

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE DIREITO
DEPARTAMENTO DE DIREITO PRIVADO E PROCESSO CIVIL

Guilherme Declerque de Almeida

**DANOS CAUSADOS POR *MACHINE LEARNING*: ESTUDO DOUTRINÁRIO
SOBRE A (IM)POSSIBILIDADE DE RESPONSABILIZAÇÃO OBJETIVA À LUZ DO
PARÁGRAFO ÚNICO DO ART. 927 DO CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO**

Porto Alegre

2022

Guilherme Declerque de Almeida

**DANOS CAUSADOS POR *MACHINE LEARNING*: ESTUDO DOUTRINÁRIO
SOBRE A (IM)POSSIBILIDADE DE RESPONSABILIZAÇÃO OBJETIVA À LUZ DO
PARÁGRAFO ÚNICO DO ART. 927 DO CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Departamento de
Direito Privado e Processo Civil da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para a obtenção de grau
de Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais.
Orientadora: Prof^ª. Dra. Tula Wesendonck.

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Declerque de Almeida, Guilherme
Danos causados por machine learning: estudo doutrinário sobre a (im)possibilidade de responsabilização objetiva à luz do parágrafo único do art. 927 do Código Civil Brasileiro / Guilherme Declerque de Almeida. -- 2022.
80 f.
Orientadora: Tula Wesendonck.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Direito, Curso de Ciências Jurídicas e Sociais, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Responsabilidade Civil. 2. Atividade de risco. 3. Parágrafo único do art.927 do Código Civil Brasileiro. 4. Inteligência Artificial. 5. Machine learning. I. Wesendonck, Tula, orient. II. Título.

Guilherme Declerque de Almeida

**DANOS CAUSADOS POR *MACHINE LEARNING*: ESTUDO SOBRE A
(IM)POSSIBILIDADE DE RESPONSABILIZAÇÃO OBJETIVA À LUZ DO
PARÁGRAFO ÚNICO DO ART. 927 DO CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Departamento de
Direito Privado e Processo Civil da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para a obtenção de grau
de Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais.
Orientadora: Prof^ª. Dra. Tula Wesendonck

Aprovado em 05 de outubro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^ª. Dra. Tula Wesendonck (orientadora)

Prof. Dr. André Perin Schmidt Neto

Prof. Dr. Felipe Kirchner

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais Roselaine Guimarães Declerque e Arlindo Radamés de Almeida que sempre reforçaram a importância da educação e do estudo como instrumentos de transformação e ascensão sociais, além de todo o apoio para o ingresso no ensino superior.

Agradeço a Eduardo Decker e Georgia Decker, que estiveram comigo desde o primeiro dia letivo no ensino superior fornecendo todo o suporte material e emocional para que eu cursasse a faculdade de direito. Agradeço especialmente à Georgia Decker que não só me amparou nos momentos de maiores angústias, medos, fraquezas e insegurança, como também comemorou cada pequena conquista minha e me incentivou a ser um estudante melhor.

Agradeço a Bárbara Prates Desessards, Barbara Nery Tavares da Cunha Mello e Gizela Rui Busatto – colegas que viraram amigas – pelo auxílio, coleguismo, parceria, amizade e compartilhamento de momentos especiais desde o primeiro dia de aula.

Agradeço a Bianca Martins Pasturiza, João Vitor Tissot, Lucca Colombo, Lucas Porto Foppa, Moara Curubeto Lona de Miranda e Mariana Cavalcante de Albuquerque Pacheco por terem contribuído, cada um à sua forma, nesta jornada.

Agradeço aos demais familiares, amigos e colegas, cujos nomes não é possível citar pela limitação de espaço, mas que me apoiaram durante toda esta caminhada, especialmente àqueles que compreenderam a importância da minha abdicção para que esta pesquisa fosse realizada, tarefa que se tornou mais difícil após um período pandêmico marcado pelo isolamento e distanciamento sociais.

Agradeço particularmente ao meu amigo e colega Érico Júnior Wouters que, além de todo o apoio e amizade durante o curso, foi fundamental para a elaboração deste trabalho.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela oportunidade de uma formação superior pública, gratuita e de qualidade e por oferecer ensinamentos e perspectivas inesquecíveis ao longo desta jornada na figura de seu excelente corpo docente.

Agradeço a todos os projetos de extensão dos quais fui membro, especialmente ao Escritório Júnior Ruy Cirne Lima, bem como aos estágios não-obrigatórios que realizei, cujas lições jurídicas e práticas me aprimoraram grandiosamente.

Agradeço à minha orientadora, Tula Wesendonck, pelo apoio na escolha do tema, na delimitação do problema, por apresentar pontos de vista construtivos e contributivos para a pesquisa e pela indicação da bibliografia, essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

Nossas interações com robôs e sistemas de inteligência artificial são interações com as pessoas que desenvolvem essas tecnologias, mesmo quando não percebemos.

– Jack Balkin

RESUMO

A inteligência artificial está presente em diversos sistemas, com aplicação nos mais variados setores e contextos sociais, cujo uso pretende a aceleração de processo e maximização de resultados. Com o intuito de aprimorar o uso da inteligência artificial, passa-se a empregar o aprendizado de máquina (*machine learning*), que permite aos sistemas tomarem decisões com autonomia em relação à sua programação inicial e independente de interferência humana, gerando certo grau de imprevisibilidade dos resultados de sua ação. Assim como existem inúmeros benefícios no uso de sistemas de inteligência artificial dotados de *machine learning*, proliferam debates jurídicos a respeito dos riscos existentes no uso desses sistemas. Nessa conjuntura, a presente monografia tem por objeto central investigar se é possível, com base na doutrina brasileira, a aplicação do regime objetivo de responsabilidade pelo emprego de *machine learning*, em virtude do conceito de risco contido no parágrafo único do art. 927 do Código Civil Brasileiro. A metodologia do estudo baseia-se na consulta e análise de produções bibliográficas sobre inteligência artificial e responsabilidade civil, bem como utiliza os métodos dedutivo e indutivo para alcançar o objetivo do trabalho. Ao fim da investigação, constata-se certa convergência doutrinária apontando que os danos ocasionados pelo emprego de *machine learning* sejam reparados de acordo com o dispositivo mencionado, pois o *machine learning* possui potencialidade lesiva e o seu emprego representa riscos inerentes e especiais de ocasionar danos.

Palavras-chave: responsabilidade civil; parágrafo único do art. 927 do Código Civil Brasileiro; atividade de risco; inteligência artificial; *machine learning*.

ABSTRACT

Artificial intelligence is present in several systems, with application in the most varied sectors and social contexts, whose use intends to accelerate processes and maximize results. In order to improve the use of artificial intelligence, machine learning is being used, which allows systems to make autonomous decisions in relation to their initial programming and independent of human interference, generating a certain degree of unpredictability of the results of their actions. Just as there are numerous benefits in the use of artificial intelligence systems equipped with machine learning, legal debates proliferate regarding the risks existing in the use of these systems. In this conjuncture, the central purpose of this monograph is to investigate whether it is possible, based on Brazilian doctrine, to apply the objective regime of liability for the use of machine learning, due to the concept of risk contained in the sole paragraph of article 927 of the Brazilian Civil Code. The monography's methodology is based on the consultation and analysis of bibliographic productions about artificial intelligence and civil liability, as well as uses the deductive and inductive methods to achieve its objective. At the end of the investigation, it is observed a certain doctrinal convergence pointing out that the damages caused by the use of machine learning should be compensated according to the mentioned article, because machine learning has harmful potentiality and its use represents inherent and special risks of causing damages.

