

A RESPONSABILIDADE CIVIL NO USO DE GRANDES MODELOS DE LINGUAGEM PARA DIAGNÓSTICOS MÉDICOS

Civil liability in the use of large language models for medical diagnosis

Maria Eugênia Londero Deggeroni¹

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

DOI: <https://doi.org//10.62140/MELD462024>

Sumário: 1. Aspectos introdutórios sobre os grandes modelos de linguagem; 2. Dos erros diagnósticos das tecnologias estudadas: análise de experimentos e desafios atuais; 3. A responsabilidade civil dos médicos no uso dos grandes modelos de linguagem para o diagnóstico; 4. A busca por segurança jurídica na análise de responsabilidade civil dos médicos no contexto estudado; Considerações Finais.

Resumo: A análise da responsabilização do médico pelo erro diagnóstico, quando auxiliado pelos grandes modelos de linguagem, alinhando os aspectos jurídicos (os Projetos de Lei e os artigos de pesquisas jurídicas sobre o tema que abordam aspectos relacionados ao cenário descrito) às circunstâncias técnicas, por se vincularem com possíveis exclusões de responsabilidade. Assim, como essa responsabilidade pode ser descrita, com base nessas delimitações, garantindo segurança jurídica? A hipótese é de que a manutenção da responsabilidade estudada pelos autores do Direito, ampliação de alguns direitos e previsão de alguns critérios objetivos podem auxiliar a garantir a segurança jurídica. O objetivo geral é analisar a responsabilidade do médico, com base nos referenciais já descritos, incluindo apontamentos sobre a exclusão de responsabilização para uma definição mais clara. Os objetivos específicos são: apresentar como o *LLM* funciona e o seu uso para os diagnósticos; analisar a responsabilidade civil no contexto estudado, por meio de artigos jurídicos e das legislações citadas; avaliar a responsabilização proposta e a análise de condutas que é observada nos artigos jurídicos; e delinear os critérios e questões técnicas que delimitam a responsabilidade ou o afastamento desta. A metodologia de abordagem é dedutiva, a de procedimento é comparativa e a de interpretação é sistemática, em uma pesquisa teórica, bibliográfica e documental. O primeiro tópico foca na contextualização dos aspectos técnicos e do uso na Medicina e o segundo tópico analisa os temas acerca da temática para apontar critérios e aspectos que precisam ser considerados. Na conclusão, há a consideração de que, para garantir a segurança jurídica dos médicos, é necessário que seja seguido o que os estudos jurídicos já analisaram – a conduta do profissional.

Palavras-chave: Responsabilidade civil; Médicos; Diagnósticos clínicos; Inteligência Artificial.

Abstract: Analyzing the doctor's liability for diagnostic error, when aided by the large language models, aligning the legal aspects (the bills and legal research articles on the subject that address aspects related to the scenario described) with the technical circumstances, as they are linked to possible exclusions of liability. So, how can this responsibility be described, based on these delimitations, ensuring legal certainty? The hypothesis is that that maintaining the liability studied by legal authors, expanding certain rights and establish certain objective criteria can help to guarantee legal certainty. The general objective is to analyze the doctor's

¹ Doutoranda, Mestra e Bacharela em Direito pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Especialista em Ciências Humanas: Sociologia, História e Filosofia pela PUCRS Online, Segurança da Informação e em Inteligência Artificial pela UNYLEYA. Advogada. E-mail: maria.londero@edu.pucrs.br.

liability, based on the references already described, including notes on the exclusion of liability for a clearer definition. The specific objective are: to present how the LLM works and its use for diagnoses; to analyze civil liability in the context studied, through legal research articles and the legislation cited; to assess the proposed liability and the analysis of conduct that is observed in the legal research articles; and to outline the criteria and technical issues that delimit liability or its removal. The approach methodology is deductive, the procedure is comparative, and the interpretation is systematic, in theoretical, bibliographical and documentary research. The first topic focuses on contextualizing the technical aspects and their use in Medicine and the second topic analyzes themes surrounding the topic to describe the criteria and aspects that need to be considered. The conclusion is that to guarantee legal certainty for doctors, it is necessary to follow what legal studies have already analyzed – the professional’s conduct.

Keywords: Civil liability; Doctors; Clinical diagnoses; Artificial Intelligence.

1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS SOBRE OS GRANDES MODELOS DE LINGUAGEM

É necessário introduzir alguns conceitos e realizar alguns apontamentos, porém, temas mais básicos sobre a inteligência artificial já foram abordados em outro artigo (Deggeroni, 2024) e não serão retomados neste. O foco é a análise dos grandes modelos de linguagem. Os *large language models* (Stöffelbauer, 2023, extremamente complexos, envolvem, por exemplo, os “transformadores” ou “*transformers*”² (Hernandez; Sharma; Haklay, *et al*, 2024, p. 1), que atuam para realizar as operações que são realizadas pelo modelo (NVIDIA, [s.d.]). Essa técnica está vinculada ao “aprendizado profundo”, porém, dentre todas as possibilidades que vinculam essa subárea da inteligência artificial, está vinculada ao processamento de linguagem natural e em grande volume (NVIDIA, [s.d.])³.

Essa tecnologia é utilizada para textos (de linguagem humana), ou seja, “informação não estruturada” (Clausman; Kolbinger; Muti *et al*, 2023), processando estes por meio de uma preparação (para que possa lidar com a linguagem e com os dados inseridos), de estruturação (Hernandez; Sharma; Haklay *et al*, 2024, p. 3-18) e de tradução para cálculos matemáticos (Hernandez; Sharma; Haklay *et al*, 2024, p. 3-4, 7-9, 15-16), como a “frequência de palavras” e aspectos de delimitação de “significados” (IBM, [s.d.]). Se utiliza de informações coletadas, preparadas (etapa pré-treinamento) e treinadas para preparar novas relações, o que será realizado conforme a solicitação do usuário (Ayürek; Schhurmans; Andreas, *et al*, 2023, p. 1-29; Liévin; Hother; Motzfeld *et al*, 2024).

