diversas atividades e setores. Essa tecnologia tem potenciais disruptivos quanto à nossa maneira de viver e de nos relacionarmos e certamente dinamizará a economia.

No setor da saúde, diversos sistemas de inteligência artificial estão sendo desenvolvidos com o fim específico de auxiliar o diagnóstico médico relativamente a diversas enfermidades. Os avanços são notáveis e a taxa de inovações bem-sucedidas impressiona e conduz a um otimismo baseado em fatos.

Todavia, o presente trabalho parte da premissa que a IA diagnóstica, por suas características e peculiaridades, ainda não tem a capacidade de substituir o médico na função de diagnóstico. Isso porque tal tecnologia, além do auxílio que presta, também suscita preocupações quanto a potencial uso inadequado, como quando o médico acolhe acriticamente a sugestão diagnóstica fornecida pela IA, ignorando outras informações disponíveis que estariam a indicar ressalvas quanto àquela sugestão diagnóstica.

Erros de julgamento decorrentes da influência da IA são conhecidos como viés da automação, e podem acarretar danos à saúde, à integridade psicofísica e até mesmo à vida do paciente. Caso esses danos ocorram, é necessário indagar qual seu impacto no campo da responsabilidade civil médica. É disso que se ocupa o presente artigo, que inicia tecendo considerações sobre a responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico, do ponto de vista tradicional, passando na sequência a analisar os impactos, nessa área, da introdução de ferramentas de inteligência artificial no setor médico em geral e no campo do diagnóstico clínico em especial.

Aborda, na sequência, as preocupações que essa utilização suscita, diante dos achados da psicologia cognitiva e comportamental, relativamente às chamadas heurísticas e vieses, especialmente o viés da automação. Ao final, apresentam-se algumas considerações finais e as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do artigo.

Quanto aos aspectos metodológicos, trata-se de uma pesquisa que vai da básica à aplicada, com abordagem qualitativa, sendo usado o método dialético. No que se refere ao procedimento, utiliza-se a pesquisa bibliográfica.

## 2. A responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico

A responsabilidade civil do médico é, por força de lei (art. 951/CC e art. 14, §4º, do CDC), subjetiva, devendo restar provada a prática de algum ato negligente, imprudente ou imperito, uma vez que danos dolosamente causados são extremamente raros nesse setor.

O erro de diagnóstico, *per se*, normalmente não enseja a responsabilidade civil do médico, pois, segundo certo entendimento, ele “é, em princípio, escusável, a menos que seja, por completo, grosseiro”.<sup>1</sup> Essa afirmação doutrinária decorre do entendimento de que o diagnóstico médico envolve uma obrigação de meio, e não de resultado. Ou seja, o médico deve valer-se de todos os meios disponíveis para realizar o correto diagnóstico da doença, mas sua responsabilidade não surge automaticamente pelo fato de não lograr êxito em tal tarefa. Essa compreensão decorre das incertezas e peculiaridades que envolvem o exercício da medicina, já que não raras vezes diferentes doenças apresentam sintomas similares, ou determinados organismos reagem de forma atípica e peculiar frente a certas patologias, dificultando um diagnóstico correto. Isso sem contar as dificuldades de o médico obter informações úteis de uma criança ou de pessoas mentalmente confusas.

Na apreciação da culpa médica, especialmente quanto ao chamado erro de diagnóstico, quase todas as experiências jurídicas comparadas transitaram de uma análise muito rigorosa da apreciação da culpa médica, só admitindo sua ocorrência em caso de erros grosseiros, para uma postura mais moderada, que exige evidências de uma culpa certa, mas não necessariamente grave. Por outro lado, trata-se de uma culpa não mais ‘subjetiva’, mas sim ‘objetiva’, ou seja, uma culpa que é identificada por meio da comparação da conduta concretamente evidenciada nos autos, com a conduta que teria tido um outro profissional prudente e diligente da mesma categoria ou classe do médico cuja conduta está sendo julgada. Em outras palavras, faz-se uma comparação entre a conduta concreta do médico em julgamento, com a conduta ‘abstrata’ que outro médico da mesma categoria (especialista ou generalista), caso estivesse atuando nas mesmas circunstâncias objetivas e concretas (pessoais, de tempo e lugar) daquele médico em particular (atuação em situação de normalidade ou de emergência, em centros hospitalares bem equipados ou em ambulatórios ou hospitais com poucos recursos, etc).<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KFOURI NETO, Miguel. *Responsabilidade Civil do Médico*. 11. Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. 97.

<sup>2</sup> Sobre essas circunstâncias, v. GARAY, Oscar Ernesto. *Tratado de la Responsabilidad Civil em las Especialidades Médicas*. Tomo I. Buenos Aires: Errepar, 2009, p. 620-625. Cortés cita uma decisão da Corte de Cassação italiana, de 9 de outubro de 2012, que igualmente acolheu essa perspectiva, afirmando que “a diligência exigível ao médico no cumprimento de sua prestação profissional varia com o grau de especialização e com o grau de eficiência da estrutura em que desenvolve sua atividade. Assim, ao médico que dispõe de uma alta especialização e trabalha em uma estrutura sanitária de excelência, dele se exige uma maior diligência” (CORTÉS, Julio César Galán. *Responsabilidad Civil Médica*. 6. ed. Cizur Menor/Navarra: Thomson Reuters/Civitas, 2018, p. 193).

Os *Princípios do Direito Europeu da Responsabilidade Civil (Principles of European Tort Law)*, elaborados pelo *European Group on Tort Law*,<sup>3</sup> consolidam essa orientação, prescrevendo um *standard* de conduta objetivo,<sup>4</sup> como se vê dos princípios 4:101<sup>5</sup> e 4:102 (1).<sup>6</sup>

No direito comparado, é sabido que o direito francês e o alemão favorecem mais o paciente, em demandas contra seus médicos, por eventuais erros médicos, do que o direito da *common law*, especialmente o direito inglês.<sup>7</sup> Como nossa tradição jurídica de direito privado se alinha ao direito romano-germânico, tendo nosso código civil sofrido uma nítida influência das matrizes francesas e germânicas, é razoável que essa mesma postura mais ‘amigável’ ao paciente, frente ao médico, exista também em nosso direito.

Estima-se que um bom sistema de responsabilidade civil médica deve ser equilibrado, cômico de que a ciência médica não é exata, que os organismos dos pacientes não reagem aos mesmos estímulos de forma padronizada ou uniforme, que médicos não são deuses infalíveis, mas ao mesmo tempo tendo igualmente presente que médicos não estão acima da lei e que não detêm uma autorização genérica para errar. Há mais de cem anos atrás, Lacassagne (*Précis de médecine légale*, 1906) bem apontou essas balizas, ao afirmar que é indiscutível que os médicos devem ser considerados responsáveis pelo exercício de sua arte, pois nenhuma profissão ou função está isenta de responsabilidades. Mas considerava que os princípios da responsabilidade médica deviam representar “uma segurança para os médicos instruídos, conscientes e prudentes; uma ameaça constante para os temerários, os audazes inescrupulosos e os imperturbáveis ignorantes; e, ao mesmo tempo, uma barreira intransponível para as reclamações fantasiosas”.<sup>8</sup>

<sup>3</sup> Versão em português disponível em [egtl.org/PETLPortuguese.html](http://egtl.org/PETLPortuguese.html). Acesso em 05/11/2022.

<sup>4</sup> O mesmo é observado pela doutrina pátria: “o profissional da medicina deve atuar de acordo com o cuidado, a perícia e os conhecimentos compatíveis com o desempenho que seria razoável esperar-se de um médico prudente, naquelas mesmas circunstâncias” (KFOURI NETO, Miguel. *Responsabilidade Civil dos Hospitais*. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019, Ebook).

<sup>5</sup> “Art. 4:101. Culpa. A pessoa que, intencionalmente ou por negligência, violar o padrão de conduta exigível, responde por culpa”.

<sup>6</sup> “Art. 4:102. Padrão de conduta exigível. (1) O padrão de conduta exigível corresponde ao de uma pessoa razoável colocada nas mesmas circunstâncias e depende, especialmente, da natureza e valor do interesse protegido em questão, da periculosidade da atividade, da perícia que é de esperar da pessoa que a exerce, da previsibilidade do dano, da relação de proximidade ou da particular confiança entre as partes envolvidas, bem como da disponibilidade e custos de métodos preventivos ou alternativos”.

<sup>7</sup> A respeito, v. STAUCH, Marc. *The Law of Medical Negligence in England and Germany – A comparative Analysis*. Oxford: Hart Publishing, 2008, p. 156-157; TAYLOR, Simon. *Medical Accident Liability and Redress in England and French Law*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, p. 42-43, bem como também LANZARA, Olindo. *Medical Malpractice: Uno studio di diritto comparato*. Torino: G. Giappihelli Ed., 2019, p. 91-92.

<sup>8</sup> *Apud* CORTÉS, Julio César Galán. *Responsabilidad Civil Médica*. 6. ed. Cizur Menor/Navarra: Thomson Reuters/Civitas, 2018, p. 47-48.

Lorenzetti<sup>9</sup> diferencia a culpa médica, que implica em responsabilidade, do erro de diagnóstico, que não redundaria em responsabilidade, por se tratar de um risco habitual, “já que nem a ciência, nem o médico, são infalíveis”. Mas acrescenta alguns critérios e ponderações para diferenciar um do outro:

(i) Há culpa, e não erro, se o diagnóstico é equívoco por não estar o médico atualizado, ou por não ter realizado uma adequada anamnese do paciente;

(ii) O diagnóstico é um processo,<sup>10</sup> e não um ato. Assim, exige estudos, confirmações e correções; há uma hipótese diagnóstica que pode evoluir para um diagnóstico confirmado. O médico pode incorrer em culpa se não verifica e investiga as probabilidades de erro e não busca corrigi-las;

(iii) O diagnóstico varia constantemente pela evolução científica acelerada que presentemente existe. Não se pode avaliar o erro médico com base em livros médicos de dez anos antes ou depois do caso.