Keywords: civil liability; sole paragraph of article 927 of the Brazilian Civil Code; risk activity; artificial intelligence; machine learning.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	12
2.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA	12
2.2	DEFINIÇÕES DE IA	16
2.3	ABORDAGENS DE IA E ALGORITMOS	20
2.3.1	Aprendizado de máquina (<i>machine learning</i>)	23
2.3.1.1	Definições, funcionamento e formas de aprendizado	23
2.3.1.2	Autonomia e imprevisibilidade	27
2.3.1.3	Riscos e danos envolvendo <i>machine learning</i>	31
3	<i>MACHINE LEARNING</i> E RESPONSABILIDADE CIVIL	36
3.1	EVOLUÇÃO DA RESPONSABILIDADE OBJETIVA NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO	36
3.2	O PARÁGRAFO ÚNICO DO ARTIGO 927 DO CÓDIGO CIVIL: CLÁUSULA GERAL DE RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA	41
3.2.1	Análise dos elementos do parágrafo único do art. 927 do Código Civil	43
3.2.1.1	“[...] atividade normalmente desenvolvida [...]”	45
3.2.1.2	“[...] por sua natureza [...]”	48
3.2.1.3	“[...] risco para os direitos de outrem [...]”	51
3.3	(IM)POSSIBILIDADE DE RESPONSABILIZAÇÃO OBJETIVA POR DANOS DECORRENTES DO EMPREGO DE <i>MACHINE LEARNING</i>	57
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS	71

1 INTRODUÇÃO

O filme “2001: Uma Odisséia no Espaço” apresenta o robô HAL-9000, um supercomputador instalado a bordo da nave espacial *Discovery* e responsável por controlar todas as suas funções, a qual levava uma tripulação humana até Júpiter, para uma missão. Além de possuir a habilidade de aprender e executar tarefas tipicamente humanas, HAL tinha capacidade de ter empatia, pensar e até mesmo sentir emoções.

Após HAL ter equivocadamente sugerido uma falha em uma determinada peça da nave, os tripulantes David e Frank decidem reiniciá-lo, durante uma conversa que ocorre no interior de uma cápsula, a salvo dos ouvidos de HAL. Embora a conversa estivesse realmente protegida da audição de HAL, o supercomputador a observava através da escotilha da cápsula e era capaz ler os lábios dos tripulantes. Então, sabendo da intenção de reiniciá-lo, HAL rebela-se contra a tripulação e decide assassiná-la, conseguindo matar Frank e os outros tripulantes que estavam em hibernação criogênica no interior da nave. O supercomputador não alcança seu objetivo porque David consegue reiniciá-lo.

HAL possuía inteligência artificial (IA), um termo cunhado poucos anos antes do lançamento do filme. O longa-metragem de Stanley Kubrick foi lançado em 1968 e, à época, um computador capaz de executar atividades humanas era algo fantástico, próprio de obras literárias de ficção científica e de produções cinematográficas.

Passados mais de 50 anos do lançamento de “2001: Uma Odisséia no Espaço”, a inteligência artificial é uma realidade, embora não à semelhança de HAL. A inteligência artificial está presente nos assistentes pessoais com capacidade de entendimento de fala, nos buscadores, nos sistemas de recomendações de filmes, músicas e propagandas, nos corretores ortográficos de texto, nas redes sociais, na saúde, no setor financeiro, na educação, na administração pública, no trânsito, na religião, nas artes, nos aplicativos de transporte e relacionamento, na segurança pública e até mesmo no Poder Judiciário.

A infinidade de aplicações impulsionadas por inteligência artificial faz com que ela esteja cada vez mais inserida no cotidiano das pessoas, entendida até como indispensável para o funcionamento e desenvolvimento da estrutura social atual, marcada pela digitalização. O impacto da inteligência artificial em todas as atividades humanas é indubitável, de modo a transformar rápida e intensamente as relações sociais.

O desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial objetiva a aceleração de processos e a otimização de resultados, com o intuito de conferir maior eficiência e redução do tempo de análise para a tomada de uma decisão. A fim de aprimorar e agilizar esse processo,

ganha destaque o aprendizado de máquina (*machine learning*), através do qual o sistema adquire a habilidade de aprender com base em suas experiências pretéritas, as quais passam a lhe conferir um agir autônomo e independente da interferência humana.

Não obstante os inegáveis ganhos de eficiência e a maximização de resultados, é preciso considerar os riscos existentes no emprego do *machine learning*, o que enseja inúmeros debates em distintos campos do conhecimento sobre sistemas autônomos de inteligência artificial.

Na seara da responsabilidade civil, proliferam debates sobre o regime adequado de responsabilização, a quem deve ser imputado o dever de reparação, a (in)suficiência das regras do ordenamento jurídico brasileiro para lidar com os danos gerados pela inteligência artificial, limites éticos na implementação desses sistemas, entre outros aspectos que demandam atenção do jurista, cujas respostas distanciam-se de um consenso.

O *machine learning* é um dos temas mais desafiadores e que gera mais de debates em torno da inteligência artificial. A partir de sua capacidade de aprendizagem, o sistema dotado de *machine learning* adquire autonomia e a habilidade de tomar decisões independentes da interferência humana, o que acarreta certo grau de imprevisibilidade no seu agir. Em outras palavras, sistemas de inteligência artificial que utilizam *machine learning* podem desempenhar um agir autônomo imprevisível.

A autonomia destes sistemas é o eixo gravitacional do debate envolvendo a responsabilidade civil. Essencialmente a falta de interferência humana no funcionamento e na tomada de decisão desses sistemas geram discussões a respeito de sua imputabilidade e responsabilidade em caso de danos. As discussões surgem tanto em relação aos riscos existentes no emprego desta tecnologia, quanto na hipótese de a inteligência artificial autônoma causar um dano que não possa ser direta e especificamente rastreável a uma pessoa envolvida no seu processo de criação, emprego ou utilização.

Diante deste cenário, a presente pesquisa tem como base de investigação um único dispositivo do Código Civil Brasileiro e uma abordagem específica de inteligência artificial. Assim, delimitando-se o objeto de estudo, a monografia em tela propõe-se a investigar se é possível, com base nos entendimentos doutrinários brasileiros, a responsabilização objetiva envolvendo danos causados pelo emprego de aprendizado de máquina (*machine learning*) em razão do conceito de atividade de risco contido no parágrafo único do art. 927 do Código Civil.

A pesquisa baseia-se na consulta e análise de produções bibliográficas sobre inteligência artificial e responsabilidade civil, sendo que a interdisciplinaridade do estudo demanda a utilização de amplas bases teóricas, essencialmente da doutrina brasileira e, quando pertinente,

da doutrina estrangeira que versa sobre inteligência artificial. Além dos aspectos jurídicos envolvendo o objeto da pesquisa, abordou-se também aspectos relativos à ciência da computação. Para o desenvolvimento do trabalho, emprega-se as técnicas de pesquisa bibliográfica e de análise documental, incluindo normas, enunciados e atas, assim como utiliza-se os métodos dedutivo e indutivo para as conclusões da investigação.

No segundo capítulo, o trabalho apresentará aspectos introdutórios e conceituais da inteligência artificial e de suas abordagens. Primeiramente, será exposta a evolução histórica da inteligência artificial, as conceituações a seu respeito e as suas principais abordagens, dentre elas o *machine learning*. Após, serão expostas as definições a respeito do *machine learning*, sobre seu modo de funcionamento e operação, bem como serão realizadas ponderações atinentes à autonomia e à imprevisibilidade desta abordagem, bem como exibidos os riscos e relatados danos concretos ocasionados pelo seu emprego.

No terceiro capítulo, a pesquisa focará na responsabilidade objetiva envolvendo danos causados por *machine learning*. Inicialmente, será conduzida uma análise do parágrafo único do art. 927 do Código Civil, de modo a elucidar as razões pelas quais o dispositivo é considerado uma cláusula geral e, na sequência, serão investigadas as compreensões existentes sobre os elementos constitutivos da parte final da regra, a fim de fornecer elementos mínimos para seu entendimento e vislumbrar as hipóteses de sua incidência. Por último, serão apresentados os posicionamentos doutrinários brasileiros a respeito da (im)possibilidade de aplicação do regime objetivo de responsabilidade pelo emprego de *machine learning*, em virtude do conceito de atividade de risco contido no parágrafo único do art. 927 do Código Civil, com referência também ao Marco Legal da Inteligência Artificial no Brasil (Projeto de Lei nº 21-A/2020).

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Por muito tempo, houve a crença de que a inteligência era um atributo exclusivamente pertencente ao ser humano. A tecnologia, todavia, prova o contrário. Na era moderna, o adjetivo “inteligente” (ou “*smart*”) passa a não só designar atributo de seres de carne e osso, mas também de coisas. Designa aparelhos celulares (*smartphones*), brinquedos (*smart toys*), televisões (*smart TV*), casas (*smart houses*), alcançando até mesmo cidades (*smart cities*).¹

A denominada Inteligência Artificial (IA) é protagonista no contexto das “coisas inteligentes”. A ideia de que coisas também poderiam ser inteligentes é relativamente recente, sendo que atualmente os sistemas dotados de IA encontram-se em pleno desenvolvimento.