² Essa técnica específica foi criada pelo “Google” (Vaswani; Shazeer; Parmar, *et al*, 2017).

³ Os cálculos e figuras (Hernandez; Sharma; Haklay, *et al*, 2024; Poggio, Liao, 2018, p. 775-786; Poggio; Mhaskar; Rosasco *et al*, 2017, p. 503-517; Zhang; Liao; Rakhlin *et al*, 2017, p. 1-38) que explicam a base do funcionamento facilitariam sobremaneira a análise, mas não é possível. Portanto, sugere-se a leitura dos artigos citados para uma complementação.

O modelo treina com “bilhões de páginas” para gerar texto, por meio de “bilhões de parâmetros”, que são definidos durante o aprendizado “não-supervisionado” e que também se vinculam com os “vetores” (*array*), formando “padrões”, sendo que, os estudos da Medicina têm estudado sobre “livros didáticos”, “Papers de pesquisas” e “prontuários eletrônicos de saúde do paciente” (NVIDIA, [s.d.]). O uso na medicina busca a melhoria de diagnósticos em saúde e as perspectivas em termos de apoio médico, ou seja, de partida já se observa que a tecnologia estudada não substituirá o médico ou a sua análise profissional.

E essa não é uma análise apenas deste artigo, há autores (Singhal; Azizi; Tu *et al*, 2023) que também observam esse contexto - é um “apoio à decisão clínica”, com a necessidade de “desenvolvimento cuidadoso de quadros de avaliação”, a fim de evitar “potenciais danos”. A busca é pela redução dos erros médicos, por meio do auxílio da tecnologia estudada, que reduz o tempo de checagem do diagnóstico. Porém, isso não significa uma redução completa de riscos, pois, nesse caso, há ligação entre a tecnologia aplicada, que precisa ser melhorada, como será abordado no segundo tópico, e a conduta do profissional, que deve realizar seus deveres também, que serão observados no terceiro tópico. Passa-se, portanto, para a análise específica dos erros e dos desafios vinculados à esta temática.

2. DOS ERROS DIAGNÓSTICOS DA TECNOLOGIA ESTUDADA: ANÁLISE DE EXPERIMENTOS E DESAFIOS ATUAIS

As decorrências têm vinculação com os erros diagnósticos, que foram observados com base em artigos científicos publicados, com o recorte específico desta temática, a fim de abordar bem a questão da acurácia, que foi vista como o problema central da resolução do problema. No primeiro estudo (Krusche; Callhoff; Ruffer *et al*, 2024, p. 303-304), foram comparados os percentuais entre os médicos e os modelos, utilizando um “banco de dados” de “reumatologia” publicado em trabalho, no “diagnóstico” de “positivos” na análise de “doenças reumáticas inflamatórias”, o modelo foi melhor em 9% e, em análise de acertos foi um percentual de 12%, mas isso reduziu consideravelmente no caso “negativo”.

Foi observado (Krusche; Callhoff; Ruffer *et al*, 2024, p. 303-306) que há um auxílio considerável da tecnologia no “positivo”, porém, seria importante observar o motivo para o erro, que pode ser relacionado com a quantidade ou com as informações inseridas esse erro acontecer (seguindo o que foi observado sobre o treinamento anteriormente). Outro artigo analisou a “doença metastática em feocromocitocina e paraganglioma”, o “câncer de esôfago”, a “perda auditiva hereditária” e a “amiloidose cardíaca”, comparado com outros trabalhos para observar se houve aumento de acurácia, com as demonstrações do que foi realizado em

material “suplementar” (Arasteh; Han; Lotfinia, *et al*, 2024, p. 1-22), o que foi bem importante para a compreensão dos passos realizados na pesquisa analisada.

Seguindo a abordagem, o conjunto de dados que permeou o treinamento dos modelos “PaLM, Flan-PaLM e Med-PaLM”, os do Google e o que foi desenvolvido para o estudo baseado neles, foram “documentos da web, livros, Wikipedia [...] e tarefas médicas” (Singhal; Azizi; Tu *et al*, 2023). Foi observado (Singhal; Azizi; Tu *et al*, 2023) que o “Flan-PaLM” se saiu bem na tarefa diante do “MultiMedQA” e do “MedQA”, que, na “avaliação humana” foram encontrados aspectos que necessitaram de melhoria – o que originou o “Med-PaLM”, que na comparação entre os percentuais de acurácia. O primeiro modelo acertou “61,9%” e o segundo “92,6%”, enquanto em “respostas prejudiciais” foram “29,7%” contra “5,9%” - sendo que a dos profissionais foi de “5,7%” (Singhal; Azizi; Tu *et al*, 2023).

Observa-se que a única preocupação para este artigo, frente ao recorte, é com respostas que conduzam a diagnósticos equivocados, então, é relevante observar que esses aspectos ainda precisam ser trabalhados antes que possa ter “uso em aplicações clínicas”, aqui se observando o que está sendo defendido em parte neste trabalho. Como os autores analisam, os modelos “podem gerar declarações factualmente imprecisas” e, no contexto estudado, a proposição é de que “devem ser retidas” ou a divulgação de “estimativas das incertezas no decorrer das suas respostas” (Singhal; Azizi; Tu *et al*, 2023) - e esse aspecto é uma das premissas de trabalhos futuros elencada pelos autores.