Esse universo em que o médico mantinha contato pessoal com seu paciente, colhia a anamnese, examinava o paciente e dele solicitava alguns exames para confirmar ou afastar suas hipóteses diagnósticas, está se alterando rapidamente com o advento de diversas ferramentas de inteligência artificial. É sobre esse novo mundo que se passa, agora, a analisar.

### **3. A inteligência artificial aplicada ao diagnóstico médico**

De um ponto de vista mais genérico, aplicações de inteligência artificial operam de várias formas, distinguindo-se dois grupos principais: um deles procura simplesmente replicar as capacidades humanas, embora dotando-as de maior celeridade, confiabilidade ou precisão. Nesse último grupo se encontram, por exemplo os veículos autônomos e robôs domésticos de limpeza. Já o segundo grupo contempla as tecnologias que, a partir da

---

<sup>9</sup> LORENZETTI, Ricardo Luis. *Responsabilidad civil de los médicos*. Tomo II. 2. ed. ampl. e actual. Santa Fe: Rubinzal – Culzoni Ed. 2016, p. 122.

<sup>10</sup> Mansur esclarece que “o conceito de diagnóstico inclui tanto o processo mobilizado quanto a conclusão alcançada no processo e abrange: a) o processo ativo de pensamento e a arte de usar o método científico para elucidar os problemas da pessoa doente; b) a obtenção de todos os dados necessários; c) a avaliação crítica de todos os dados obtidos de diferentes fontes e com o emprego de diferentes métodos; d) o fato de ser uma arte viva baseada na ciência bem fundamentada; e) o fato de desenvolver-se sobre conhecimentos de anatomia, fisiologia, patologia, de causalidade, de lesões anatômicas e alterações funcionais que convergem na doença; f) a formulação de hipóteses possíveis; g) a conclusão do processo, chegando propriamente ao diagnóstico” (MANSUR, Alfredo José. *Diagnóstico. Diagn. tratamento*, v. 15, p. 74-76, 2010. Disponível em: files.bvs.br/. Acesso em: 11 maio 2022).

identificação de padrões em grande volume de dados, procuram extrair correlações e obter resultados que seres humanos, mercê de suas intrínsecas limitações, jamais conseguiriam.<sup>11</sup>

Os principais sistemas de inteligência artificial diagnóstica são baseados no *deep learning*<sup>12</sup> (aprendizagem profunda). O *deep learning* é um tipo de *machine learning*<sup>13-14</sup> mais complexo e de performance superior. Desse modo, sistemas baseados na aprendizagem profunda possuem a capacidade de aprendizado da máquina – ou seja, são capazes de aprender a partir dos dados que lhe são apresentados, “reconhecendo

<sup>11</sup> SOUZA, Carlos Affonso; PADRÃO, Vinicius. Responsabilidade civil e os “novos turcos”: o papel da conduta humana nos danos relacionados à inteligência artificial. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 666.

<sup>12</sup> “O termo *deep learning* expressa um sistema que passa a ser capaz não só de criar, mas também de estabelecer padrões de correlações próprias, o que é alcançado por meio de uma forma não linear de aprendizado por ele mesmo desenvolvida em várias camadas – buscando emular o que ocorre com o processo de aprendizagem do cérebro humano” (nesses termos, COSTA, Augusto Pereira; FACCHINI NETO, Eugenio. *Machina Sapiens v. Homo Sapiens* e a questão da jurisdição: embate ou confraternização? Uma proposta de diálogo entre *machine learning*, jurimetria e tutelas provisórias. In: PINTO, Henrique Alves; GUEDES, Jefferson Carús; CÉSAR, Joaquim Portes de Cerqueira (Coord.). *Inteligência Artificial aplicada ao processo de tomada de decisões*. Belo Horizonte/São Paulo: Editora D’Plácido, 2020, p. 347-376). “São exemplos de aplicações de *deep learning*: carros que dirigem sozinhos, reconhecimento de rostos e objetos em fotos e vídeos, compreensão e geração de linguagem natural em tradutores” (PEIXOTO, Fabiano Harmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. *Inteligência Artificial e Direito*. Coleção Direito, Racionalidade e Inteligência Artificial, Vol. 1. Curitiba: Ed. Alteridade, 2019, p. 100).

<sup>13</sup> “A principal diferença entre um algoritmo convencional e a IA está, justamente, na habilidade de acumular experiências próprias e delas extrair aprendizado, como um autodidata. Esse aprendizado, denominado de *machine learning*, permite à IA atuar de forma diferente em uma mesma situação, a depender da sua performance anterior – o que é muito similar à experiência humana” (nesses termos, PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a resolução do Parlamento Europeu. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*. Vol. 7, n. 3, 2017, p. 242).

<sup>14</sup> *Machine learning* é o termo usado para referir a hipótese em que os algoritmos “são capazes de prever ou generalizar padrões apreendidos a partir de um conjunto de dados utilizados para treinar o sistema”, conforme WOLKART, Erik Navarro. *Análise econômica do processo civil: como a economia, o direito e a psicologia podem vencer a tragédia da justiça*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019, p. 706. Para a IBM, o *machine learning* é “uma tecnologia onde os computadores têm a capacidade de aprender de acordo com as respostas esperadas por meio de associações de diferentes dados, os quais podem ser imagens, números e tudo que essa tecnologia possa identificar” (IBM. *Machine Learning e Ciência de dados com IBM Watson*. Disponível em [www.ibm.com/br-pt/analytics/machine-learning](http://www.ibm.com/br-pt/analytics/machine-learning). Acessado em 11 de janeiro de 2021). Em outra definição, “A aprendizagem de máquinas é uma forma de inteligência artificial (IA) na qual um modelo aprende com exemplos em vez de regras pré-programadas. Exemplos de *inputs* e *outputs* para uma tarefa são fornecidas à ‘máquina’ e, usando algoritmos de aprendizagem, um modelo é criado para que novas informações possam ser interpretadas. As abordagens de aprendizagem da máquina podem fornecer previsões precisas baseadas em conjuntos de dados grandes e estruturados” (t.n.) – SHILLAN, Duncan Shillan; STERNEL, Jonathan A. C.; CHAMPNEYS, Alan; GIBBISON, Ben. Use of machine learning to analyse routinely collected intensive care unit data: a systematic review. *Critical Care*, v. 23, p. 284 (2019) – disponível em [ccforum.biomedcentral.com/](http://ccforum.biomedcentral.com/), acesso em 22/12/2020. Já para José de Moura Faleiros Jr, “O machine learning é um “processo baseado em tentativa e erro que vai gerando a catalogação de resultados (os logs) e tornando algoritmos mais preparados para a solução de problemas, na medida em que a continuidade das tentativas os ‘treina” (FALEIROS JÚNIOR, José de Moura. A evolução da Inteligência artificial em breve retrospectiva. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Felipe Braga; SILVA, Michael César; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura (Coords.). *Direito digital e inteligência artificial: diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021, p. 20). Ferrari, Becker e Wolkart esclarecem que “um grande volume de dados é essencial para o *machine learning*, já que eles “alimentam” o sistema, sendo a matéria-prima da qual o software depende para aprender” (FERRARI, Isabela; BECKER, Daniel; WOLKART, Erik Navarro. *Arbitrium ex machina: panorama, riscos e a necessidade de regulação das decisões informadas por algoritmos*. *Revista dos Tribunais*. Vol. 995, p. 635 – 655 (Set / 2018), p. 638).

padrões por meio de representações de imagens, sons e outros tipos de dados, imitando a capacidade cerebral de processamento e inferências do ser humano”.<sup>15</sup> Dito de outra forma, “as máquinas inspiradas em *deep learning* conseguem aprender abstrações complexas dos dados por meio de um processo de aprendizagem hierárquica em alguma medida similar ao que ocorre no cérebro humano”.<sup>16</sup>

No campo específico da medicina, sistemas de IA diagnóstica baseados no *deep learning* vem sendo cada vez mais utilizadas sob a forma de análise prescritiva, ou seja, “recomendações de ação, a fim de utilizar conhecimentos descritivos e preditivos para atingir objetivos específicos”.<sup>17</sup> Esses sistemas apresentam ao menos duas características positivas, a agilidade e potencial precisão.

A agilidade está relacionada com o aumento da velocidade de processamento de dados e conseqüente maior rapidez na finalização do procedimento visado. Um dos resultados, por exemplo, é viabilizar o diagnóstico precoce de doenças, fator muitas vezes determinante para salvar vidas e preservar a saúde do paciente. No âmbito da pandemia da COVID-19, foram desenvolvidos módulos de IA capazes de rapidamente identificar pacientes acometidos daquela doença.<sup>18</sup> Essa identificação precoce da patologia causada pelo Sars-CoV-2 representou fator crucial tanto para um melhor atendimento individual do paciente (com a rápida implementação do tratamento da doença) quanto para a saúde pública em geral (tendo em vista que o ágil diagnóstico permite que seja procedido o adequado isolamento do paciente e, conseqüentemente, contribui para a contenção do vírus, além de ter permitido antecipar a propagação da

---

<sup>15</sup> MULHOLLAND, Caitlin. Responsabilidade civil e processos decisórios autônomos em sistemas de inteligência artificial (IA): autonomia, imputabilidade e responsabilidade. In: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (Coord.). *Inteligência Artificial e Direito*. Ética, Regulação e Responsabilidade. 2. Ed. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 331.

<sup>16</sup> MEDON, Filipe. Tendências para a responsabilidade civil da Inteligência Artificial na Europa: a participação humana ressaltada. *Migalhas de Responsabilidade Civil*, coluna publicada em 03.11.2020.