Gradativamente a IA foi tornando-se parte da vida cotidiana humana e, hoje, são incontáveis as suas aplicações em variados setores da sociedade. Existem aqueles que, inclusive, sustentam não ser mais possível imaginar um mundo sem inteligência artificial.²

Neste contexto, o presente capítulo busca discorrer brevemente sobre a evolução histórica da inteligência artificial, elucidar definições possíveis a seu respeito, expor suas principais técnicas e abordagens, especialmente no que tange ao *machine learning*, bem como apresentar os riscos envolvendo as decisões tomadas por sistemas de IA dotados de *machine learning*, objeto do estudo.

2.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A ideia de uma “inteligência artificial” é imaginada há milhares de anos. No campo da filosofia, pensadores já se questionavam a respeito da possibilidade da criação de uma mente artificial tal como a possuída pelo ser humano. René Descartes supunha que autômatos desenvolvidos por seres humanos pudessem ter algum comportamento inteligente.³ Aristóteles, por sua vez, séculos antes, já indagava quanto às chances de substituição da mão-de-obra escrava na Grécia Antiga por objetos autômatos.⁴

¹ RODOTÀ, Stefano. L'uso umano degli esseri umani. **MicroMega**. Itália, 8 ed., p. 121-131, 2015.

² MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 35.

³ ALENCAR, Ana Catarina de. **Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo**. Editora Expressa, 2022, p. 9. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/> >. Acesso em: 30 jul. 2022.

⁴ *Op. cit.*

Trabalhos remontando ao primeiro século depois de Cristo auxiliam na construção da base moderna do termo Inteligência Artificial.⁵ Herão de Alexandria (10 d.C. – 85 d.C.) legou contribuições pioneiras e importantes ao campo das máquinas automáticas (ou autômatos). Valendo-se de materiais simples como cordas, sacos de grãos e rodas, o inventor propôs máquinas que funcionavam por razoável tempo sem a intervenção humana. Uma delas consistia em uma obra teatral, cujos movimentos duravam cerca de dez minutos.⁶

Séculos depois, especialmente após a progressiva compreensão do funcionamento do cérebro humano, muitos foram os esforços científicos para tratar matérias e temas relativos à IA, ainda que utilizando nomenclaturas diversas. A partir do século XX visualiza-se a ocorrência de eventos contributivos para a evolução dos estudos e desenvolvimento da IA, especialmente a Segunda Guerra Mundial.⁷

No entanto, o primeiro trabalho concebido como IA foi realizado por Warren McCulloch e Walter Pitts em 1943. Utilizando conhecimentos de fisiologia básica e função dos neurônios cerebrais, com base na lógica proposicional criada por Russel e Whitehead, bem como valendo-se da teoria da computação de Turing, os pesquisadores apresentaram um modelo de neurônios artificiais, no qual cada neurônio seria caracterizado por estar “ligado” ou “desligado”, ocorrendo a mudança para “ligado” em resposta à estimulação por um número suficiente de neurônios vizinhos. Sugeriram, ainda, que redes definidas adequadamente teriam a capacidade de aprender.⁸

Em 1950, Marvin Minsky e Dean Edmonds, dois alunos da Universidade de Harvard, construíram o primeiro computador de rede neural. Denominado “SNARC”, o objeto utilizava 3.000 válvulas eletrônicas e um mecanismo de piloto automático para simular uma rede de 40 neurônios cerebrais.⁹

A partir de então, surgiram vários trabalhos que poderiam ser caracterizados como IA de acordo com os parâmetros atuais. Contudo, a visão do matemático britânico Alan Turing foi a mais influente sobre o que seria posteriormente entendido como “Inteligência Artificial”, com

⁵ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-1.1. *E-book*. Disponível em < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/1> >. Acesso em: 3 ago. 2022.

⁶ *Ibidem*, p. RB-1.2.

⁷ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-1.1. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁸ NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013, p. 15. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/> > Acesso em: 12 ago. 2022.

⁹ *Op. cit.*

a publicação de seu artigo “Máquinas de Computação e Inteligência” (tradução livre)¹⁰ em 1950.¹¹

O trabalho, além de ter tratado sobre aprendizagem de máquina, algoritmos genéticos e aprendizagem por reforço, apresentou o famoso Teste de Turing.¹² Mediante o questionamento “Podem as máquinas pensar?”, Turing tentou entender se as máquinas computacionais da época seriam capazes de produzir resultados semelhantes àqueles produzidos pelo pensamento humano. O autor reconheceu no texto que, definir o que seria inteligência artificial, perpassaria o dificultoso exercício de esclarecer o que seria pensamento e como seriam as máquinas dedicadas a essa atividade.¹³

No intuito de vencer tal dificuldade, Turing propôs o “jogo da imitação” ou “Teste de Turing”. O teste partia de um cenário hipotético, no qual três pessoas, um homem (A), uma mulher (B) e um interrogador (C), que poderiam ser de qualquer sexo, ficavam em quartos separados e se comunicavam exclusivamente por envio de mensagens textuais.¹⁴ O computador passaria no teste se um interrogador humano, depois que tivesse proposto algumas perguntas escritas, não conseguisse descobrir se as respostas escritas viriam de uma pessoa ou de computador.¹⁵

O artigo publicado por Turing talvez seja uma das primeiras obras que discute, de forma mais estruturada, a possibilidade de os seres humanos desenvolverem artefatos com habilidades para imitar seus processos cognitivos.¹⁶

Apesar de comumente ser atribuído a Turing a criação do termo “Inteligência Artificial”, foi em 1956 que o termo emergiu formalmente, durante o seminário “Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth em Inteligência Artificial”¹⁷ (tradução livre).¹⁸ Organizado por John

¹⁰ No original: Computing Machinery and Intelligence.

¹¹ *Op. cit.*

¹² *Op. cit.*

¹³ TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Porto Alegre: Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-3.1. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1> > Acesso em: 13 ago. 2022.

¹⁴ *Op. cit.*

¹⁵ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 100.

¹⁶ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

¹⁷ No original: Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRP AI).

¹⁸ Durante o seminário de Dartmouth, o termo inteligência artificial foi escrito pela primeira vez, nos seguintes termos: “Propomos que um estudo sobre inteligência artificial com duração de 2 meses, com 10 homens, seja realizado durante o verão de 1956, no Dartmouth College em Hanover, em New Hampshire. O estudo deve prosseguir com base na conjectura de que todos os aspectos da aprendizagem ou qualquer outra característica da

McCarthy e Marvin Minsky, o evento ocorreu na Universidade de Dartmouth, no estado norte-americano de Nova Hampshire, reunindo diversos pesquisadores da época.¹⁹

Os anos seguintes da IA foram exitosos, mesmo que de forma limitada. A IA experimentou ciclos de sucesso e otimismo, mas também fracassos oriundos da falta de entusiasmo e de recursos financeiros. Aconteceram, ainda, ciclos de introdução de novas abordagens criativas e de aprimoramento sistemático das melhores estratégias.²⁰

Basicamente, desde então, a história da IA pode ser dividida em duas principais correntes de desenvolvimento: a primeira baseada em regras ou conhecimento (também denominada IA simbólica) e a segunda norteadas no aprendizado estatístico ou aprendizado de máquina (também chamada de *machine learning*), cujo tratamento mais detalhado ocorrerá mais adiante. Ambas se fizeram presentes em toda a história da IA, como se o fracasso de uma impulsionasse a expectativa de sucesso da outra.²¹

Nas décadas de 1970, 1980 e 1990, enquanto inúmeros pesquisadores revelaram-se céticos quanto aos métodos estatísticos, especialmente com a abordagem conexionista de redes neurais, a IA baseada em regra e conhecimento era inserida no mercado com aplicações comerciais.²²

A IA avançou mais rapidamente graças ao uso mais intenso do método científico nas experiências e na comparação entre as suas abordagens.²³ Aquela IA baseada em regras foi deixada de lado, sendo que a abordagem do aprendizado de máquina (*machine learning*) ganhou maior relevância.²⁴

Destaca-se que o desenvolvimento da IA não foi subordinado ao campo da Ciência da Computação, mas sim resultado da contribuição de diversos campos do conhecimento. Os

inteligência podem, a princípio, ser descritos tão precisamente que uma máquina pode ser criada para simulá-los. Será feita uma tentativa de descobrir como fazer com que as máquinas usem linguagem, abstrações de formulários e conceitos, resolvam tipos de problemas, agora reservados para os humanos, e melhorem a si mesmas. Pensamos que um avanço significativo pode ser feito em um ou mais desses problemas, se um grupo cuidadosamente selecionado de cientistas trabalhar em conjunto para um verão.”

¹⁹ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 95.

²⁰ *Ibidem*, p. 25.