No outro artigo (Liévin; Hother; Motzfeldt *et al*, 2024), já citado, a relação entre as “três” bases – “USMLE”, “MedMCQA” e “PubMedQA”, foi comparada com a acurácia das respostas de indivíduos, sendo que as notas dos modelos foram melhorando com o passar do tempo, embora a do segundo “QA” seja bem menor mesmo para o melhor sistema (em cálculo de média, o “GPT-4”⁴ obteve 80.333 – esse cálculo foi realizado para esse artigo, a fim de realizar esta comparação, não sendo relevante para a análise individual da comparação). Foi observado neste artigo também que “a implantação de LLMs em cenários clínicos da vida real” dependerá do estudo e do “desenvolvimento de técnicas mais robustas” (Liévin; Hother; Motzfeldt *et al*, 2024).

⁴ Em um outro estudo foi observado sobre o maior “custo-benefício” do uso do modelo, em especial para o profissional, que detém o conhecimento médico e pode verificar os erros, que o uso de “perguntas de múltipla escolha”, sendo escolhido o “GPT-4” para a avaliação, teve uma “avaliação” de “91,37%” de acurácia, o que é excelente para assistir o médico, o que não quer dizer que o modelo irá tomar o lugar o profissional (Panagouglis; Virvou; Tsihrintzis, 2024). No caso da pesquisa que fez a comparação entre o “GPT-3.5” e o anteriormente citado, foi observada a modificação na “educação” na área médica (Clausman; Kolbinger; Muti *et al*, 2023), o que é um aspecto relevante de ser ressaltado neste trabalho – devem estar preparados para lidar com as tecnologias.

Isso é extremamente relevante para a análise da responsabilidade civil do médico e para delimitar a própria responsabilidade do desenvolvedor, não sendo uma implicação apenas de propriedade, mas de robustez e de segurança⁵. E esse cenário se relaciona diretamente com o desenvolvimento social, que busca uma melhoria na vida dos indivíduos, o estudo, frente ao recorte, se relaciona com o acesso à tecnologia em hospitais públicos e particulares, estes segundos previstos no artigo 199 da Constituição (Brasil, 1988), buscando inclusão e bem-estar em termos de saúde⁶, esses aspectos se vinculam diretamente ao que está previsto no artigo 197 da Constituição (Brasil, 1988)⁷. A partir de tais observações, passa-se ao próximo tópico.

3. A RESPONSABILIDADE CIVIL DOS MÉDICOS NO USO DOS GRANDES MODELOS DE LINGUAGEM PARA O DIAGNÓSTICO

A responsabilidade civil está prevista em termos de elementos e de tipos no artigo 927 e seu parágrafo único (Brasil, 2002): a conduta, o dano e o nexa (objetiva), bem como a culpa ou o dolo (subjativa). No caso da responsabilidade do médico, conforme estudos jurídicos, são observados os cumprimentos dos “deveres de conduta” para analisar a “culpa”, sendo que o uso da tecnologia visa “maior rapidez, precisão e eficácia” e que deve ser “uma ferramenta de apoio [...]” (Nogaroli, 2023)⁸. Se houver realização de “anamnese” e da

⁵ Por isso é necessário cuidado no uso de código aberto (Harris, 2024), que não tem sido levado em conta por muitos juristas, como no caso da proposta de transparência algorítmica (Brasil, 2023). Essa abertura envolve muita responsabilidade. Em modelos médicos podem trazer problemas pela capacidade de modificação de aspectos relevantes para o modelo, essa questão é colocada em uma das notas de um dos artigos citados, que observa que não seriam divulgados os “códigos” e os “pesos” pelas “implicações de segurança do uso não monitorado do modelo nos ambientes médicos” (Liévin; Hother; Motzfeldt *et al*, 2024).

⁶ A saúde está prevista no artigo 6º, como um dos “direitos sociais”, sendo um dever da “União”, dos “Estados” e do “Distrito Federal” realizarem as previsões concernentes às competências de cada um, conforme o artigo 24 (Brasil, 1988). Na Constituição (Brasil, 1988), há a previsão para o âmbito público, o artigo 198, e a “iniciativa privada”, o artigo 199. Aliás, esse artigo se vincula diretamente com o inciso V do artigo 200 (Brasil, 1988), que observa que é necessário “incrementar” aspectos de “desenvolvimento [...] tecnológico” e de “inovação” no “sistema único de saúde”.

⁷ Ainda é possível observar que “O sistema nacional de saúde, por sua vez, deve estar inteiramente integrado no processo de desenvolvimento social e econômico do país” e que “saúde é causa e consequência” do “processo” mencionado (Scliar, 2007, p. 38-39). O autor (Scliar, 2007, p. 39) analisa que o artigo 196 da Constituição Federal traduz aspectos vinculados aos comentados, sendo que para o presente trabalho tem vinculação com a “redução [...] de outros agravos” e “acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação” (Brasil, 1988). Verifica-se a relação entranhada entre o aspecto comentado (desenvolvimento social) com a tecnologia que foi observada, bem como com o acesso ao desenvolvimento citado. Porém, esse estudo observa a possibilidade de melhores diagnósticos com o uso da tecnologia, buscando impacto positivo para o paciente, por meio de tecnologia. A análise do artigo observa as responsabilidades acerca desse uso no contexto da Medicina, o acesso à tecnologia por meio de intermédio e o regramento estatal que deve existir para o uso seguro desta, ainda mais observando que o paciente não utiliza diretamente a ferramenta.