<sup>17</sup> HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. *Teoria Geral do Direito Digital*. Transformação digital – desafios para o direito. Trad. de Italo Fuhrmann. Rio de Janeiro, Forense, 2021, p. 17 e 18.

<sup>18</sup> Nesse sentido, podemos citar os seguintes estudos dentre os diversos que objetivaram desenvolver módulos de IA precisos e rápidos: ZHANG, Kang et al. Clinically applicable AI system for accurate diagnosis, quantitative measurements, and prognosis of COVID-19 pneumonia using computed tomography. *Cell*, v. 181, n. 6, p. 1423-1433. e11, 2020. Disponível em: [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/). Acesso em: 26 ago. 2021 e MEI, Xueyan et al. Artificial intelligence-enabled rapid diagnosis of patients with COVID-19. *Nature medicine*, v. 26, n. 8, p. 1224-1228, 2020. Disponível em: [www.nature.com/](http://www.nature.com/). Acesso em: 01 set. 2021. Destaca-se ainda que no contexto da pandemia do SARS-CoV-2 no Brasil também foram utilizados módulos de inteligência artificial para auxílio na análise diagnóstica da covid-19, como o sistema denominado RadVid-19, que é amparado em algoritmos da Siemens e Huawei. O RadVid-19 foi desenvolvido pelo Instituto de Radiologia da USP e foi gratuitamente colocado à disposição de hospitais privados e hospitais públicos (SUS), embora sua utilização não tenha sido muito disseminada entre as instituições públicas de saúde que fazem parte do SUS, segundo COLLUCCI, Cláudia. Diagnóstico grátis de Covid-19 por imagem é pouco acessado por hospitais do SUS. *Folha de São Paulo*. Disponível em: [www1.folha.uol.com.br/](http://www1.folha.uol.com.br/). Acesso em: 28 out. 2021.

pandemia, ajudando a contê-la).<sup>19</sup>

A precisão é outra possível característica de sistemas inteligentes de diagnóstico baseados no *deep learning*, envolvendo inúmeras patologias. Esses sistemas já demonstraram ter um desempenho de acerto de diagnóstico superior ao de médicos clínicos e comparável – em alguns casos até superior<sup>20</sup> - ao de médicos especialistas,<sup>21</sup> o que corrobora o alto grau de precisão diagnóstica desses sistemas. Para que esses sistemas de IA funcionem adequadamente, eles precisam ser alimentados por uma grande quantidade de dados de qualidade.

Na China, durante o período pandêmico, foi desenvolvida uma IA que – a partir da análise de imagens de tomografias computadorizadas – foi capaz de identificar com boa precisão quando uma pneumonia era causada pelo SARS-CoV-2, diferenciando-a de

<sup>19</sup> A pandemia viu um desabrochar de aplicações da IA. “Ao redor do mundo, diversos algoritmos comandados por IA foram utilizados para mapear o avanço do vírus. O algoritmo da plataforma canadense Blue-Dot, por exemplo, alertou seus usuários sobre uma possível contaminação na região de Wuhan antes mesmo da notificação ao público feita pela OMS. Valendo-se de técnicas de *machine learning*, o algoritmo combinava dados de notícias sobre a doença e bancos de dados sobre passagens aéreas para prever quais seriam as próximas cidades infectadas pelo vírus. Foi assim que ele conseguiu antever corretamente o avanço do vírus para Bangkok, Seul, Taipei e Tóquio nos primeiros dias” (nesses termos, MEDON, Filipe. Decisões automatizadas: o necessário diálogo entre a Inteligência Artificial e a proteção de dados pessoais para a tutela de direitos fundamentais. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 338). Sobre o mesmo tema: ERIC NILLER. *An AI Epidemiologist Sent the First Warnings of the Wuhan Virus*. Disponível em [www.wired.com/](http://www.wired.com/), publicado em 25.01.2020.

<sup>20</sup> “[P]esquisadores da Universidade de Oxford desenvolveram, no hospital John Radcliffe, o chamado *EchoGo Core*, um aparelho inteligente, que, por meio de *machine learning*, propõe o diagnóstico precoce de doenças cardíacas. Esse *software* de ecocardiografia costuma ser apontado como o mais preciso do mundo e, para isso ser possível, programaram-se os algoritmos com bancos de dados contendo milhões de imagens eletrocardiografia, estando estas vinculadas às informações sobre questões particulares de cada pessoa examinada e o seu quadro clínico ao longo do tempo. O *software* atingiu a precisão diagnóstica de doenças cardíacas coronarianas em taxa de aproximadamente 90%, o que representa um melhor resultado do que o acerto médio de 80% alcançado por médicos” (SILVA, Rodrigo Guia da; NOGAROLI, Rafaella. Inteligência artificial e *big data* no diagnóstico e tratamento de doenças: novos desafios ao dever de informação e à proteção de dados sensíveis. In: FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura; LONGHI, João Victor Rozatti; GUGLIARA, Rodrigo (Coord.). *Proteção de dados pessoais na sociedade da informação: entre dados e danos*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2021, p. 361), e GILLESPIE, Stuart. *The Oxford spinout company using AI to diagnose heart disease* (2018), disponível em [www.research.ox.ac.uk/](http://www.research.ox.ac.uk/), e PENNIC, Fred. *FDA Clears AI-Powered EchoGo Core for Early Detection of Cardiovascular Disease*, disponível em [hitconsultant.net/](http://hitconsultant.net/). Foram utilizados *softwares* inteligentes para auxiliar no diagnóstico de COVID-19 durante a pandemia: “Para programar o algoritmo, foram inseridos milhares de dados de pacientes contaminados e suas respectivas tomografias de tórax. Assim, o sistema inteligente foi capaz de distinguir, em 15 segundos, entre pacientes infectados com o novo coronavírus e aqueles com outras doenças pulmonares” (KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. O consentimento do paciente no admirável mundo novo de robôs de assistência à saúde e algoritmos de inteligência artificial para diagnóstico médico. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 150), com uma “taxa de precisão de aproximadamente 90%”, recordando-se que “radiologistas geralmente precisam de cerca de quinze minutos para ler essas imagens de pacientes com suspeita de Covid-19” (SILVA, Rodrigo Guia da; NOGAROLI, Rafaella. Utilização da inteligência artificial na análise diagnóstica da COVID-19: benefícios, riscos e repercussões sobre a responsabilidade civil do médico. In: MONTEIRO FILHO, Carlos Edison do Rêgo Rêgo; ROSENVALD, Nelson; DENSA, Roberta (Coord.). *Coronavírus e responsabilidade civil: impactos contratuais e extracontratuais*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2020, p. 295). Sobre esse software, v. também a reportagem “*Ping An Launches COVID-19 Smart Image-Reading System to Help Control the Epidemic*”, disponível em [www.prnewswire.com/](http://www.prnewswire.com/), acesso em 20.08.2022, bem como *XrayCovid-19: Inteligência Artificial para diagnosticar o novo coronavírus*, 21.05.2020, Disponível em [medicinasa.com.br/](http://medicinasa.com.br/), acesso em 20.08.2022.

<sup>21</sup> SHEN, Jiayi et al. Artificial intelligence versus clinicians in disease diagnosis: systematic review. *JMIR medical informatics*, v. 7, n. 3, p. e10010, 2019. Disponível em: [medinform.jmir.org/](http://medinform.jmir.org/). Acesso em: 31 ago. 2021.

outros tipos de pneumonias.<sup>22</sup> Já no Brasil, desenvolveu-se um sistema inteligente capaz de identificar melanomas – um tipo de câncer de pele – com possível precisão de 86%.<sup>23</sup> Outra IA desenvolvida em território brasileiro foi capaz de auxiliar no diagnóstico ultra precoce de casos de câncer de pulmão.<sup>24</sup> Além destes exemplos, diversos outros sistemas de IA foram desenvolvidos para ajudar no diagnóstico de outros tipos de enfermidades, como doenças de ouvido,<sup>25</sup> de pele,<sup>26</sup> oculares<sup>27</sup> e psiquiátricas.<sup>28</sup> Uma das mais famosas aplicações de I.A. no campo da medicina foi o programa *Deep Patient*, criado por médicos e cientistas do *Mount Sinai Hospital*, de Nova Iorque, em 2015. Trata-se de um software que, alimentado com dados oriundos de 700 mil prontuários de pacientes reais, prevê o surgimento de futuras doenças (e, portanto, permite antecipar os cuidados necessários para minorá-las ou evitá-las, quando possível), como esquizofrenia, diabetes e alguns tipos de câncer.<sup>29</sup> As experiências são muito variadas e dispersas pelos países mais bem situados na vanguarda tecnológica.<sup>30</sup>

<sup>22</sup> ZHANG, Kang et al. Clinically applicable AI system for accurate diagnosis, quantitative measurements, and prognosis of COVID-19 pneumonia using computed tomography. *Cell*, v. 181, n. 6, p. 1423-1433. e11, 2020. Disponível em: [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

<sup>23</sup> COLL, Liana. Software pode diagnosticar câncer de pele com precisão de 86%. *Jornal da Unicamp*. Disponível em: [www.unicamp.br/](http://www.unicamp.br/). Acesso em: 27 out. 2021.

<sup>24</sup> ROSO, Larissa. Inteligência artificial auxilia no diagnóstico ultraprecoce de câncer de pulmão. *GaúchaZH*. Disponível em: [gauchazh.clicrbs.com.br/](http://gauchazh.clicrbs.com.br/). Acesso em: 01 out. 2021.

<sup>25</sup> CHA, Dongchul et al. Automated diagnosis of ear disease using ensemble deep learning with a big otoendoscopy image database. *EBioMedicine*, v. 45, 2019. Disponível em: [www.thelancet.com/](http://www.thelancet.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

<sup>26</sup> LIU, Yuan et al. A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases. *Nature medicine*, v. 26, n. 6, p. 900-908, 2020. Disponível em: [www.nature.com/](http://www.nature.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

<sup>27</sup> TING, Daniel Shu Wei et al. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. *Jama*, v. 318, n. 22, p. 2211-2223, 2017. Disponível em: [jamanetwork.com/](http://jamanetwork.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

<sup>28</sup> JAN, Asim et al. Artificial intelligent system for automatic depression level analysis through visual and vocal expressions. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, [s.l.], v. 10, n. 3, 2017, p. 678.