²¹ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: ago 9, 2022.

²² *Loc. cit.*

²³ NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013, p. 25. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/> > Acesso em: 12 ago. 2022.

²⁴ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

filósofos permitiram a concepção da IA através de seus questionamentos; os matemáticos forneceram ferramentas necessárias para manipular declarações de certeza lógica e para a compreensão da computação e do raciocínio sobre algoritmos; os economistas formalizaram a questão atinente à tomada de decisões com vistas à maximização de resultados; a descoberta de determinados fatos sobre a mente humana, por neurocientistas, possibilitou a identificação de semelhanças e diferenças entre ela e o computador; os psicólogos auxiliaram com o entendimento de que animais e seres humanos podem ser considerados sujeitos de processamento de informações; e os engenheiros de computação forneceram máquinas mais sofisticadas para tornar possíveis as aplicações da IA.²⁵

Desse modo, a IA é objeto de estudo desde os anos 1950, cujo avanço foi impulsionado pelo aprimoramento tecnológico de máquinas computadorizadas, aliado a contribuições de outros campos do conhecimento além da Ciência da Computação, a qual se desenvolveu de forma paulatina.

2.2 DEFINIÇÕES DE IA

Inicialmente, pontua-se que não há um consenso sobre a definição de IA e existe uma dificuldade em defini-la. Esta dificuldade está diretamente ligada ao termo “inteligência”.²⁶ Assim, a tentativa de sua conceituação revela-se tarefa complexa, uma vez que há entendimentos diversos na literatura referencial, seja da Ciência da Computação, da Engenharia e de outras áreas do conhecimento.

Paulius Cerka esclarece que “vários autores estabelecem a IA como qualquer inteligência artificialmente criada, isto é, um sistema de *software*²⁷ que simularia o pensamento humano num computador ou em outros dispositivos”.²⁸ Filipe Medon acrescenta que a IA seria

²⁵ NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013, p. 26. *E-book*.

Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/>. > Acesso em: 12 ago. 2022.

²⁶ MULLHOLAND, Caitlin; FRAIJHOF, Isabela Z. Entre as Leis da Robótica e a Ética: regulação para o adequado desenvolvimento da inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p.67.

²⁷ Segundo o dicionário Michaelis, software é “qualquer programa ou grupo de programas que instrui o hardware sobre a maneira como ele deve executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação.” SOFTWARE. In: DICIONÁRIO. São Paulo: Michaelis, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/software/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

²⁸ No original: "The definition of Artificial Intelligence found in articles by various authors states that AI is any artificially created intelligence, i.e., a software system that simulates human thinking on a computer or other devices." CERKA, Paulius. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security**

um ente não humano que agiria de maneira inteligente, espelhando-se na própria inteligência humana.²⁹

Em linha similar, John McCarthy (a quem foi atribuída a autoria do termo Inteligência Artificial), em sua conceituação sobre IA também englobou a ideia de simulação da inteligência humana, como se observa:

A ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas de computadores inteligentes. Está relacionada à tarefa semelhante de utilizar computadores para entender a inteligência humana, mas a IA não deve se confinar aos métodos que são biologicamente observáveis.³⁰

As concepções acima são amostras de que a inteligência humana é paradigmática para a conceituação de IA. A noção de a IA pensando e agindo da mesma forma como o ser humano é reflexo do mencionado Teste de Turing.³¹ Para passar no teste, o sistema seria operacionalmente satisfatório se tivesse as seguintes capacidades, muito semelhantes àquelas envolvidas no raciocínio humano para a tomada decisões:

Processamento de linguagem natural para permitir que ele se comunique com sucesso em um idioma natural; representação de conhecimento para armazenar o que sabe ou ouve; raciocínio automatizado para usar as informações armazenadas com a finalidade de responder a perguntas e tirar novas conclusões; aprendizado de máquina para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar e extrapolar padrões.³²

Stuart Russel e Peter Norvig, ao conceberem a IA como um grande campo do conhecimento, advertem que esta objetiva ir além da inteligência humana, de modo que o salto em seu estudo e desenvolvimento ocorrerá quando se abandonar a ideia de imitação do ser humano, apreciando-se a IA em todas as suas potencialidades. Os autores adicionam que, se existe a pretensão de afirmar que um programa pensa como ser humano, seria preciso determinar como os seres humanos pensam exatamente, demandando explorar os reais componentes da mente humana. Somente a partir da existência uma “teoria da mente” suficientemente precisa, seria possível expressá-la em um programa de computador.³³

Review, v. 31, p. 378, 2015. Disponível em:

https://is.muni.cz/el/1422/podzim2017/MV735K/um/ai/Cerka_Grigiene_Sirbikyte_Liability_for_Damages_caus_ed_by_AI.pdf. Acesso em: 11 ago 2022.

²⁹ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2022, 2ª ed. São Paulo: Editora JusPodivm, p.99.

³⁰ Traduzido do seguinte trecho: "It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computer to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable". MCCARTHY, John. What is artificial intelligence? - Basic Questions. **Stanford University - Computer Science Department**, Stanford, Califórnia, nov. 2007. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html>. Acesso em 14 ago. 2022.

³¹ *Loc. cit.*

³² NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013, p. 3. *E-book*.

Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/>. > Acesso em: 12 ago. 2022.

³³ *Ibidem*, p. 6.

Em verdade, a concepção de que a IA busca simular a inteligência humana relaciona-se mais ao seu objetivo do que a própria tecnologia realmente, já que os objetivos dos desenvolvedores de IA, na atualidade, é “ensinar um computador a dominar o intelecto humano e a pensar, assim como agir racionalmente dali em diante”.³⁴ Para isso, os desenvolvedores utilizariam expressões algorítmicas como forma de obrigar os computadores a agirem de modo inteligente, com a capacidade de executar tarefas como aprendizagem automática, raciocínio lógico, planejamento, percepção e compreensão de linguagem, no intuito de minimizar o tempo de execução da utilidade esperada e maximizar a sua eficiência.³⁵

Isaías Lima destaca que a inteligência conferida à IA estaria relacionada às tarefas por ela realizadas, uma vez que “o termo Inteligência Artificial (IA) constitui vários procedimentos computacionais cujas funções realizadas, caso um ser humano as executasse, seriam consideradas inteligentes.”³⁶

Definições mais recentes sobre o termo não carregam a concepção de simulação da inteligência humana, embora não se desconsidere que o termo inteligência artificial remeta inicialmente à ideia de uma inteligência criada à imagem e forma da inteligência humana.

Nesse sentido, Fábio Peixoto e Roberta Silva explicam que “uma boa forma de se entender a IA é como um termo guarda-chuva: que abriga uma série de aplicações e tecnologias diferentes”.³⁷ Os autores explicam que o conceito explicitado se relaciona ao fato de que a IA utiliza diversos mecanismos tecnológicos aptos a realizarem atividades complexas, as quais geralmente necessitariam a inteligência humana.

Diogo Cortiz também sustenta que a IA é um termo guarda-chuva, no sentido de que comportaria várias técnicas de programação, possuindo duas grandes abordagens: uma baseada em conhecimento e a outra em aprendizado estatístico.³⁸

A recente Proposta de Regulação da IA da Comissão Europeia, no seu artigo 3º, “1”, conceitua o termo como um programa desenvolvido com uma ou várias técnicas e abordagens,

³⁴ Citação original: “the aim of AI developers is to teach a computer to master the human intellect and think as well as act rationally and intelligently later on.” CERKA, Paulius. Liability for damages caused by artificial intelligence.” **Computer Law & Security Review**, v. 31, p. 376-389, 2015. Disponível em: https://is.muni.cz/el/1422/podzim2017/MV735K/um/ai/Cerka_Grigiene_Sirbikyte_Liability_for_Damages_caused_by_AI.pdf. Acesso em: 11 ago 2022.

³⁵ SANCTIS, Fausto Martin de. **Inteligência Artificial e Direito**. São Paulo: Grupo Almedina, 2020, p. 131.

³⁶ LIMA, Isaías. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2014, p. 2. *E-book*. Disponível em: < <https://bridge.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152724/>. > Acesso em: 18 ago. 2022.

³⁷ PEIXOTO, Fabiano Hartmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. **Inteligência Artificial e Direito**. 1. ed. Curitiba: Alteridade Editora, 2019, p. 84.