⁸ Discorda-se da ótica de que o problema são os “algoritmos imprecisos” ou “discriminatórios” (Nogaroli, 2023), pois é um aspecto extremamente complexo e não pode ser alegado sem que o código seja analisado. Como já foi abordado em outro artigo, a questão é muito mais complexa e necessita da análise de artigos técnicos da área para avaliar esses aspectos (Deggeroni, 2024, p. 195-206).

“solicitação de exames”, como determinam “os padrões de conduta profissional”, com motivações para as escolhas do médico e com a formação tecnológica para o profissional (Nogaroli, 2023). Como será demonstrado, esses aspectos derivados da formação tecnológica não são suficientes.

São citados como fontes dessa responsabilização os artigos “[...] 186, 927, caput e 951 do Código Civil” e “14, §4º do Código de Defesa do Consumidor” (Nogaroli; Silva, 2020). Em um dos estudos, foi observado que as “instituições médicas” deveriam avaliar após a ocorrência demonstrando que “algoritmos não atendiam a alta qualidade e segurança mínimos” com a análise de que essa responsabilidade não pode eximir a de quem projetou o modelo (Silva, 2021, p. 153, 154, 156). A análise não observa a questão entre a saída derivada do processamento dos dados e a análise crítica do profissional, bem como não estabelece questões preventivas, o que é importante para evitar danos. Esse aspecto ainda será observado no artigo.

Quanto ao próximo trabalho analisado (Araújo; Hornung, 2022, p. 131-134), diferentemente da análise do autor, não é a questão de ser considerado quanto à saída, mas quanto à relação desta com a conduta do médico, frente à análise clínica. Na ótica da proposta, os profissionais de áreas importantes não participaram das discussões no Projetos de Inteligência Artificial (Brasil, 2023), conforme as documentações consultadas no site da Comissão (Brasil, 2022; Brasil, [s.d.]). Essa questão ainda pode ser sanada com a inserção de médicos, de pesquisadores que analisam o uso de inteligência artificial na Medicina, bem como pesquisadores da computação.

O foco das previsões (Brasil, 2023) do desenvolvimento (“desenvolvedor”) e há poucas respostas quanto ao uso (“operador”), ainda mais com a complexidade do caso dos médicos. Este artigo propõe apontamentos para a ampliação da segurança jurídica – “[...] princípio estruturante da noção de Estado de Direito [...]” e vinculado ao artigo 5º, inciso II, que aborda a “legalidade” (Sarlet, 2023), pois o próprio se origina em dúvidas ocasionadas pela análise do texto proposto, estes que serão abordados a seguir, e a comparação com os aspectos técnicos estudados e os experimentos analisados.

Foi proposta uma alteração do Código Civil (Brasil, 2024b), inclusive propondo questões sobre direito digital em uma proposição codificada, com a base da responsabilidade civil (artigos 186, 189, 206, 927, criando um 927-A) e com ampliações não muito inovadoras na área estudada nesse artigo (capítulo VII, inciso IV do primeiro artigo – ainda sem

⁹ No texto proposto, esse termo é conceituado como “[...] pessoa natural ou jurídica, de natureza pública ou privada, que empregue ou utilize, em seu nome ou benefício, sistema de inteligência artificial, salvo se o referido sistema for utilizado no âmbito de uma atividade pessoal de caráter não profissional;” (Brasil, 2023).

numeração, entre outros pontos). No segundo artigo não numerado (Brasil, 2024b), que “Pessoas naturais que interagirem, por meio de interfaces [...]” com os modelos terão “direito à informação” não traz aspectos para profissionais que utilizam para a realização de diagnósticos, o que é um fator complicador – e uma das razões para escrever esse artigo. São apenas 3 artigos (Brasil, 2024b) e que focam em aspectos tão recortados que não resolvem as situações.

No Projeto de Lei 2.338 (Brasil, 2023), há a previsão da responsabilidade nos artigos 27 a 29. No primeiro, há a previsão da reparação integral (artigo 27, *caput*), da responsabilidade objetiva no caso do “alto risco”, com a delimitação da “participação no dano” (parágrafo 1º) e da noção de que “a culpa do agente causador do dano será presumida” (parágrafo 2º). No caso, está-se diante da previsão do artigo 17, inciso IX, “[...] destinadas a auxiliar diagnósticos [...]”, e da própria conceituação do artigo 4º, inciso I (Brasil, 2023). No artigo 28, observa-se que o “proveito” (inciso I) é mais complicado de ser afastado e que a questão de que é derivado de “terceiro” (inciso II) envolveria o desenvolvedor e aqui é um ponto chave da análise.

No aspecto vinculado ao artigo 29, relembra-se sobre o que foi abordado quanto ao Código de Defesa do Consumidor (Nogaroli; Silva, 2020). Aparece também em outros artigos, como, por exemplo, o 3º, inciso IX, o 4º, inciso III, o 13, parágrafo 2º, o 30 e o 36, parágrafo 1º (Brasil, 2023). Nas previsões (Brasil, 2023), há um foco no desenvolvedor e não tanto na ótica do “operador” e dos direitos deste também. Mas, acima de tudo, no artigo 27, *caput* (Brasil, 2023), há uma previsão de responsabilidade objetiva, que vai de encontro ao que os estudos jurídicos demonstraram ser mais plausível e, para além disso, ser vinculado à segurança jurídica. As hipóteses do artigo 29 (Brasil, 2023), em termos de exclusão, não são suficientes, não abordam a complexidade do problema e ainda podem dar margem à injustiça.