<sup>29</sup> KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. Inteligência Artificial nas decisões clínicas e a responsabilidade civil médica por eventos adversos no contexto dos hospitais virtuais. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; BRAGA NETTO, Felipe; SILVA, Michael César; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura (Coord.). *Direito digital e inteligência artificial - Diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2021, p. 1.095.

<sup>30</sup> Como um dos articulistas havia noticiado em outro trabalho “em um experimento realizado pela Universidade da Carolina do Norte/EUA, envolvendo mais de 1.000 pacientes com câncer, o plano de tratamento recomendado por um programa de inteligência artificial correspondeu em 99% dos casos àquele recomendado pelos melhores especialistas no setor. Além disso, em 30% desses pacientes, o sistema de IA identificou algo novo e relevante que não havia sido detectado pelos especialistas” - caso relatado na reportagem intitulada “A.I. Making a Difference in Cancer Care”, divulgada pela *CBS News* em 07/10/2016, disponível em [www.cbsnews.com/](http://www.cbsnews.com/), acesso em 27/05/2022. Além disso, “nenhum médico consegue manter-se realmente atualizado, em razão das mais de 700.000 publicações científicas publicadas anualmente. Já o *Watson for Oncology* (programa desenvolvido pela IBM do Canadá) pode analisar 300 páginas de dados, em sete idiomas, em fração de segundo. Sua flexibilidade lhe permite percorrer todos os meios acessíveis pela internet, construindo conexões entre dados esparsos, dando-lhes sentido técnico aproveitável. Isso lhe permitiu, por exemplo, diagnosticar uma rara forma de câncer em uma paciente japonesa de 60 anos, “cruzando os dados de seu genoma com mais de 20 milhões de estudos sobre o câncer!”. Referido diagnóstico não fora feito por nenhum especialista consultado. A paciente estava sendo submetida a sessões de quimioterapia, mas a remissão estava sendo extremamente lenta, o que sugeriu que o diagnóstico estava errado. Com o uso da IA, o diagnóstico correto foi atingido” (SIAG, Jean. *Le cancer dans l'œil de Watson*. In: *La Presse*, 20/12/2016, disponível em [plus.lapresse.ca/](http://plus.lapresse.ca/), acesso em 28/05/2020). “O sistema absorve aproximadamente 10.000 artigos científicos e 200 novos ensaios clínicos todos os meses” (SCHULMAN, Gabriel; PEREIRA, Paula Moura Francesconi de Lemos. *Futuro da saúde e saúde do futuro: impactos e limites reais da inteligência artificial*. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 167). Nesses termos, COSTA, Augusto Pereira; FACCHINI NETO, Eugênio. Responsabilidade civil do médico e do desenvolvedor no diagnóstico algorítmico” (In: PINHO, Ana Carolina (Coord.). *Manual de Direito na Era Digital: Médico*. Indaiatuba/SP: Editora Foco, 2023, p. 25-70, p. 36-37).

Contudo, o *deep learning* também possui características negativas, dentre as quais destacam-se a sua inexplicabilidade, pois é muito improvável que se possa compreender como esses sistemas inteligentes chegaram até a solução proposta. Sistemas de IA não são perfeitos, pois estão sujeitos a erros,<sup>31</sup> embora provavelmente em escala inferior aos erros humanos.<sup>32</sup> Em se tratando de diagnóstico – em que a errônea identificação da doença implica a não submissão ao tratamento adequado ou a submissão a tratamento desnecessário – esses erros provavelmente comprometerão a saúde e a integridade física do paciente. Embora os sistemas inteligentes autônomos impliquem vantagens como maior taxa de acertos, redução de custos e maior celeridade, não é desejável uma completa automação. Em setores sensíveis – como a medicina diagnóstica – auspica-se que essa tecnologia seja usada apenas como ferramenta de apoio para o profissional encarregado de tomar a decisão final.<sup>33</sup>

Não obstante, mesmo assim danos poderão ocorrer. Isso se dá em razão de novos problemas advindos do uso dessa tecnologia. Dentre esses problemas destaca-se a possibilidade de dano relacionado ao viés da automação. Para a melhor compreensão desse problema, convém assimilar alguns conceitos da psicologia cognitiva – o que será feito a seguir.

<sup>31</sup> Como referem Ferreira e Pereira, “os robôs e softwares mais inteligentes, ao substituírem a mão humana em diversas atividades e operações, irão provocar danos”, já que “é improvável um universo de dano zero” (FERREIRA, Ana Elisabete; PEREIRA, André Dias. Uma ética para a medicina pós-humana: propostas ético-jurídicas para a mediação das relações entre humanos e robôs na saúde. In: ROSENVALD, Nelson; MENEZES, Joyceane Bezerra de; DADALTO, Luciana (Coord.). *Responsabilidade Civil e Medicina*. 9. ed., Indaiatuba/SP: Ed. Foco, 2020, p. 10).

<sup>32</sup> De fato, dados apresentados em um estudo de meta-análise, abrangendo mais de 16.000 publicações a partir de 1975, constatou-se que há uma média de 421 milhões de internações hospitalares diárias em escala mundial, das quais resultam 42,7 milhões de eventos adversos derivados de algum erro médico-hospitalar – segundo JHA, Ashish K.; LARIZGOITIA, Itziar; WATERS, Hugh; BATES, David W. et al. The Global Burden of Unsafe Medical Care: Analytic Modelling of Observational Studies. *BMJ quality & safety*. October 2013. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-001748. Disponível em [www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/). Como apontam dados da O.M.S., “há uma chance em 1 milhão, de uma pessoa ser prejudicada enquanto viaja de avião e, em comparação, há uma chance de 1 em 300 de um paciente sofrer durante os cuidados de saúde” – o que ajuda a explicar as 27 mil novas ações ajuizadas a cada ano só no Brasil, envolvendo responsabilidade médico-hospitalar (nesses termos, BONNA, Alexandre; NOGAROLI, Rafaella; USCOCOVICH, Carolina Martins. Funções da responsabilidade civil médica e o dano moral por erro médico: análise doutrinária e jurisprudencial do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná entre os anos de 2013 e 2017. In: KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. (Org.). *Debates contemporâneos em direito médico e da saúde*. 2ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2022, p. 317-318). Na Espanha, dados da Comissão Europeia, de 2016, noticiam que “6,84% dos pacientes sofrem erros médicos” (segundo CORTÉS, Julio César Galán. *Responsabilidad Civil Médica*. 6. ed. Cizur Menor/Navarra: Thomson Reuters/Civitas, 2018, p. 26).

<sup>33</sup> Nesse sentido: “Embora sistemas de IA completamente autônomos revelem-se importantes em alguns domínios de aplicação (por exemplo, exploração subaquática ou espacial), muitas outras áreas de aplicação (por exemplo, resgate de desastres e diagnósticos médicos) são mais efetivamente enfrentadas por uma combinação de sistemas humanos de IA trabalhando em conjunto para atingir as metas desejadas” (t.n.) - NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL (US). SELECT COMMITTEE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *The national artificial intelligence research and development strategic plan: 2019 update*. National Science and Technology Council (US), Select Committee on Artificial Intelligence, Estados Unidos, 2019. Disponível em: [www.nitrd.gov/](http://www.nitrd.gov/). Acesso em: 08 abr. 2022. FROOMKIN, A. Michael; KERR, Ian; PINEAU, Joelle. When AIs outperform doctors: confronting the challenges of a tort-induced over-reliance on machine learning. *Arizona Law Review*, v. 61, p. 33, 2019. Disponível em: [repository.law.miami.edu/](http://repository.law.miami.edu/). Acesso em: 29 ago. 2021, p. 49.

#### 4. Das falhas no processo de tomada de decisão: heurísticas e vieses

O diagnóstico médico, com ou sem auxílio da inteligência artificial, envolve a tomada de uma decisão por parte do profissional da saúde, envolvendo “escolher uma opção entre várias possíveis”.<sup>34</sup> Eventualmente, esse processo pode redundar em erro quando a avaliação da probabilidade de ocorrência de determinado evento for realizada com base em informações equivocadas ou incompletas.<sup>35</sup>

De fato, na rotina médica, muitas vezes a elaboração de um diagnóstico envolve análise de cenários incompletos, pois nem sempre é possível obter todas as informações pertinentes sobre a saúde do paciente, por vezes em razão de eventual omissão médica por ocasião da anamnese, ausência de requisição dos exames recomendados ou falha na sua análise. Por outro lado, muitas vezes esse cenário de falta de elementos esclarecedores suficientes ocorre em razão de carências do sistema público de saúde – e por vezes até mesmo do setor privado, como ocorre em planos de saúde mais básicos, que excluem ou limitam alguns exames – impedindo ou dificultando uma investigação mais eficiente, mas também mais dispendiosa. Outras vezes, até permite, mas sua realização pressupõe permanecer em longuíssimas filas de espera.<sup>36</sup>

Decisões diagnósticas, antes de representar um fenômeno da área médica, são decisões humanas e, como tais, são potencialmente impregnadas das mesmas falhas. Segundo a psicologia cognitiva,<sup>37</sup> a tomada de decisão humana é permeada de particularidades como heurísticas e vieses. As heurísticas<sup>38</sup> são uma espécie de estratégia cognitiva ou atalho mental que despreza algumas informações de modo a permitir que tomemos decisões de modo mais ágil e preciso. Muitas vezes recorre-se a elas especialmente quando não se têm todas as informações necessárias para a tomada de decisão.<sup>39</sup>

<sup>34</sup> Ibid., p. 547.