³⁸ Curso de Inteligência Artificial para todos - Aula 1. 1 vídeo (38 min). Publicado pelo canal Diogo Cortiz. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ze-Q6ZNWpco>. Acesso em: 25 ago. 2022.

sendo que seu desenvolvimento dar-se-á em razão de um objetivo definido pelos seres humanos.³⁹

O Grupo Independente de Peritos de Alto Nível sobre IA, formado pela Comissão Europeia, traz uma definição mais técnica, detalhada e que concebe a IA como uma disciplina composta por vários campos de conhecimento, já que a

IA se refere a sistemas produzidos por humanos que, dado um objetivo complexo, atuam no meio físico ou digital percebendo seu ambiente, interpretando os dados coletados de maneira estruturada ou não, raciocinando sobre o conhecimento derivado destes dados e decidindo acerca da melhor ação (ações) a tomar (de acordo com parâmetros previamente estabelecidos) para atingir o referido objetivo complexo. Sistemas de IA podem ainda ser desenhados para aprender a adaptar seu comportamento mediante análise de como o ambiente é afetado por suas ações anteriores. Como disciplina científica, IA inclui diferentes abordagens e técnicas, como aprendizagem de máquina (na qual aprendizagem profunda e aprendizagem por reforço são exemplos específicos), raciocínio de máquina (o qual inclui planejamento, agendamento, representação do conhecimento, além de raciocínio, pesquisa e otimização), e robótica (que inclui controle, percepção, sensores e atuadores, bem como a integração de todas as outras técnicas em sistemas ciber-físicos).⁴⁰

É interessante notar que a maioria das definições acima empregam o termo “aprendizado”. No entanto, antecipando-se a matéria tratada no tópico seguinte, nem todos os sistemas de IA possuem a capacidade de aprender, atributo característico do aprendizado de máquina (ou *machine learning*).

Embora não seja possível estabelecer um conceito para IA, pode-se entender que a “IA é um termo guarda-chuva, composto por várias técnicas e abordagens diferentes”⁴¹, buscando a realização de determinados objetivos a partir da análise de um determinado conjunto de dados.

³⁹ **BÉLGICA**, Bruxelas. Parlamento Europeu e Conselho Europeu. Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras harmonizadas em matéria de Inteligência Artificial (Regulamento Inteligência Artificial) e altera determinados atos legislativos da União. 21 abr. 2021. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=EN%3E>. Acesso em: 1 jul. 2022.

⁴⁰ No original: “Artificial intelligence (AI) refers to systems designed by humans that, given a complex goal, act in the physical or digital world by perceiving their environment, interpreting the collected structured or unstructured data, reasoning on the knowledge derived from this data and deciding the best action(s) to take (according to pre-defined parameters) to achieve the given goal. AI systems can also be designed to learn to adapt their behaviour by analysing how the environment is affected by their previous actions. As a scientific discipline, AI includes several approaches and techniques, such as machine learning (of which deep learning and reinforcement learning are specific examples), machine reasoning (which includes planning, scheduling, knowledge representation and reasoning, search, and optimization), and robotics (which includes control, perception, sensors, and actuators, as well as the integration of all other techniques into cyber-physical systems).” **BÉLGICA**, Bruxelas. A DEFINITION OF AI: MAIN CAPABILITIES AND SCIENTIFIC DISCIPLINES, Definition developed for the purpose of the deliverables of the High-Level Expert Group on AI. 18 dez. 2018. Disponível em: https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf. Acesso em 1 jul. 2022.

⁴¹ CALO, Ryan. Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap. **UC Davis School of Law - Law Review**, p. 405, 2017. Disponível em: https://lawreview.law.ucdavis.edu/issues/51/2/symposium/51-2_Calo.pdf. Acesso em: 15 ago 2022.

Esse entendimento não significa a desconsideração das concepções de que a IA pretende simular a inteligência humana; todavia essas concepções relacionam-se mais ao objetivo da IA, do que à própria essência da tecnologia. Entender a IA como um termo guarda-chuva que engloba diversas técnicas facilita a localização do *machine learning* no grande campo da IA e facilita as exposições pertinentes à pesquisa.

Ressalta-se que este estudo não possui a pretensão de esgotar o tema concernente à definição de IA, mesmo porque não há consenso a respeito na doutrina especializada e a pesquisa busca tecer considerações para suficiente compreensão do que é IA e, posteriormente, *machine learning*. Além disso, os sistemas de IA encontram-se em pleno desenvolvimento, cujo avanço é contínuo e impulsionado pelo aprimoramento de equipamentos tecnológicos, desafiando conceituações estanques.

2.3 ABORDAGENS DE IA E ALGORITMOS

Na perspectiva de que a IA é um termo guarda-chuva, englobando diferentes técnicas e abordagens, Diogo Cortiz explica que a IA possui duas grandes abordagens: uma baseada em regras ou conhecimento (também chamada de IA simbólica) e a outra baseada no aprendizado estatístico ou aprendizado de máquina (ou *machine learning*).⁴²

A IA simbólica refere-se à possibilidade de mapeamento de conhecimento e sua posterior codificação em um *software*. Diogo Cortiz elucida que, com essa técnica, o *software* é carregado com uma grande quantidade de regras especializadas para lidar com um problema específico, cujas decisões são tomadas dentro de um escopo limitado de atuação.⁴³

Para fins de exemplificação, essa abordagem estava presente nos denominados “sistemas especialistas”, os quais durante a década de 1980 eram encontrados em diversas aplicações comerciais, até mesmo na área da saúde. Os desenvolvedores reuniam médicos de uma determinada especialidade e mapeavam suas decisões diagnósticas para, na sequência, inseri-las de forma codificada no *software*.⁴⁴

⁴² VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <
<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁴³ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <
<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁴⁴ *Loc. cit.*

Já na IA baseada em aprendizado de máquina (*machine learning*), não existem regras pré-definidas para serem codificadas no *software*; o sistema aprende a tomar decisões mediante a utilização de algum tipo de modelo estatístico. Ao sistema é apresentado determinado conjunto de dados e, baseando-se nesta amostra, cria suas próprias regras de decisão e, assim, desenvolve a capacidade de aprender e generalizar de modo a conseguir lidar com situações inéditas.⁴⁵

A IA baseada em regra ou conhecimento ganhou espaço no mercado com aplicações comerciais nas décadas de 1970, 1980 e 1990. Todavia, foi perdendo espaço e a abordagem de *machine learning* ganhou mais relevância, a ponto de à IA baseada em conhecimento ser cunhado o termo GOFAI (*Good Old Fashioned AI*).⁴⁶

Ponto em comum e fulcral é que tanto a IA baseada em conhecimento ou regras, como a IA baseada em aprendizado de máquina (*machine learning*), utilizam algoritmos para a programação de seus sistemas. A IA não existe sem algoritmos.⁴⁷

Paulo Reis explica que, da perspectiva computacional, os algoritmos são regras formais, sequenciais e bem definidas que, a partir de um entendimento lógico-matemático, debruçam-se sobre um problema possível de ser tratado e executado por um computador, em que dados de entrada são tratados em dados de saída, solucionando o problema inicial.⁴⁸ De maneira mais didática e com rica simplicidade, Pedro Domingos esclarece que “um algoritmo é uma sequência de instruções que informa ao computador o que ele deve fazer.”⁴⁹

Os algoritmos conferem aos sistemas orientações de como solucionar problemas e são ferramentas úteis para realizar tarefas, consoante explica McKenzie Raub.⁵⁰ Metaforicamente, o algoritmo pode ser entendido como uma “receita de bolo”: os dados de entrada (*input*) seriam os ingredientes, enquanto os dados de saída (*output*) seriam o bolo; o

⁴⁵ *Loc. cit.*

⁴⁶ NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013, p. 874. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/>.> Acesso em: 12 ago. 2022.

⁴⁷ RAUB, McKenzie. Bots, Bias and Big Data: Artificial Intelligence, Algorithmic Bias and Disparate Impact Liability in Hiring Practices. **Arkansas Law Review**, v. 71, n. 2, p. 532, 2018. Disponível em: <https://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=alr>. Acesso em: 21 ago 2022.

⁴⁸ REIS, Paulo Victor A. **Algoritmos e o Direito**. Portugal, Grupo Almedina, 2020, p. 120. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584935673/> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁴⁹ DOMINGOS, Pedro. **O algoritmo mestre: como a busca pelo algoritmo de machine learning definitivo recriará nosso mundo**. São Paulo: Editora Novatec LTDA, 2017, p. 15.