Nesse momento, o que há é uma dependência de perícia para definir alguns pontos que são necessários e que tem incompletudes que podem gerar responsabilizações injustas por não ter segurança jurídica para o médico que utiliza a tecnologia em seu trabalho, sendo que a própria já é complexa o suficiente (Fernandes, 2024). Por isso esse trabalho é necessário, há conflito entre textos legislativos, o Projeto de Lei (Brasil, 2023) e os aspectos estudados sobre o Código de Defesa do Consumidor (Nogaroli; Silva, 2020) e há certa pouca objetividade no texto proposto (Brasil, 2023), o que implica em dúvidas pelo que foi descrito anteriormente. O Projeto Substitutivo (Brasil, 2024a), este que analisa este já comentado (Brasil, 2023), modifica a nomenclatura para “aplicador”, transformando-o em um dos “agentes” e observando a complexidade da cadeia relacionada ao contexto analisado.

No entanto, direitos, previstos nos artigos 5º a 8º (Brasil, 2024a) não foram acrescentados como o que foi observado durante esta pesquisa. Cria-se uma obrigação de “avaliação” sem criar um direito concernente para o “aplicador”, no artigo 12 e no 25, o que se vincula ao “alto risco”, conforme artigo 14, inciso VIII (Brasil, 2024a). Aliás, o artigo 25 (Brasil, 2024a) precisa ser analisado com base no contexto e será necessário que médicos que façam tal análise tenham conhecimento técnico em inteligência artificial, para que seja possível realizar avaliações precisas. O artigo 26, *caput*, traz alguns aspectos que foram observados durante o estudo, porém, não todos, estes que serão analisados no tópico a seguir. Por fim, em seu artigo 36, *caput* e parágrafo único, principalmente, no inciso II (Brasil, 2024a), observa as normas previstas em âmbito civil e a análise do que já está posto no sistema jurídico, o que é relevante, mas que não resolve todo o problema.

É necessária uma previsão legal para que os médicos possam requerer esses detalhes que moldam o modelo para avaliá-los, não pode ser um direito apenas para os afetados, para que haja segurança jurídica para o exercício de seu dever profissional (Nogaroli, 2023) e daquele previsto nos artigos 12 e 25 (Brasil, 2024a). A previsão não precisa ser específica para médicos, na medida em que outros profissionais podem necessitar desses direitos, que não estão previstos atualmente, embora já tenha melhorado muitos aspectos propostos no Projeto anterior (Brasil, 2023) com o Substitutivo (Brasil, 2024a). Um dos aspectos principais é que algum médico que irá realizar a análise prevista nos artigos citados (Brasil, 2024a) tenha conhecimento avançado em inteligência artificial, visto que precisa ter acesso à essas informações e analisar o modelo. Deverá realizar documentações sobre a origem dos textos que treinaram o modelo (pode conter os melhores artigos científicos ou quaisquer textos disponíveis, inclusive com erros).

A ideia é avaliar se há confiabilidade dessas informações, até para fundamentar a decisão de investir no modelo. Outro fator é a semelhança de sintomas, o que remete à diferentes diagnósticos possíveis, como já foi abordado no segundo tópico, e que precisa ser analisada quanto à acurácia. O desenvolvimento social em termos de saúde e tecnologia perpassa a responsabilização pelo uso, este que ainda precisa ser regulado de uma forma mais ampla, pois o Substitutivo (Brasil, 2024a) ainda precisa prever esses aspectos estudados. Parte-se para o próximo tópico, que visa observar mais propriamente esses aspectos.

4. A BUSCA POR SEGURANÇA JURÍDICA NA ANÁLISE DE RESPONSABILIDADE CIVIL DOS MÉDICOS NO CONTEXTO ESTUDADO

Tendo em vista as propostas (Brasil, 2023; Brasil, 2024a) será abordado sobre a responsabilidade e as exceções, levando em conta os aspectos já observados neste artigo. Para determinar a responsabilização, na medida em que o Projeto anterior (Brasil, 2023) não observa as circunstâncias legais já previstas, observa-se que o Substitutivo (Brasil, 2024a) é mais coerente com o sistema jurídico e com a doutrina já analisada, ainda mais pelo artigo 36, *caput* e parágrafo único, inciso II. Para realizar a responsabilização (Brasil, 2024a) deve-se observar o código, os dados que foram inseridos para treiná-lo (aqui talvez seja até necessário um contrato de confidencialidade), bem como a conduta anterior do médico (realização de exame físico e de outros necessários para diagnosticar) e o uso. Nos dois aspectos finais é observada a responsabilização médica, nos anteriores é necessário observar as documentações realizadas quando da análise do modelo para definir esse aspecto.

Tomando como base a análise sobre a culpa na análise de responsabilização do profissional (Nogaroli, 2023; Silva, 2021, p; 156) e de ter análise anterior do modelo, haverá a responsabilidade dos médicos que utilizaram sem a análise crítica das saídas (Araújo; Hornung, 2022, p. 131-134), pois não é para utilizar o modelo sem a realização da conduta devida. Ainda será necessário um treinamento do médico para lidar com casos de similitude de sintomas e com a própria tecnologia, com a necessidade de justificar a motivação do uso daquela saída, com questões clínicas e conhecimentos da área médica, para que se possa verificar a conduta do médico (Nogaroli, 2023). Há o caso da emergência médica, que deve ser guiada pelo tempo de análise crítica do que será observado quando do uso do modelo. Se não houver tempo hábil para realizá-la, é importante que não se utilize.

Com base no que foi estudado (Nogaroli, 2023), há hipótese de responsabilização em termos das boas práticas médicas, das bases normativas e científicas para realizar os diagnósticos. Assim, se há dúvida, não utiliza a saída do modelo e ainda há um erro diagnóstico, é analisada a conduta em termos da responsabilidade já conhecida e que não envolve a tecnologia (Nogaroli, 2023). Em termos de exclusão de responsabilidade, artigo 28 do Projeto 2.338 (Brasil, 2023) e análise de culpa, no caso estudado, frente ao proposto no Substitutivo (Brasil, 2024a), pela previsão já observada (Nogaroli; Silva, 2020), a segunda previsão também é a mais concernente, já que propõe a análise das condutas específicas. Nesse ponto, não ter buscado conhecer, o uso do modelo sem preocupação, não ter um profissional habilitado para avaliar o modelo nos dois âmbitos, simplesmente se apoiar no resultado sem análise crítica e sem justificativa do uso da decisão, entre outros aspectos, não seria objeto de exclusão.