<sup>35</sup> EYSENCK, Michael W.; KEANE, Mark t. *Manual de Psicologia Cognitiva*. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, p. 547.

<sup>36</sup> No caso da saúde pública de Porto Alegre, por exemplo, a fila de espera de exames de colonoscopia era de 2663 pessoas até 11 de março de 2022, sendo que a solicitação de exame de colonoscopia mais antiga era datada de 29 de setembro de 2021, ou seja, um tempo de espera de mais de 5 meses (PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Saúde. Indicador fila de espera exames. Disponível em: [lproweb.procempa.com.br/](http://lproweb.procempa.com.br/). Acesso em 11 abr. 2022).

<sup>37</sup> O tema da heurística também interessa à economia comportamental, “segundo a qual seres humanos tomam a esmagadora maioria de suas decisões usando atalhos mentais, ou, então, fazendo uso de estereótipos que representam verdadeiros paradigmas emocionais mentais, servindo de filtros para a compreensão da realidade e moldando nossas reações aos eventos a que somos expostos” (FACCHINI NETO, Eugenio; SCHMIDT NETO, André Perin. Ensaio jurídico sobre a racionalidade humana: maiores, capazes e irracionais. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 8, nº 2, 2018 p. 64-88, p. 72).

<sup>38</sup> Uma definição apresenta a heurística como um “método de investigação com base na aproximação progressiva de um problema, de modo que cada etapa é considerada provisória” (KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar*: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012, p. 14, N. da E.).

<sup>39</sup> Nas palavras de Tonetto, “no que tange ao julgamento e tomada de decisão, as heurísticas assumem o papel de simplificar o processamento cognitivo que envolve julgar alternativas sob incerteza” (TONETTO, Leandro Miletto et al. O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. *Estudos de Psicologia*. Campinas, v. 23, n. 2, p. 182-183, abr./jun. 2006).

Normalmente funcionam bem.<sup>40</sup> Na verdade elas são muito úteis para o dia a dia das pessoas.<sup>41</sup> Por isso, não é interessante (e talvez seja até impossível) que as pessoas sempre busquem e analisem minuciosamente todas as informações disponíveis para tomar todas as suas decisões. Segundo consagrado estudo de um ganhador do prêmio Nobel de economia, a maioria de nossas decisões é tomada pelo que ele denomina de *Sistema 1*, que “opera automática e rapidamente, com pouco ou nenhum esforço e nenhuma percepção de controle voluntário”, que se utiliza frequentemente dessas heurísticas, ao passo que poucas decisões são tomadas pelo *Sistema 2*, usado para as “atividades mentais laboriosas que o requisitam”, exigindo “escolha e concentração”.<sup>42</sup>

As heurísticas são muito importantes e positivas em determinados contextos, mas indesejáveis e negativas em outros. Esse aspecto negativo está relacionado com o fato de que elas podem levar a erros de julgamento, conhecidos como vieses cognitivos, em razão do desprezo de outras informações relevantes. Vieses podem ser definidos como erros de julgamento que podem ser ocasionados a partir do uso das heurísticas para guiar o processo de tomada de decisão,<sup>43</sup> em situações que exigiriam um raciocínio mais complexo. Essas simplificações representam “um atalho cognitivo”, que podem conduzir a “decisões sub-ótimas”, pois “o cérebro ao decidir tende a seguir o caminho que lhe parece mais confortável” e que exija menos dispêndio de energia.<sup>44</sup>

Dois tipos de heurísticas em especial podem, na prática, atrapalhar o julgamento e a tomada de decisão médica: a heurística da disponibilidade e a heurística da representatividade.

A heurística da disponibilidade diz respeito a estimativa da frequência de eventos<sup>45</sup> ou da probabilidade de um evento ocorrer<sup>46</sup> com base na facilidade em que é possível pensar ou lembrar dessa situação. Essa facilidade em lembrar de eventos específicos pode estar

---

<sup>40</sup> GIGERENZER, Gerd; GAISSMAIER, Wolfgang. Heuristic decision making. *Annual review of psychology*, v. 62, p. 451-482, 2011, p. 474. Disponível em: [www.annualreviews.org/](http://www.annualreviews.org/). Acesso em 11 abr. 2022.

<sup>41</sup> Um estudo estima que uma pessoa toma, em média, mais de duzentas decisões por dia relacionadas apenas a questões envolvendo comida e bebida. WANSINK, Brian; SOBAL, Jeffery. Mindless eating: The 200 daily food decisions we overlook. *Environment and Behavior*, v. 39, n. 1, p. 106-123, 2007. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 11 abr. 2022.

<sup>42</sup> KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar*: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012, p. 29.

<sup>43</sup> MOSIER, Kathleen L.; SKITKA, Linda J. Human decision makers and automated decision aids: Made for each other?. In: PARASURAMAN, Raja; MOULOUA, Mustapha (Ed.). *Automation and human performance: Theory and applications*. Boca Raton: CRC Press, 2009, p. 201-220, p. 203.

<sup>44</sup> NUNES, Dierle. A supervisão humana das decisões de inteligência artificial reduz os riscos? *CONJUR*, 25 de junho de 2021. Disponível em [www.conjur.com.br/](http://www.conjur.com.br/). Acesso em 05/11/2022.

<sup>45</sup> EYSENCK, Michael W.; KEANE, Mark T. *Manual de Psicologia Cognitiva*. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2017, p. 552.

<sup>46</sup> KAHNEMAN, Daniel et al. (Ed.). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge university press, 1982, p. 11.

relacionada com o fato de o sujeito ter presenciado a sua ocorrência,<sup>47</sup> em razão do evento ser frequentemente comentado ou noticiado<sup>48</sup> no meio em que o sujeito convive, ou pelo fato do evento ter ocorrido recentemente.<sup>49</sup>

Por sua vez, a heurística da representatividade é um atalho mental que auxilia na tomada de decisão a partir da comparação da informação superficial com os nossos protótipos ou estereótipos mentais<sup>50</sup> ou, em outras palavras “a representatividade é um processo em que se calcula em que medida um fato concreto se assemelha a um estereótipo já conhecido”.<sup>51</sup> Utiliza-se esse atalho especialmente quando dispomos apenas de informações limitadas sobre uma questão e, precisando tomar uma decisão, buscamos resolver o impasse invocando experiências pessoais vividas no passado ou estereótipos que acriticamente aceitamos, como base para o nosso julgamento, evitando o cansaço da reflexão e superando a angústia da ignorância.

Em situações específicas, algumas heurísticas podem gerar resultados positivos quando utilizadas no processo de tomada de decisão médica. Isso ocorre porque a prática médica exige que decisões sejam tomadas de forma ágil e simples, o que é justamente proporcionado a partir da utilização das heurísticas. Assim, a heurística da representatividade permite que médicos tomem decisões diagnósticas que são mais frequentemente acertadas do que erradas.<sup>52</sup>

---

<sup>47</sup> Nesse sentido, Thaler e Sunstein afirmam que “Se você já presenciou um terremoto, terá mais facilidade de considerá-lo um fenômeno provável no dia a dia do que quem apenas leu sobre o assunto numa revista” (THALER, Richard H.; SUNSTEIN, Cass R.. *Nudge: como tomar melhores decisões sobre saúde dinheiro e felicidade*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2019, p. 36). Ou então: “Outro exemplo é trocar um julgamento da frequência por uma impressão sobre a facilidade com que as ocorrências nos vêm à mente. Por exemplo, a percepção do risco de quedas de avião ou de furacões cresce brevemente após tais incidentes serem noticiados à exaustão. Na teoria, a avaliação do risco deveria se basear numa média no longo prazo. Na prática, incidentes recentes recebem mais peso porque nos vêm à mente com mais facilidade. Colocar uma impressão sobre como os casos vêm facilmente à mente no lugar de um julgamento sobre a frequência é conhecido como *heurística da disponibilidade*” (KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Olivier; SUNSTEIN, Cass R. *Ruído: uma falha no julgamento humano*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021, p. 164-165).

<sup>48</sup> Segundo Kahneman, “as pessoas tendem a estimar a importância relativa das questões pela facilidade com que são puxadas da memória – e isso é amplamente determinado pela extensão da cobertura na mídia. Tópicos mencionados com frequência ocupam a mente mesmo quando outros fogem à consciência. Por sua vez, o que a mídia decidiu cobrir corresponde à opinião que eles têm sobre o que se passa na cabeça do público. (...) Como o interesse público é mais facilmente estimulado por eventos dramáticos e celebridades, frenesim alimentados pela mídia são comuns” (KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar: duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012, p. 16).

<sup>49</sup> Thaler e Sunstein ponderam, por exemplo, que “experiências recentes exercem forte influência na contratação de seguros contra desastres naturais. Após um terremoto, há um grande aumento na aquisição de apólices de seguro – mas depois disso as lembranças vão ficando para trás, e esse número sofre uma queda constante” (*op. cit.*, p. 35 e 36).

<sup>50</sup> DALE, Steve. Heuristics and biases: The science of decision-making. *Business Information Review*, v. 32, n. 2, p. 93-99, 2015. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em: 19 abr. 2022.

<sup>51</sup> FRANCIA, Gianluca. *O que é a heurística da representatividade*. Disponível em [br.psicologia-online.com/](http://br.psicologia-online.com/). Acesso em 02/12/2022.

<sup>52</sup> Essa situação é defendida na obra: BLUMENTHAL-BARBY, Jennifer S.; KRIEGER, Heather. Cognitive biases and heuristics in medical decision making: a critical review using a systematic search strategy. *Medical Decision Making*, v. 35, n. 4, p. 539-557, 2015, p. 550. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em: 19 abr. 2022.