⁵⁰ RAUB, McKenzie. Bots, Bias and Big Data: Artificial Intelligence, Algorithmic Bias and Disparate Impact Liability in Hiring Practices. **Arkansas Law Review**, v. 71, n. 2, p. 532, 2018. Disponível em: <https://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=alr>. Acesso em: 21 ago 2022.

algoritmo representaria o conjunto de instruções necessárias para alcançar o resultado “bolo” (misturar ingredientes, untar a forma, colocar a massa para assar, etc.).⁵¹

A diferenciação entre os algoritmos utilizados em cada abordagem da IA permite visualizar com mais clareza a distinção existente entre os funcionamentos da IA baseada em conhecimento e aquela baseada em *machine learning*.

Conforme lecionam Rafael Peteffi da Silva e Thatiane Cristina Fontão Pires, aos sistemas que empregam *machine learning*, é apresentado um problema para resolverem, mas seus desenvolvedores não utilizam um algoritmo específico que descreve o passo a passo para se chegar à solução (como ocorre na IA baseada em regras). Diversamente, no *machine learning* é fornecido apenas uma descrição do problema em si, o que possibilita à IA alcançar uma solução mediante seu próprio aprendizado.⁵²

Algoritmos que antes limitavam-se a instruções minuciosas, com a descrição detalhada de todas as etapas necessárias para que um programa realizasse determinada tarefa e atingisse certo objetivo⁵³, passaram a ter a capacidade de treinar a si mesmos e conseqüentemente adquirirão aprendizado, operacionalizando sistemas de IA dotados de *machine learning*.⁵⁴

Destaca-se, nesse sentido, que o *machine learning* é uma espécie de abordagem da IA. A constatação é relevante porque, não raro, o *machine learning* é confundido com a IA, mas tecnicamente é um subcampo da IA.⁵⁵ Entender o *machine learning* e IA como fenômenos idênticos ou sinônimos acarretaria a conclusão equivocada de que todo sistema dotado de IA seria capaz de aprender, mas na verdade, somente os sistemas que utilizam *machine learning* possuem essa capacidade, tendo em vista que há aqueles outros que são baseados na abordagem

⁵¹ RODRIGUES, Bruno Alves. **A Inteligência Artificial no Poder Judiciário**. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/256548072/v1/page/RB-2.1> > Acesso em: 25 ago. 2022.

⁵² 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, Brasília**, v. 7, n. 3, 2017, p.241. Disponível em: < <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/4951> >. Acesso em: 28 ago. 2022.

⁵³ 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, Brasília**, v. 7, n. 3, 2017, p. 242. Disponível em: <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/4951>. Acesso em: 28 ago. 2022.

⁵⁴ CERKA, Paulius. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, v. 31, p. 378, 2015. Disponível em: https://is.muni.cz/el/1422/podzim2017/MV735K/um/ai/Cerka_Grigiene_Sirbikyte_Liability_for_Damages_caused_by_AI.pdf. Acesso em: 11 ago 2022.

⁵⁵ DOMINGOS, Pedro. **O algoritmo mestre: como a busca pelo algoritmo de machine learning definitivo recriará nosso mundo**. São Paulo: Editora Novatec LTDA, 2017, p. 19.

que utiliza regras ou conhecimento (IA simbólica, também *GOFAI*), cujas instruções são conferidas uma a uma para alcance de determinado resultado.

A IA distanciou-se da concepção baseada na programação tradicional a partir de sua abordagem baseada no *machine learning*⁵⁶ e Ryan Calo pontua que a confusão entre os conceitos é oriunda do fato de que o entusiasmo contemporâneo em torno da IA é causado exatamente pela potencialidade das técnicas compreendidas no *machine learning*.⁵⁷

Desse modo, Inteligência Artificial é um conceito mais amplo, desdobrando-se em duas grandes abordagens, a IA baseada em regras ou conhecimento (*GOFAI*) e a IA baseada em aprendizado de máquina (*machine learning*), motivo pelo qual IA e *machine learning* não se confundem e não podem ser tratados como sinônimos.

2.3.1 Aprendizado de máquina (*machine learning*)

Na seção anterior, estabeleceu-se que o *machine learning* é uma abordagem ou técnica da IA, além de ser tratada a sua diferença algorítmica em relação à IA baseada em regras de conhecimento. Embora pertinente ao estudo a localização do *machine learning* dentro do grande campo do conhecimento que é a IA, revela-se imprescindível entender exatamente o que é *machine learning* e o seu modo de operação, que enseja discussões jurídicas relativas à responsabilidade civil.

2.3.1.1 Definições, funcionamento e formas de aprendizado

Tal como ocorre com o conceito de IA, na literatura especializada existem diversas definições sobre *machine learning*, não havendo um consenso a seu respeito. Na realidade, as definições que envolvem o *machine learning* atrelam-se ao próprio funcionamento desta tecnologia.

Para Ricardo Cerri e André Carvalho, *machine learning* é uma área de pesquisa da IA, que objetiva o desenvolvimento de programas de computador com a capacidade de aprender a

⁵⁶ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 101.

⁵⁷ CALO, Ryan. Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap. **UC Davis School of Law - Law Review**, 405, 2017. Disponível em: https://lawreview.law.ucdavis.edu/issues/51/2/symposium/51-2_Calo.pdf. Acesso em: 15 ago 2022.

executar uma dada tarefa com sua própria experiência.⁵⁸ Com efeito, seriam desenhados programas capazes de aprender por si só, utilizando um conjunto de dados representativos de experiências passadas.⁵⁹

Similarmente, Karen Zita Haigh et al, englobando a circunstância de aprendizagem com situações passadas, concebem o *machine learning* como um conjunto de técnicas que aprendem com sua própria experiência, a partir da análise de suas observações passadas, com a utilização de modelos de como suas ações anteriores foram realizadas e, baseando-se nessas avaliações, pretendem tomar melhores decisões no futuro.⁶⁰

Caitlin Mullholland explica que o *machine learning* caracteriza-se como qualquer metodologia e conjunto de técnicas que utilizam dados em grande escala (*input*) para gerar conhecimento e padrões originais; com base nesses padrões, o sistema gera modelos que serão usados para predição a respeito dos dados tratados (*output*).⁶¹ A jurista acrescenta que o *machine learning* possui a capacidade de definir e modificar regras de tomadas de decisão autonomamente, ou seja, sem a necessidade de interferência humana.⁶²

Filipe Medon, não se distanciando dos conceitos apresentados, registra que o *machine learning* é um conjunto de técnicas de IA compostas de capacidade para acumular experiências e conhecimento, a partir de uma base de dados, conseqüentemente desembocando na sua capacidade de decidir e de se orientar com base na experiência acumulada.⁶³

Os conceitos trazidos pelos autores estão diretamente relacionados ao próprio funcionamento e operação dos sistemas de IA que utilizam o aprendizado de máquina (*machine learning*).

Tecnicamente, no *machine learning* carrega-se no sistema a informação (*input*), assim como o resultado desejado (*output*) e o algoritmo fica incumbido de sair da informação e chegar

⁵⁸ CERRI, Ricardo. CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de. Aprendizado de máquina: breve introdução e aplicações. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 34, n. 3, set./dez. 2017, p. 298. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184785/1/Aprendizado-de-maquina-breve-introducao.pdf>. Acesso em 29 ago. 2022.

⁵⁹ *Loc. cit.*

⁶⁰ HAIGH, Karen Zita; MACKAY, Allan M.; COOK, Michael R.; LIN, Li G. Machine Learning for Embedded Systems: A Case Study. **Raytheon BBN Technologies**, Cambridge, Estados Unidos, 2015, p. 1. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~khaigh/papers/2015-HaighTechReport-Embedded.pdf>. Acesso em 29 ago. 2022.

⁶¹ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-13.2. *E-book*. Disponível em < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/1> >. Acesso em: 3 ago. 2022.

⁶² *Loc. cit.*

⁶³ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 114.

ao resultado.⁶⁴ O “caminho” é repetido por tentativa e erro; quando o algoritmo alcança o resultado, o “caminho” mais assertivo é reforçado.⁶⁵ O algoritmo, então, ajusta suas variáveis e programa a si mesmo, adquirindo a capacidade de criar outros algoritmos (denominados algoritmos *learners*).⁶⁶ Ou seja, o próprio algoritmo adquire a capacidade de se programar, sem que haja necessidade de intervenção humana.⁶⁷

Além disso, a área do *machine learning* além de pretender criar algoritmos que evoluem seu comportamento à medida que aprendem com os dados recebidos, visa também ensinar o sistema a identificar e reconhecer padrões a partir do seu treinamento com um certo conjunto de dados (*input*). A partir deste treinamento, o sistema é apresentado a um novo conjunto de dados, nunca analisados por ele, para que sejam identificados padrões e, baseado neles, crie modelos que serão usados para predição a respeito dos dados tratados (*output*). O aprendizado da máquina evolui e se aperfeiçoa por meio de *feedbacks* e técnicas estatísticas.⁶⁸

Assim, os sistemas dotados de *machine learning* possuem a habilidade de aprenderem sem uma programação explícita a partir de um conjunto de dados⁶⁹. Através do *machine learning*, o sistema não é programado para realizar cada operação necessária para o alcance de determinados resultados, mas sim para realizá-las de acordo com seu aprendizado que é melhorado e aperfeiçoado a cada decisão tomada.