Assim, se observa que o Projeto Substitutivo (Brasil, 2024a) deve ser o escolhido para essa questão, pois representa mais os aspectos do contexto estudado e trazem a segurança jurídica almejada. Em casos em que há a busca pelos problemas decorrentes dos dados utilizados, a fim de evitar que as especificidades dos casos prejudiquem o processamento das informações, facilita a ótica de não responsabilização, pois se há a demonstração de cuidado, ter observado os aspectos profissionais e ter analisado o resultado (Nogaroli, 2023). Isso depende do conjunto probatório derivado da responsabilidade subjetiva (Nogaroli, 2023), se for provado o cuidado com o paciente em todos os aspectos necessários e o cumprimento do que já foi mencionado pode não ser responsabilizado, pois tudo que era possível foi realizado.

Ainda foi pensado no caso em que o erro é proveniente da utilização da ferramenta (*LLM*) para programar o modelo que será utilizado e sem realizar uma análise crítica, quando se sabe que ela ainda não é tão confiável (Kabir; Udo-Imeh; Kou et al, 2024) – o apoio precisa ser compreendido como auxílio e não como substitutivo de todo o trabalho e de todas as análises que o médico precisa realizar; quando não tem conhecimentos suficientes em programação e se utiliza da técnica estudada – modelos de linguagem (Lira; Santos Neto; Osório, 2024, p. 63-70), sem levar em conta os riscos (Silva, 2021, p. 153, 156) e implicações (Facchini; Siebeneichler, 2023, p. 86), sem prejuízo de outros pontos já estudados (Deggeroni, 2023, p. 167-180) e que remetem para o desenvolvedor. Após finalizar esta última análise, passa-se para a conclusão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objeto do estudo foi a reponsabilidade civil do médico em âmbito do uso de tecnologias, no caso, da inteligência artificial, dos grandes modelos de linguagem, com a delimitação já observada. O problema proposto foi: como descrever a responsabilidade dos médicos no uso de *LLM* para diagnósticos, observando a legislação proposta e alinhando a interpretação da situação aos aspectos técnicos, buscando garantir a segurança jurídica? Foi observado, inicialmente, que as propostas não estão condizentes com diversos aspectos técnicos, que produzem insegurança jurídica em termos de interpretação até que sejam definidas. O objetivo geral foi cumprido, bem como as metodologias auxiliaram na abordagem.

Os objetivos específicos foram observados, com as demonstrações do conceito, funcionamento e demais aspectos, como experimentos de análises diagnósticas, a verificação de aspectos mais gerais sobre a questão da responsabilidade, na legislação atual e na proposta,

observando, com menor afincio, as questões de interpretação destas e da perícia, os aspectos que orientam a resolução do objetivo geral, ainda sem a verificação mais específica. Foi possível observar que a técnica indica alguns sinais para a análise jurídica, pelo fato de demonstrar que são cálculos matemáticos e estatísticos, a partir de textos convertidos em vetores numéricos, o que não é um fator analisado em artigos jurídicos com a complexidade necessária.

Assim, considerando esses aspectos o uso médico pode facilitar o diagnóstico, porém, ainda existem limitações, como foi demonstrado com os experimentos e é necessária a análise crítica dos profissionais ainda que a saída esteja certa – precisa da verificação clínica e da literatura médica, para que haja uma justificativa confiável. A responsabilidade civil do médico tem vinculação com os elementos, sendo o mais importante para essa ótica a culpa e a conduta, o que, no Projeto de Lei nº 2.338, está proposto para ser uma responsabilidade objetiva e acaba incluindo esse caso pela previsão do artigo 27, *caput*.

Porém, para observar a segurança jurídica dos médicos, é necessário que a leitura seja a que os autores referenciados realizam, ou seja, conforme a previsão do Substitutivo, ainda que outros aspectos precisem ser ampliados, como o direito de ter acesso aos dados inseridos no modelo, como já observado. No caso do uso para auxílio em diagnósticos, é necessária a demonstração do cuidado, a conduta dentro dos padrões, a documentação, os exames, a análise crítica da saída do modelo, a justificativa de uso (ausência de parâmetros científicos ou clínicos é um problema e não justifica como deveria) e a busca pela prevenção dos danos, com a questão do operador, do conhecimento médico e do uso criterioso, sendo esta questão relevante para a segurança jurídica.

No caso de exclusão, a demonstração de que não tem culpa, que realizou condutas necessárias, que realizou análise antes do uso – com documentação, que descreveu justificativa do uso, com literatura médica e análise clínica. A análises desses aspectos amplia a análise observada nos referenciais, busca representar a complexidade da questão e facilitar a interpretação judicial, tendo em vista que reduz a dependência de alguns aspectos que somente seriam visíveis com a perícia, como a diligência e os aspectos técnicos de análise do modelo, proporcionando maior clareza e objetividade para a aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AKYÜREK, Ekin; SCHUURMANS, Dale; ANDREAS, Jacob, et al. *What Learning Algorithm is in-context learning?* Investigations with linear models. Published as a conference paper at ICLR 2023. p. 1-29. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2211.15661>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ARASTEH, Soroosh Tayebi; HAN, Tianyu; LOTFINIA, Mahsad, et al. Large language models streamline automated machine learning for clinical studies. *Nature Communications*, 15,

article number 1603, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-45879-8>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ARASTEH, Soroosh Tayebi; HAN, Tianyu; LOTFINIA, Mahsad, *et al.* *Supplementary Information for "Large language models streamline automated machine learning for clinical studies"*. p. 1-22. Disponível em: https://static-content.springer.com/esm/art%3A10.1038%2Fs41467-024-45879-8/MediaObjects/41467_2024_45879_MOESM1_ESM.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