Contudo, reitera-se que as heurísticas podem gerar vieses cognitivos que, nos casos de diagnóstico médico, são capazes de acarretar graves consequências para o paciente. Por isso, é interessante analisar quais heurísticas e vieses podem gerar efeitos negativos, bem como em quais contextos de aplicação esses efeitos negativos podem ser evidenciados no âmbito da tomada de decisão médica. É o que se passa a fazer, examinando-se um desses vieses, qual seja, o da automação.

## 5. Viés da automação

Sistemas auxiliares de tomada de decisão são comumente usados para tornar o processo mais eficiente. A heurística da automação já faz parte da rotina decisória da maioria de nós, exemplificada pelo acolhimento de recomendações de filmes e séries fornecidas por serviços de *streaming* de vídeo (Netflix) ou sugestões de música (Spotify). Estes sistemas aprendem e fazem recomendações com base na experiência passada do usuário. Isso permite uma tomada de decisão menos trabalhosa e mais ágil por parte do usuário, sem a necessidade de análise de outras informações relevantes disponíveis, como a sinopse, diretor e atores do filme. No âmbito da medicina, podem ser vislumbrados alguns aspectos positivos em relação à utilização da heurística da automação na tomada de decisão diagnóstica. Essa heurística viabiliza a realização de um diagnóstico mais ágil e – caso o diagnóstico seja preciso – permite com isso melhor proteger a saúde do enfermo. Isso é relevante pois é sabido que muitas vezes o diagnóstico precoce pode ser determinante para tal desenlace.

Não obstante, esses sistemas podem estimular os tomadores de decisão a utilizarem a heurística da automação quando deveriam agir de forma mais reflexiva e ponderada.

A heurística (ou viés) da automação pode ser explicada como sendo uma estratégia cognitiva que visa utilizar a recomendação de determinado sistema, com o intuito de se tomar decisões de forma mais ágil, proveitosa e/ou acurada, ignorando informações que poderiam ser encontradas e levadas em consideração, caso fosse empregado um maior esforço por parte do decisor.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> GIGERENZER, Gerd; GAISSMAIER, Wolfgang. Heuristic decision making. *Annual review of psychology*, v. 62, p. 451-482, 2011, p. 454. Disponível em: [www.annualreviews.org/](http://www.annualreviews.org/). Acesso em 11 abr. 2022, e MOSIER, Kathleen L.; SKITKA, Linda J. Automation use and automation bias. In: *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 1999, p. 344-348. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 17 abr. 2022.

Essa heurística se apresenta como uma espécie de viés cognitivo em que a pessoa “sobrevaloriza a resposta da máquina e passa a não refletir acerca da correção de seus resultados”, seguindo sua sugestão, mesmo diante de informações que contraindicariam tal sugestão. Como pontua Dierle, apoiado em Cummings, esse automatismo pode fazer com que "os operadores renunciem a seu senso de responsabilidade" em face da "percepção de que a automação está no comando".<sup>54</sup>

O impacto do viés da automação depende do âmbito em que ele ocorre. No caso do julgamento e tomada de decisão de assistir a um filme com base única e exclusiva na recomendação do sistema inteligente do serviço de *streaming*, não haverá grande impacto na vida de ninguém, mesmo que a sugestão seja errônea. Entretanto, em outros casos, como no âmbito dos diagnósticos médicos realizados com auxílio da inteligência artificial, o viés da automação poderá acarretar graves repercussões danosas. Se um médico tomar a decisão diagnóstica com base única e exclusiva na recomendação do sistema inteligente, tal conduta pode eventualmente potencializar impactos na saúde e até na vida do paciente.

Como referido, o problema da heurística da automação é que esta pode contribuir para que decisões sejam tomadas sem uma exaustiva análise de todas as informações disponíveis,<sup>55</sup> sendo certo que o processo de diagnóstico deveria compreender justamente a obtenção e avaliação crítica de todas as informações pertinentes. Assim, a heurística da automação é uma estratégia cognitiva que, via de regra, não deve ser utilizada para a tomada de decisão diagnóstica. Mas e se for utilizada, com resultados danosos, qual o impacto disso na esfera da responsabilidade civil? É o tema que se passa a abordar.

## **6. O viés da automação e a responsabilidade civil médica por erro diagnóstico**

Afirmou-se, anteriormente, que a heurística da automação não deve ser utilizada pelos médicos no processo de tomada de decisão diagnóstica. Diante dos interesses em jogo – a saúde e, potencialmente, a vida do paciente –, o processo de diagnóstico deve envolver a obtenção e avaliação crítica de todas as informações necessárias para tanto.

---

<sup>54</sup> NUNES, Dierle. A supervisão humana das decisões de inteligência artificial reduz os riscos? *CONJUR*, 25 de junho de 2021. Disponível em: [www.conjur.com.br/](http://www.conjur.com.br/).

<sup>55</sup> Nesses termos, PARASURAMAN, Raja; MANZEY, Dietrich H. Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. *Human factors*, v. 52, n. 3, p. 381-410, 2010, p. 391. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 16 abr. 2022.

Todavia, à medida que vamos nos acostumando com o avanço da inteligência artificial, e seus maiores acertos do que erros, há o concreto temor que o médico poderá acabar por se utilizar da heurística da automação, não necessariamente por má-fé ou por preguiça, mas em razão da sincera percepção de sua confiabilidade. Tampouco se pode ignorar que muitas vezes o próprio ambiente da unidade de saúde contribui para esse processo de tomada de decisão do médico. De fato, a superlotação das unidades de saúde, bem como a falta de equipamentos para a realização de exames necessários para a adequada diagnose são alguns dos fatores externos que podem contribuir para que o médico que atua em tais condições decida por confiar na sugestão algorítmica, deixando de obter ou avaliar criticamente todas as informações possíveis.<sup>56</sup> De qualquer sorte, a análise diagnóstica permanece sendo responsabilidade do médico, o que significa que, com ou sem o auxílio da IA, o médico será civilmente responsável pelo erro de diagnóstico danoso ao qual culposamente der causa.

Não há dúvidas de que a utilização da heurística da automação eventualmente pode implicar em conduta negligente por parte do médico. A negligência, lembra-se, “é a falta de cuidado por conduta omissiva”.<sup>57</sup> Nos casos de danos decorrentes de erro de diagnóstico por negligência do médico relacionada ao viés da automação, a conduta omissiva é verificada a partir da inércia do médico em obter ou analisar informações que eram acessíveis para o correto diagnóstico (como por exemplo, informações que seriam encontradas caso fossem realizados ou analisados exames ou procedimentos complementares).

Dentre as várias situações que podem suscitar dúvidas sobre eventual responsabilidade civil pelos danos sofridos por um paciente, em razão de diagnósticos relacionados ao uso – ou não uso – de inteligência artificial, duas provavelmente serão as mais recorrentes. A do médico que, diante dos elementos fáticos (anamnese, exame físico e resultados de exames clínicos), teria chegado a um determinado diagnóstico mas que, diante da sugestão diagnóstica oferecida por algum programa de inteligência artificial, altera seu posicionamento inicial e acolhe aquele sugerido pela I.A., que se revelou equivocado, causando danos ao paciente. Seria o médico responsável civilmente por tais danos? E, em sentido contrário, caso o médico, diante dos mesmos elementos fáticos relativos ao seu paciente, não abra mão do seu diagnóstico (que depois revelou-se equivocado), apesar de uma sugestão diagnóstica diversa oferecida pela I.A., seria ele responsável?

---

<sup>56</sup> AMORIM, Bruno de Almeida Lewer. Vulnerabilidade médica no ambiente hospitalar. In: SÁ, Maria Fátima Freire de; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; SOUZA, Iara Antunes de. (Coord.). *Direito e Medicina: autonomia e vulnerabilidade em ambiente hospitalar*. Indaiatuba: Foco, 2018, p. 35-58, p. 41.

<sup>57</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *Programa de responsabilidade civil*. 11<sup>a</sup> ed., São Paulo: Atlas, 2014, p. 52.

As respostas não são automáticas, pois dependerá de algumas circunstâncias. No primeiro caso, parece-nos que poderá haver responsabilidade se o médico desconsidera muito facilmente as suas conclusões pessoais, à luz dos elementos fáticos que concretamente têm diante de si, e à luz do conhecimento científico disponível a respeito daquela específica patologia, aceitando uma sugestão diagnóstica que aparentemente destoa tanto dos achados clínicos concretos quanto do conhecimento científico disponível, sem no mínimo solicitar mais alguns exames ou aprofundar alguma investigação. No segundo caso, igualmente poderia haver uma responsabilização civil do médico que não levasse a sério a sugestão diagnóstica divergente, apresentada pela I.A., caso ela fosse coerente e possível (ainda que eventualmente incomum – identificação de uma doença rara, por exemplo), não tendo elementos concretos – a partir dos elementos clínicos e do conhecimento científico disponível – a sustentar seu diverso diagnóstico pessoal de uma maneira clara.<sup>58</sup>

Por outro lado, outras questões igualmente poderão surgir – mas não enfrentadas nesse artigo – como eventual responsabilidade civil do desenvolvedor da I.A. que se revele falha, ou da clínica ou hospital que seja proprietário do programa de I.A. que tenha sido disponibilizado ao médico para facilitar seu trabalho.

Desse modo, de acordo com a função dissuasória que muitas vezes se faz presente,<sup>59</sup> a responsabilidade civil servirá como um desestímulo para que médicos tomem a decisão diagnóstica com base única e exclusivamente na sugestão da IA, desconsiderando outros métodos adequados ao caso concreto para a aferição correta do diagnóstico.

## 7. Considerações finais

A inteligência artificial vem sendo rapidamente adotada na área do diagnóstico médico, especialmente sob a modalidade de *deep learning*.