A forma como o sistema aprende ocorre de três principais modos: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço.⁷⁰

O aprendizado supervisionado é aquele em que são apresentados dados rotulados ao algoritmo, isto é, dados que passaram por alguma forma de supervisão, existindo uma

⁶⁴ FERRARI, Isabela. **O emprego de algoritmos para a Toma de Decisões I – Como funcionam os algoritmos não programados?**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020, p. 73.

⁶⁵ *Loc. cit.*

⁶⁶ 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**, v. 995, p. 4, 2018. Disponível em: <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/11/ARBITRIUM-EX-MACHINA-PANORAMA-RISCOS-E-A-NECESSIDADE.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2022.

⁶⁷ DOMINGOS, Pedro. **O algoritmo mestre: como a busca pelo algoritmo de machine learning definitivo recriará nosso mundo**. São Paulo: Editora Novatec LTDA, 2017, p. 6.

⁶⁸ MULLHOLAND, Caitlin; FRAIJHOF, Isabela Z. Entre as Leis da Robótica e a Ética: regulação para o adequado desenvolvimento da inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p.69.

⁶⁹ MCCARTHY, John. FEIGENBAUM, Edward A. In Memoriam: Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning. **AI Magazine**, vol. 11, n. 3, 1990, p.3. Disponível em: <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/840>. Acesso em 18 ago. 2022.

⁷⁰ **MACHINE LEARNING**. International Business Machines Corporation, Nova Iorque. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning#toc-reinforcem-oVSqcdfn>. Acesso em: 27 ago. 2022.

intervenção no conjunto de dados de modo a anotá-los para uma finalidade específica.⁷¹ Para fins de ilustração, cita-se um algoritmo de identificação de imagens. No início da tarefa, o programador fornece o dado rotulado da imagem de um gato e pede para que o algoritmo identifique imagens de gatos em um determinado banco de dados. O *input* ou dado rotulado daquilo que representa um gato é fornecido no início da tarefa e o algoritmo precisa identificá-lo em outros cenários possíveis. O aprendizado é considerado supervisionado, pois os dados já são conhecidos no início da execução da tarefa.⁷²

A seu turno, o aprendizado não supervisionado trabalha com dados não rotulados, os quais não são conhecidos pelo algoritmo em um primeiro momento, ficando a cargo do algoritmo de aprendizado encontrar alguma estrutura ou padrão nas entradas fornecidas.⁷³ À guisa de exemplo, menciona-se um algoritmo de classificação de plantas. Ele recebe o banco de dados e necessita dividi-los em categorias. Para tanto, o algoritmo verificará os padrões ali existentes, isto é, as características comuns aos grupos de plantas para que possa realizar essa divisão. Assim, é possível que ele agrupe certos tipos pela cor, pelo formato do caule, da folhagem etc..⁷⁴ Os algoritmos de aprendizado não supervisionado também estão presentes no reconhecimento e identificação de faces, de vozes e de imagens, processamento de vídeo e até para o diagnóstico de determinadas doenças, como retinopatia diabética.⁷⁵

Em relação ao aprendizado por reforço, trata-se de uma abordagem de tentativa e erro para que o algoritmo execute determinada tarefa. Os resultados da tarefa – erros e acertos – são utilizados para que máquina treine a si própria por meio de um sistema de recompensas ou punições. Quanto maior os acertos, maior serão as recompensas e, assim, serão mais precisas as execuções da tarefa.⁷⁶ Como exemplo, refere-se ao treinamento do algoritmo para jogar

⁷¹ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1>> Acesso em: 9 ago. 2022.

⁷² ALENCAR, Ana Catarina D. **Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo**. São Paulo, Editora Saraiva, 2022, p. 10. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

⁷³ 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**, v. 995, p. 5, 2018. Disponível em: <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/11/ARBITRIUM-EX-MACHINA-PANORAMA-RISCOS-E-A-NECESSIDADE.pdf>. Acesso em: 20 ago 2022.

⁷⁴ ALENCAR, Ana Catarina D. **Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo**. São Paulo, Editora Saraiva, 2022, p. 10. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/>>. Acesso em: 30 jul. 2022.

⁷⁵ *Loc. cit.*

⁷⁶ KAELBLING, Leslie Pack; LITTMAN, Michael L.; MOORE, Andre W. Reinforcement Learning: A Survey. **Journal of Artificial Intelligence Research**, v. 4, 1996, p. 237-285. Disponível em: <https://www.jair.org/index.php/jair/article/view/10166/24110>. Acesso em: 3 ago. 2022.

determinado jogo. A partir de seus erros e acertos, o algoritmo será treinado para sobre como jogar a partida e, após várias tentativas, alcançará o resultado mais próximo do ideal, mediante o reforço das experiências anteriores.⁷⁷

O *machine learning*, ainda, compreende ramos como regressão linear, regressão logística, redes neurais e aprendizado profundo (*deep learning*), os quais igualmente podem ser visualizados como técnicas de aprendizado estatístico, utilizados de acordo com a situação, cuja definição também dependerá dos dados disponíveis ao desenvolvedor e ao programador.⁷⁸

Portanto, o *machine learning* permite aos sistemas de IA adquirirem a habilidade de aprender, analisar e decidir de acordo com respostas e associações de dados. Por meio de métodos automáticos de melhoria, o próprio algoritmo de aprendizagem passa a criar formas de otimizar e analisar as respostas esperadas, sem a interferência humana e adquire a capacidade de programar a si mesmo.⁷⁹

A constatação de que o sistema dotado de *machine learning* é capaz de aprender sozinho a partir de experiências acumuladas, programando a si mesmo e prescindindo de intervenção humana, permite o reconhecimento de dois atributos de suas decisões para alcançar os resultados desejados: autonomia e imprevisibilidade. Tais atributos guardam estreita correlação com as discussões jurídicas envolvendo os sistemas dotados de *machine learning* no campo da responsabilidade civil.

2.3.1.2 Autonomia e imprevisibilidade

O *machine learning*, como visto, permite que o sistema funcione independentemente de instruções conferidas minuciosamente por seus programadores,⁸⁰ adquira a capacidade de autoaprendizagem e possa agir sem interferência humana.

⁷⁷ ALENCAR, Ana Catarina D. **Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo**. São Paulo, Editora Saraiva, 2022, p. 10. *E-book*. Disponível em:

<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/>. Acesso em: 30 jul. 2022.

⁷⁸ VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-2.1. *E-book*. Disponível em: <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁷⁹ CAVALCANTI, Natália Peppi. Transparência e revisão de decisões automatizadas. In: VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-8.1. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-8.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁸⁰ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 105.