ARAÚJO, Jailson Souza; HORNUNG, Jociane Aparecida. Inteligência Artificial no Diagnóstico de Doenças: a responsabilidade civil do médico em caso de erros de diagnóstico. *Themis – Revista da ESMEC*, v. 20, n. 1, p. 113-145, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://revistathemis.tjce.jus.br/THEMIS/article/view/899>. Acesso em: 28 abr. 2024.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 28 abr. 2024.

BRASIL. *Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002*. Institui o Código Civil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 28 abr. 2024.

BRASIL. Senado Federal. *Documentos de Audiências Públicas*. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/audiencias?codcol=2504>. Acesso em: 14 maio 2024.

BRASIL. Senado Federal. Consultoria Legislativa. *Nota Informativa nº __, de 2022 (Minuta)*. Referente à STC nº 2022-08682, da Consultoria Legislativa, em atendimento ao Ofício nº 96/2022 – CJSUBIA, da Comissão de Juristas Responsáveis por Subsidiar a Elaboração de Substitutivo sobre Inteligência Artificial no Brasil, que solicita a consolidação das contribuições recebidas [...]. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2504>. Acesso em: 14 maio 2024.

BRASIL. Senado Federal. Gabinete do Senador Eduardo Gomes. *Parecer nº, de 2024*. Da Comissão Temporária sobre Inteligência Artificial no Brasil [...]. 2024a. Disponível em: https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9640105&ts=1719953457226&rendition_principal=S&disposition=inline. Acesso em: 18 jun. 2024.

BRASIL. Senado Federal. *Projeto de Lei nº 2.338, de 2023*. Dispõe sobre o uso da Inteligência Artificial. Iniciativa: Senador Rodrigo Pacheco (PSD/MG). Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>. Acesso em: 30 jan. 2024.

BRASIL. Senado Federal. *Relatório Final dos trabalhos da Comissão de Juristas responsável pela revisão e atualização do Código Civil*. 2024b. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2630>. Acesso em: 28 abr. 2024.

CLAUSMAN, Jan; KOLBINGER, Fiona; MUTI, Hannah Sophie, et al. The future landscape of large language models in medicine. *Communications medicine*, v. 141, n. 3, 2023. doi: [10.1038/s43856-023-00370-1](https://doi.org/10.1038/s43856-023-00370-1). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10564921/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

DEGGERONI, Maria Eugênia Londero. O desafio da regulação da inteligência artificial na saúde: aspectos técnico-jurídicos da segurança das informações. p. 167-188. In: SARLET, Ingo Wolfgang; BARBOSA, Jeferson Ferreira; SIQUEIRA, Andressa de Bittencourt; REIS, Emmanuel Rocha (orgs.) *Inteligência artificial, proteção de dados e inovação na saúde*. Anais do IX Seminário Internacional de Direito, Tecnologia e Inovação. Porto Alegre: Editora Fundação Fênix, 2023. 272 p. Disponível em: https://www.fundarfenix.com.br/files/ugd/9b34d5_85acbdd1a1804b60bcb71ee16f6e26_21.pdf. Acesso em: 24 abr. 2024.

DEGGERONI, Maria Eugênia Londero. Regulação da Inteligência Artificial e Problemas Técnicos. p. 195-209. In: VEIGA, Fábio da Silva; AMORIM, José Campos; ANJOS, Patricia. *Desafios do LegalTech*, v. II. Porto: Instituto Iberoamericano de Estudos Jurídicos; Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, 2024. 256 p. Disponível em: <https://iberojur.com/product/e-book-desafios-do-legaltech-vol-ii/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

FACCHINI NETO, Eugênio; ANDRADE, Fábio Siebeneichler de. Reflexões sobre o modelo de responsabilidade civil para a inteligência artificial: perspectivas para o direito privado brasileiro. p. 72-108. In: SARLET, Gabrielle Bezerra Sales; CALIENDO, Paulo; RUARO, Regina Linden; REICHELDT, Luís Alberto; SARLET, Ingo Wolfgang. *Inteligência Artificial e Direito* (Série 86). Porto Alegre: Editora Fundação Fênix, 2023. 299 p. Disponível em:

https://www.fundarfenix.com.br/files/ugd/9b34d5_2950337010ed4af2be74f1c840a54db7.pdf. Acesso em: 28 abr. 2024.

FERNANDES, Oerton. *Inteligência artificial e a Perícia Digital: desafios e oportunidades*. LinkedIn. 24 jan. 2024. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/intelig%C3%A2ncia-artificial-e-per%C3%ADcia-digital-desafios-msc-com-or-ctqaf#:~:text=A%20per%C3%ADcia%20forense%20em%20IA,meio%20digital%20quant%20no%20%C3%ADsico>. Acesso em: 28 abr. 2024.

HARRIS, David Evan. *Open-Source AI is Uniquely Dangerous*. But the regulations that could rein it in would benefit all of AI. IEEE Specter. Opinion – Artificial Intelligence. 12 jan. 2024. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/open-source-ai-2666932122>. Acesso em: 28 abr. 2024.