Embora essa tecnologia tenha sido implantada com a promessa de revolucionar o setor da análise diagnóstica, algumas ponderações devem ser feitas. Ainda que efetivamente a IA tenha condições de contribuir para melhores resultados e acertos no diagnóstico

---

<sup>58</sup> Conclusões semelhantes foram apresentadas por NOGAROLI, Rafaella; SILVA, Rodrigo da Guia. Inteligência Artificial na análise diagnóstica: benefícios, riscos e responsabilidade do médico. In: KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella (Coord.). *Debates contemporâneos em direito médico e da saúde*. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil/ Revista dos Tribunais, 2022, p. 89/112, esp, p. 102-108.

<sup>59</sup> FACCHINI NETO, Eugênio. Da responsabilidade civil no novo código. *Revista TST*, v. 76, n. 1, p. 17-63, 2010. Disponível em: [www.dpd.ufv.br/](http://www.dpd.ufv.br/). Acesso em: 12 jan. 2022.

médico, essa tecnologia deve ser utilizada apenas como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão do médico, devendo este permanecer responsável pelo diagnóstico.

Além disso, mesmo que seja aplicada dessa forma, permanece o risco de ocorrerem efeitos deletérios em razão de peculiaridades do processo mental de tomada de decisão humana, como ocorre com o chamado viés da automação. Isso porque o diagnóstico deveria consistir na análise crítica de todas as informações necessárias por parte do médico, não devendo o médico sucumbir automaticamente às sugestões diagnósticas oriundas do sistema algorítmico.

Em nosso sistema, o profissional da medicina só será pessoalmente responsabilizado se tiver agido culposamente. No caso de diagnósticos equivocados, erros são normalmente escusáveis, pois a medicina, mesmo com os seus grandes e incessantes avanços, não é uma ciência exata, não assumindo o médico uma obrigação de resultado de sempre chegar ao correto diagnóstico. Todavia, pode caracterizar-se, sim, sua culpa se ele não proceder de forma diligente, fazendo tudo o que está tecnicamente ao seu alcance para lograr êxito no diagnóstico, como poderá ocorrer se o médico adotar automaticamente a sugestão diagnóstica fornecida por programas de IA, apesar de em desacordo com outros dados clínicos ou com sua impressão decorrente da anamnese do paciente. Se dessa ação negligente do médico decorrer um dano ao paciente, o profissional da saúde poderá ser civilmente responsável pelo seu erro de diagnóstico.

Estima-se que essa potencial responsabilidade civil médica poderá desestimular ocorrências de viés da automação na análise diagnóstica realizada com auxílio da IA e, com isso, estimular a boa prática médica, sempre voltada à melhor proteção possível da saúde do paciente, lançando-se mão de todos os recursos disponíveis para garantir o mais preciso diagnóstico possível e com isso propiciar a identificação do correto tratamento terapêutico.

## Referências

AMORIM, Bruno de Almeida Lewer. Vulnerabilidade médica no ambiente hospitalar. In: SÁ, Maria Fátima Freire de; NAVES, Bruno Torquato de Oliveira; SOUZA, Iara Antunes de. (Coord.). *Direito e Medicina: autonomia e vulnerabilidade em ambiente hospitalar*. Indaiatuba: Foco, 2018, p. 35-58.

BONNA, Alexandre; NOGAROLI, Rafaella; USCOCOVICH, Carolina Martins. Funções da responsabilidade civil médica e o dano moral por erro médico: análise doutrinária e jurisprudencial do Tribunal de Justiça do Estado do Paraná entre os anos de 2013 e 2017. In: KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. (Org.). *Debates contemporâneos em direito médico e da saúde*. 2ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2022.

- BLUMENTHAL-BARBY, Jennifer S.; KRIEGER, Heather. Cognitive biases and heuristics in medical decision making: a critical review using a systematic search strategy. *Medical Decision Making*, v. 35, n. 4, p. 539-557, 2015. Disponível em: [journals.sagepub.com/](https://journals.sagepub.com/). Acesso em: 19 abr. 2022.
- CAVALIERI FILHO, Sergio. *Programa de responsabilidade civil*. 11ª ed., São Paulo: Atlas, 2014.
- CBS NEWS. “A.I. Making a Difference in Cancer Care”. Publicado em 07/10/2016, disponível em [www.cbsnews.com/](http://www.cbsnews.com/). Acesso em 27/05/2022.
- CHA, Dongchul et al. Automated diagnosis of ear disease using ensemble deep learning with a big otoendoscopy image database. *EBioMedicine*, v. 45, p. 606-614, 2019. Disponível em: [www.thelancet.com/](http://www.thelancet.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.
- COLL, Liana. Software pode diagnosticar câncer de pele com precisão de 86%. *Jornal da Unicamp*. Disponível em: [www.unicamp.br/](http://www.unicamp.br/). Acesso em: 27 out. 2021.
- COLLUCCI, Cláudia. Diagnóstico grátis de Covid-19 por imagem é pouco acessado por hospitais do SUS. *Folha de São Paulo*. Disponível em: [www1.folha.uol.com.br/](http://www1.folha.uol.com.br/). Acesso em: 28 out. 2021.
- CORTÉS, Julio César Galán. *Responsabilidad Civil Médica*. 6. ed. Cizur Menor/Navarra: Thomson Reuters/Civitas, 2018.
- COSTA, Augusto Pereira; FACCHINI NETO, Eugênio. Responsabilidade civil do médico e do desenvolvedor no diagnóstico algorítmico”. In: PINHO, Ana Carolina (Coord.). *Manual de Direito na Era Digital: Médico*. Indaiatuba/SP: Editora Foco, 2023.
- COSTA, Augusto Pereira; FACCHINI NETO, Eugenio. *Machina Sapiens v. Homo Sapiens e a questão da jurisdição: embate ou confraternização? Uma proposta de diálogo entre machine learning, jurimetria e tutelas provisórias*. In: PINTO, Henrique Alves; GUEDES, Jefferson Carús; CÉSAR, Joaquim Portes de Cerqueira (Coord.). *Inteligência Artificial aplicada ao processo de tomada de decisões*. Belo Horizonte/São Paulo: Editora D’Plácido, 2020.
- DALE, Steve. Heuristics and biases: The science of decision-making. *Business Information Review*, v. 32, n. 2, p. 93-99, 2015. Disponível em: [journals.sagepub.com/](https://journals.sagepub.com/). Acesso em: 19 abr. 2022.
- ERIC NIILER. *An AI Epidemiologist Sent the First Warnings of the Wuhan Virus*. Disponível em [www.wired.com/](http://www.wired.com/), publicado em 25.01.2020.
- EYSENCK, Michael W.; KEANE, Mark t. *Manual de Psicologia Cognitiva*. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- FACCHINI NETO, Eugênio. Da responsabilidade civil no novo código. *Revista TST*, v. 76, n. 1. p. 17-63, 2010. Disponível em: [www.dpd.ufv.br/](http://www.dpd.ufv.br/). Acesso em: 12 jan. 2022.
- FACCHINI NETO, Eugenio; SCHMIDT NETO, André Perin. Ensaio jurídico sobre a racionalidade humana: maiores, capazes e irracionais. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 8, nº 2, 2018 p.64-88.
- FALEIROS JÚNIOR, José de Moura. A evolução da Inteligência artificial em breve retrospectiva. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Felipe Braga; SILVA, Michael César; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura (Coords.). *Direito digital e inteligência artificial: diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021.
- FERRARI, Isabela; BECKER, Daniel; WOLKART, Erik Navarro. *Arbitrium ex machina: panorama, riscos e a necessidade de regulação das decisões informadas por algoritmos*. *Revista dos Tribunais*. Vol. 995, p. 635 – 655 (Set / 2018).
- FERREIRA, Ana Elisabete; PEREIRA, André Dias. Uma ética para a medicina pós-humana: propostas ético-jurídicas para a mediação das relações entre humanos e robôs na saúde. In: ROSENVALD, Nelson; MENEZES, Joyceane Bezerra de; DADALTO, Luciana (Coord.). *Responsabilidade Civil e Medicina*. 9. ed., Indaiatuba/SP: Ed. Foco, 2020.
- FRANCIA, Gianluca. *O que é a heurística da representatividade*. Disponível em [br.psicologia-online.com/](http://br.psicologia-online.com/). Acesso em 02/12/2022.
- FROOMKIN, A. Michael; KERR, Ian; PINEAU, Joelle. When AIs outperform doctors: confronting the challenges of a tort-induced over-reliance on machine learning. *Arizona Law Review*, v. 61, p. 33, 2019. Disponível em: [repository.law.miami.edu/](http://repository.law.miami.edu/). Acesso em: 29 ago. 2021.