HERNANDEZ, Evan; SHARMA, Arnab Sem; HAKLAY, Tal, *et al.* *Linearity of Relation Decoding in Transformer Language Models*. Published as a conference paper at ICLR 2024. p. 1-23. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2308.09124>. Acesso em: 28 abr. 2024.

IBM. *What are large language models (LLM)?* [s.d.] Disponível em: <https://www.ibm.com/topics/large-language-models>. Acesso em: 28 abr. 2024.

KABIR, Samia; UDO-IMEH, David N.; KOU, Bonan, *et al.* Is Stack Overflow Obsolete? An Empirical Study of the Characteristics of ChatGPT Answers to Stack Overflow Questions. Paper. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'24)*, may 11-16, 2024, Honolulu, HI, USA. Arxiv. 7 fev. 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2308.02312>. Acesso em: 10 maio 2024.

KRUSCHE, Martin; CALLHOFF, Johnna; RUFFER, Nikolas, *et al.* Diagnostic accuracy of a large language model in rheumatology: comparison of physician and ChatGPT-4. Observational Research. *Rheumatology International*, v. 44, p. 303-306, set. 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00296-023-05464-6>. Acesso em: 10 maio 2024.

LIRA, Werney; NETO, Pedro de A. dos Santos; OSORIO, Luiz Fernando Mendes. Uma análise do uso de ferramentas de geração de código por alunos de computação. *Anais do IV Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, 2024. p. 63-71. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/28174/27985>. Acesso em: 28 abr. 2024.

NOGAROLI, Rafaella. *Culpa médica e deveres de conduta na Inteligência Artificial*. Migalhas. 25 maio 2023, às 07:27. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-responsabilidade-civil/387047/culpa-medica-e-deveres-de-conduta-na-inteligencia-artificial>. Acesso em: 28 abr. 2024.

NOGAROLI, Rafaella; SILVA, Rodrigo da Guia. *Inteligência artificial na análise diagnóstica da Covid-19: possíveis repercussões sobre a responsabilidade civil do médico*. Migalhas. 30 mar. 2020. Atualizado em 2 fev. 2021, às 10:50. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-patrimoniais/322941/inteligencia->

[artificial-na-analise-diagnostics-da-covid-19-possiveis-repercussoes-sobre-a-responsabilidade-civil-do-medico](#). Acesso em: 28 abr. 2024.

NVIDIA. *Large Language Models Explained*. [s.d.]. Disponível em: <https://www.nvidia.com/en-us/glossary/large-language-models/>. Acesso em: 28 abr. 2024.

LIÉVIN, Valentin; HOTHER, Christoffer Egeberg, MOTZFELDT, Andreas Geert, et al. Can large language models reason about medical questions? *Patterns*, v. 5, n. 3, março 2024, 100943. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666389924000424>. Acesso em: 28 abr. 2024.

PANAGOULIAS, Dimitrios P.; VIRVOU, Maria; TSIHRINTZIS, George A. Augmenting Large Language Models with Rules for enhanced Domain-Specific Interactions: The Case of Medical Diagnosis. *Electronics*, v. 13, n. 2, 320, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9292/13/2/320>. Acesso em: 28 abr. 2024.

POGGIO, T.; LIAO, Q. Theory II: Deep Learning and optimization. *Bulletin of Polish Academy of Technical Sciences*, v. 66, n. 6, p. 775-787, 2018. Disponível em: https://cbmm.mit.edu/sites/default/files/publications/03_775-788_00920_Bpast.No_66-6_31.12.18_K2.pdf. Acesso em: 28 abr. 2024.

POGGIO, Tomaso; MHASKAR, Hrushikesh; ROSASCO, Lorenzo, et al. Why and When Can Deep-but Not Shallow-networks Avoid the Curse of Dimensionality: A Review. *International Journal of Automation and Computing*, v. 14, n. 5, p. 503-519, out. 2017. DOI: 10.1007/s11633-017-1054-2. Versão html. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11633-017-1054-2>. Acesso em: 28 abr. 2024.

SCLIAR, Moacyr. História do conceito de saúde. *PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 29-41, abr. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/physis/a/WNtwLvWQRfbscbzCywV9wGq/?format=pdf&lang=pt>.

SILVA, Gracemerce Camboim Jatobá e. Responsabilidade civil e a utilização de robôs de assistência à saúde e análise do diagnóstico com inteligência artificial no Brasil: quem deve ser responsabilizado em caso de dano à saúde? *Revista Jurídica da Seção Judiciária de Pernambuco*, v. 13, n. 2, p. 145-165, 2021. Disponível em: <https://revista.jfpe.jus.br/index.php/RJSJPE/article/view/244/227>. Acesso em: 28 abr. 2024.

SINGHAL, Karan; AZIZI, Shekoofeh; TU, Tao, et al. Large language models encode clinical knowledge. *Nature*, 620, p. 172-180, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-023-06291-2>. Acesso em: 28 abr. 2024.

STÖFFELBAUER, Andrea. *How Large Language Models work*: From zero to ChatGPT. Medium. 24 out. 2023. Disponível em: <https://medium.com/data-science-at-microsoft/how-large-language-models-work-91c362f5b78f>. Acesso em: 28 abr. 2024.

VASWANI, Ashish; SHAZEER, Noam; PARMAR, Niki, et al. Attention Is All You Need. *31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017)*, Long Beach, CA, USA. p. 1-15. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1706.03762>. Acesso em: 28 abr. 2024.

ZHANG, Chiyuan; LIAO, Quanli; RAKHLIN, Alexander, et al. Theory of Deep Learning III: Generalization Properties of SGD. *CBMM Memo n. 067*, jul 19, 2017. p. 1-38. Disponível em: <https://cbmm.mit.edu/sites/default/files/publications/CBMM-Memo-067.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2024.