- GARAY, Oscar Ernesto. *Tratado de la Responsabilidad Civil em las Especialidades Médicas*. Tomo I. Buenos Aires: Errepar, 2009.
- GIGERENZER, Gerd; GAISSMAIER, Wolfgang. Heuristic decision making. *Annual review of psychology*, v. 62, p. 451-482, 2011. p. 454. Disponível em: [www.annualreviews.org/](http://www.annualreviews.org/). Acesso em 11 abr. 2022.
- GILLESPIE, Stuart. *The Oxford spinout company using AI to diagnose heart disease (2018)*, disponível em [www.research.ox.ac.uk/](http://www.research.ox.ac.uk/).
- HOFFMANN-RIEM, Wolfgang. *Teoria Geral do Direito Digital*. Transformação digital – desafios para o direito. Trad. de Italo Fuhrmann. Rio de Janeiro, Forense, 2021.
- IBM. *Machine Learning e Ciência de dados com IBM Watson*. Disponível em [www.ibm.com/](http://www.ibm.com/). Acessado em 11 de janeiro de 2021.
- JAN, Asim *et al.* Artificial intelligent system for automatic depression level analysis through visual and vocal expressions. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems*, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 668-680, 2017. p. 678.
- JHA, Ashish K.; LARIZGOITIA, Itziar; WATERS, Hugh; BATES, David W. *et al.* The Global Burden of Unsafe Medical Care: Analytic Modelling of Observational Studies. *BMJ quality & safety*. October 2013. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-001748. Disponível em [www.researchgate.net/](http://www.researchgate.net/). Acesso em 04/12/2022.
- KAHNEMAN, Daniel *et al.* (Ed.). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Cambridge university press, 1982.
- KAHNEMAN, Daniel. *Rápido e Devagar: duas formas de pensar*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- KAHNEMAN, Daniel; SIBONY, Olivier; SUNSTEIN, Cass R. *Ruído: uma falha no julgamento humano*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021.
- KFOURI NETO, Miguel. *Responsabilidade Civil dos Hospitais*. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019, Ebook.
- KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. O consentimento do paciente no admirável mundo novo de robôs de assistência à saúde e algoritmos de inteligência artificial para diagnóstico médico. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020, p. 150.
- KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella. Inteligência Artificial nas decisões clínicas e a responsabilidade civil médica por eventos adversos no contexto dos hospitais virtuais. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; BRAGA NETTO, Felipe; SILVA, Michael César; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura (Coord.). *Direito digital e inteligência artificial - Diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2021.
- KFOURI NETO, Miguel. *Responsabilidade Civil do Médico*. 11. Ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021.
- LANZARA, Olindo. *Medical Malpractice*. Torino: G. Giappihelli Ed., 2019. LANZARA, Olindo. *Medical Malpractice: Uno studio di diritto comparato*. Torino: G. Giappihelli Ed., 2019.
- LIU, Yuan *et al.* A deep learning system for differential diagnosis of skin diseases. *Nature medicine*, v. 26, n. 6, p. 900-908, 2020. Disponível em: [www.nature.com/](http://www.nature.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.
- LORENZETTI, Ricardo Luis. *Responsabilidad civil de los médicos*. Tomo II. 2. ed. ampl. e actual. Santa Fe: Rubinzal – Culzoni Ed. 2016.
- MANSUR, Alfredo José. Diagnóstico. *Diagn. tratamento*, v. 15, p. 74-76, 2010. Disponível em: [files.bvs.br/](http://files.bvs.br/). Acesso em: 11 maio 2022.
- MEDON, Filipe. Tendências para a responsabilidade civil da Inteligência Artificial na Europa: a participação humana ressaltada. *Migalhas de Responsabilidade Civil*, coluna publicada em 03.11.20.
- MEDON, Filipe. Decisões automatizadas: o necessário diálogo entre a Inteligência Artificial e a proteção de dados pessoais para a tutela de direitos fundamentais. In: TEPEDINO, Gustavo;

- SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020.
- MEI, Xueyan et al. Artificial intelligence-enabled rapid diagnosis of patients with COVID-19. *Nature medicine*, v. 26, n. 8, p. 1224-1228, 2020. Disponível em: [www.nature.com/](http://www.nature.com/). Acesso em: 01 set. 2021.
- MOSIER, Kathleen L.; SKITKA, Linda J. Automation use and automation bias. In: *Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting*. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 1999. p. 344-348. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 17 abr. 2022.
- MOSIER, Kathleen L.; SKITKA, Linda J. Human decision makers and automated decision aids: Made for each other?. In: PARASURAMAN, Raja; MOULOUA, Mustapha (Ed.). *Automation and human performance: Theory and applications*. Boca Raton: CRC Press, 2009.
- MULHOLLAND, Caitlin. Responsabilidade civil e processos decisórios autônomos em sistemas de inteligência artificial (IA): autonomia, imputabilidade e responsabilidade. In: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (Coord.). *Inteligência Artificial e Direito*. Ética, Regulação e Responsabilidade. 2. Ed. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020.
- NOGAROLI, Rafaella; SILVA, Rodrigo da Guia. Inteligência Artificial na análise diagnóstica: benefícios, riscos e responsabilidade do médico. In: KFOURI NETO, Miguel; NOGAROLI, Rafaella (Coord.). 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil/ Revista dos Tribunais, 2022.
- NUNES, Dierle. A supervisão humana das decisões de inteligência artificial reduz os riscos? *CONJUR*, 25 de junho de 2021. Disponível em [www.conjur.com.br/](http://www.conjur.com.br/). Acesso em 05/11/2022.
- PARASURAMAN, Raja; MANZEY, Dietrich H. Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. *Human factors*, v. 52, n. 3, p. 381-410, 2010. p. 391. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 16 abr. 2022.
- PEIXOTO, Fabiano Harmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. *Inteligência Artificial e Direito*. Coleção Direito, Racionalidade e Inteligência Artificial, Vol. 1. Curitiba: Ed. Alteridade, 2019.
- PENNIC, Fred. *FDA Clears AI-Powered EchoGo Core for Early Detection of Cardiovascular Disease*, disponível em [hitconsultant.net/](http://hitconsultant.net/).
- Ping An Insurance Group Ltd. *Ping An Launches COVID-19 Smart Image-Reading System to Help Control the Epidemic*", disponível em [www.prnewswire.com/](http://www.prnewswire.com/). Acesso em 20.08.2022.
- PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a resolução do Parlamento Europeu. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*. Vol. 7, n. 3, 2017.
- ROSO, Larissa. Inteligência artificial auxilia no diagnóstico ultraprecoce de câncer de pulmão. *GaúchaZH*. Disponível em: [gauchazh.clicrbs.com.br/](http://gauchazh.clicrbs.com.br/). Acesso em: 01 out. 2021.
- SCHULMAN, Gabriel; PEREIRA, Paula Moura Francesconi de Lemos. Futuro da saúde e saúde do futuro: impactos e limites reais da inteligência artificial. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thompson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020.
- SHEN, Jiayi et al. Artificial intelligence versus clinicians in disease diagnosis: systematic review. *JMIR medical informatics*, v. 7, n. 3, p. e10010, 2019. Disponível em: [medinform.jmir.org/](http://medinform.jmir.org/). Acesso em: 31 ago. 2021.
- SHILLAN, Duncan Shillan; STERNEL, Jonathan A. C.; CHAMPNEYS, Alan; GIBBISON, Ben. Use of machine learning to analyse routinely collected intensive care unit data: a systematic review. *Critical Care*, v. 23, p. 284 (2019) – disponível em [ccforum.biomedcentral.com/](http://ccforum.biomedcentral.com/), acesso em 22/12/2020.
- SIAG, Jean. Le cancer dans l'oiel de Watson. In: *La Presse*, 20/12/2016, disponível em [plus.lapresse.ca/](http://plus.lapresse.ca/). Acesso em 28/05/2020
- SILVA, Rodrigo Guia da; NOGAROLI, Rafaella. Utilização da inteligência artificial na análise diagnóstica da COVID-19: benefícios, riscos e repercussões sobre a responsabilidade civil do médico. In: MONTEIRO FILHO, Carlos Edison do Rêgo Rêgo; ROSENVALD, Nelson; DENSA,

Roberta (Coord.). *Coronavírus e responsabilidade civil: impactos contratuais e extracontratuais*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2020.

SILVA, Rodrigo Guia da; NOGAROLI, Rafaella. Inteligência artificial e *big data* no diagnóstico e tratamento de doenças: novos desafios ao dever de informação e à proteção de dados sensíveis. In: FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura; LONGHI, João Victor Rozatti; GUGLIARA, Rodrigo (Coord.). *Proteção de dados pessoais na sociedade da informação: entre dados e danos*. Indaiatuba: Ed. Foco, 2021.

SOUZA, Carlos Affonso; PADRÃO, Vinicius. Responsabilidade civil e os “novos turcos”: o papel da conduta humana nos danos relacionados à inteligência artificial. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *O Direito Civil na era da Inteligência Artificial*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil/Revista dos Tribunais, 2020

STAUCH, Marc. *The Law of Medical Negligence in England and Germany – A comparative Analysis*. Oxford: Hart Publishing, 2008.

TAYLOR, Simon. *Medical Accident Liability and Redress in England and French Law*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

THALER, Richard H.; SUNSTEIN, Cass R. *Nudge: como tomar melhores decisões sobre saúde dinheiro e felicidade*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2019.

TING, Daniel Shu Wei et al. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. *Jama*, v. 318, n. 22, p. 2211-2223, 2017. Disponível em: [jamanetwork.com/](http://jamanetwork.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

TONETTO, Leandro Miletto et al. O papel das heurísticas no julgamento e na tomada de decisão sob incerteza. *Estudos de Psicologia*. Campinas, v. 23, n. 2, p. 182-183, abr./jun. 2006.

WANSINK, Brian; SOBAL, Jeffery. Mindless eating: The 200 daily food decisions we overlook. *Environment and Behavior*, v. 39, n. 1, p. 106-123, 2007. Disponível em: [journals.sagepub.com/](http://journals.sagepub.com/). Acesso em 11 abr. 2022.

WOLKART, Erik Navarro. *Análise econômica do processo civil: como a economia, o direito e a psicologia podem vencer a tragédia da justiça*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2019.

XrayCovid-19: Inteligência Artificial para diagnosticar o novo coronavírus. *Medicina S/A*. 21.05.2020, Disponível em [medicinas.com.br/](http://medicinas.com.br/). Acesso em 20.08.2022.

ZHANG, Kang et al. Clinically applicable AI system for accurate diagnosis, quantitative measurements, and prognosis of COVID-19 pneumonia using computed tomography. *Cell*, v. 181, n. 6, p. 1423-1433. e11, 2020. Disponível em: [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/). Acesso em: 26 ago. 2021.

### **Como citar:**

FACCHINI NETO, Eugênio; BARBOSA, Rodrigo Mambrini Sandoval. Viés da automação e responsabilidade civil médica por erro de diagnóstico realizado com auxílio da inteligência artificial. **Civilistica.com**. Rio de Janeiro, a. 12, n. 3, 2023. Disponível em: <<https://civilistica.emnuvens.com.br/redc>>. Data de acesso.



**civilistica.com**

Recebido em:

22.6.2023

Aprovado em:

12.11.2023