A grande vantagem do *machine learning* é que possui a capacidade de retirar dos programadores a difícil tarefa de produzir instruções explícitas para os sistemas, além de possibilitar que o sistema aprenda exemplos sutis entre dados que podem passar despercebidos para os humanos ou até não serem reconhecidos.⁸¹

Em função disso, a autonomia dos sistemas de IA que utilizam *machine learning* é uma das características mais consensuais na doutrina especializada.⁸² Com a possibilidade de programar-se mediante autoaprendizagem, esses sistemas podem agir baseados nas suas próprias regras de decisão, sem existir a necessidade de serem guiados por humanos.⁸³

A autonomia é um conceito descrito fundamentalmente na moral, na política e na filosofia,⁸⁴ objeto de estudo de diversos campos do conhecimento e muito caro ao Direito.⁸⁵ No que se refere particularmente ao *machine learning*, a autonomia é de natureza puramente tecnológica, fundada nas potencialidades da combinação algorítmica fornecida ao *software*, conforme sinaliza Mafalda Barbosa. A doutrinadora alerta que a autonomia da IA está longe da autonomia do agir humano, faltando-lhe pressuposição ética, fator que radicaria o ser pessoa, além de sentimentos, dimensão espiritual e “alma”. Em suas palavras, nos sistemas de IA dotados de *machine learning*

Falta-lhes, em cada tomada de decisão, a pressuposição ética, falha a relação de cuidado com o outro, até porque, em muitos casos, ela pode mostrar-se incompatível com a eficiência que está na base da programação computacional. A personalidade e a absoluta dignidade que a acompanha não existem por referência à inteligência artificial, razão pela qual se, ainda que em concreto um ser humano esteja privado da capacidade de agir, não lhe pode ser negado o estatuto de pessoa (e de pessoa para o direito), o mesmo não pode ser sustentado por referência aos robots. Mesmo que se veja na personalidade jurídica um conceito operativo e técnico, porque ela é reconhecida (e não atribuída) às pessoas singulares em razão do seu estatuto ético, não é possível encontrar aí um ponto de apoio seguro para a extensão do conceito a entes artificiais. Como ainda há pouco tempo esclarecia António Damásio, por maior que seja a capacidade de raciocínio algorítmico de um *robot*, faltar-lhe-ão sempre as outras componentes essenciais da inteligência humana, como seja a dimensão dos

⁸¹ MULLHOLAND, Caitlin; FRAIJHOF, Isabela Z. Entre as Leis da Robótica e a Ética: regulação para o adequado desenvolvimento da inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p. 69.

⁸² *Ibidem*, p. 130.

⁸³ NOVAIS, Paulo; FREITAS, Pedro Miguel. **Inteligência Artificial e Regulação de algoritmos**. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasil. Disponível em: https://eubrdialogues.com/documentos/noticias/adjuntos/ef9c1b_Inteligência%20Artificial%20e%20Regulação%20de%20Algoritmos.pdf, p.21. Acesso em 07 ago. 2022.

⁸⁴ *Loc. cit.*

⁸⁵ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 127.

sentimentos. E faltará sempre ao *robot*, acrescentamos nós, a dimensão espiritual e da alma. Impor-se-ia, portanto, o confronto com as pessoas coletivas.⁸⁶

Nessa perspectiva, Fabro Steibel e Christian Perroni realizam necessária diferenciação entre a ação autônoma de uma máquina e a autonomia como um valor ético. A primeira é consequência de um processo em que a máquina encontra padrões e atua de acordo com eles; a segunda é uma autorreferenciação e uma análise ético-valorativa que, até o momento, trata-se de uma característica tipicamente humana.⁸⁷

Nessa senda, contribuindo de forma técnica ao debate sobre autonomia dos sistemas de IA, uma resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, define o sistema autônomo como:

[...] um sistema de IA que funciona interpretando certos dados e utilizando um conjunto de instruções predeterminadas, sem estar limitado a essas instruções, apesar de o comportamento do sistema estar limitado pelo objetivo que lhe foi atribuído e que está destinado a realizar e por outras escolhas de conceção tomadas por quem o desenvolveu.⁸⁸

Assim sendo, a autonomia conferida ao *machine learning* não deve ser confundida com aquela possuída pelo ser humano. Ao revés, está-se diante de uma autonomia puramente tecnológica, através da qual os sistemas de IA adquirem a capacidade de tomar decisões independentes em relação à sua programação inicial e aos resultados previstos por seus desenvolvedores.⁸⁹

Caitlin Mullholland, referenciando Kai-Fu Lee, aduz que a IA autônoma representa o ápice do desenvolvimento das metodologias de IA predecessoras, pois consegue reunir duas atribuições fundamentais: a habilidade de otimizar os resultados pretendidos com base na análise de complexos sistemas de dados e o seu renovador poder sensorial e de resolução.⁹⁰ Partindo de tais premissas, a doutrinadora assinala que são duas as características essenciais da

⁸⁶ BARBOSA, Miranda Mafalda. Inteligência artificial, e-persons e direito: desafios e perspectivas. **Instituto Jurídico da Faculdade de Direito de Coimbra**, ano 3, nº 6, p. 1482, 2017. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017_06_1475_1503.pdf. Acesso em: 24 ago. 2022.

⁸⁷ STEIBEL, Fabro; PERRONE, Christian. IA, Inclusão e Diversidade. In: VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021, p. RB-12.1. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-12.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

⁸⁸ ESTRASBURGO. **Regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial**, de 20 de outubro de 2020. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IP0276&from=PL>. Acesso em: 2 set. 2022.

⁸⁹ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 154.

⁹⁰ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-13.2. *E-book*. Disponível em < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-13.2> >. Acesso em: 5 set. 2022.

automação da IA: (i) a absoluta independência da interferência humana e, conseqüentemente, (ii) a imprevisibilidade dos efeitos obtidos.

Portanto, percebe-se que a grande inovação da IA dotada de *machine learning* é a sua autonomia (puramente tecnológica), que lhe possibilita “a habilidade de desempenhar ações e chegar a resultados que os seus criadores não eram capazes de alcançar ou prever.”⁹¹

Como consequência desta autonomia, não raro os sistemas dotados de *machine learning* chegam a resultados sequer previstos por seus programadores/desenvolvedores, reconhecendo-se certo grau de imprevisibilidade a respeito das decisões tomadas por esses sistemas.⁹² Isso porque a capacidade de decidir autonomamente, sem interferência humana, impossibilita a previsibilidade dos resultados alcançados pelos sistemas dotados de *machine learning*.⁹³

Nesse sentido, o desenvolvimento de *machine learning* acarreta que o comportamento da IA torna-se cada vez mais imprevisível com relação àquilo que havia sido programada originalmente.⁹⁴ As preocupações, assim, também se direcionam para o fato de que o sistema possa se comportar de maneira distinta conforme o *input* que recebe do ambiente.⁹⁵

Desse modo, é possível reconhecer-se um agir autônomo imprevisível nos sistemas de IA dotados de *machine learning*, que suscita discussões e preocupações sobre os riscos existentes no uso, desenvolvimento e emprego desses sistemas.

É precisamente a autonomia conjugada à impossibilidade de se prever todas as possíveis ações e decisões passíveis de serem tomadas pela IA dotada de *machine learning* que gera debates na seara da responsabilidade civil.⁹⁶ A ausência de interferência humana no

⁹¹ 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**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 242, 2017. Disponível em:

<https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/4951>. Acesso em: 28 ago. 2022.

⁹² MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 115.

⁹³ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-13.2. *E-book*. Disponível em < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-13.2> >. Acesso em: 5 set. 2022.

⁹⁴ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 147.

⁹⁵ DONEDA, Danilo; MENDES, Laura Schertel; SOUZA, Carlos Affonso; ANDRADE, Norberto Nunes Gomes de. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. **Pensar**. Fortaleza, v.23, n.4, p.1-17, out./dez. 2018, p.7.

⁹⁶ OLIVA, Milena Donato; CORTAZIO, Renan Soares. Desafios da responsabilidade civil no contexto da inteligência artificial e o debate em torno da utilidade do patrimônio de afetação. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (coord.). **O Direito Civil na era da inteligência artificial**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. p. RB-34.2. *E-book*. Disponível em: <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-34.2> >. Acesso em: 3 set. 2022.

funcionamento e na tomada de decisão desses sistemas geram dilemas sobre a imputabilidade de responsabilidade civil em caso de danos envolvendo esta tecnologia.⁹⁷

Destaca-se que o presente trabalho não pretende de nenhum modo demonizar a existência ou desenvolvimento do *machine learning* ou qualquer outro tipo de IA. Como bem pontuado por Fábio Siebeneichler e Lucas Faccio, a habilidade de IA surpreender o programador com resultados que nem mesmo ele foi capaz de imaginar pode ser concebida como um fator positivo no sentido de desenvolvimento da tecnologia, mas também deve ser encarada com certo cuidado por conta dos riscos e danos que essas ações imprevisíveis podem gerar.⁹⁸

A discussão sobre possíveis riscos e danos envolvendo o *machine learning* não se limita ao plano teórico. Pelo contrário, existem casos e até mesmo estudos sobre riscos e danos relacionados ao *machine learning*, conforme se apresenta adiante.

2.3.1.3 Riscos e danos envolvendo *machine learning*

Visto que os sistemas de IA que utilizam *machine learning* adquirem autonomia em relação à sua programação inicial, reconhece-se certo grau de imprevisibilidade nas suas decisões tomadas e a impossibilidade de antecipar os seus resultados. Nesse sentido, as linhas seguintes visam a expor os riscos existentes na utilização dessa tecnologia, bem como danos já provocados pelo emprego de *machine learning*.

O caso mais citado na doutrina é o do robô *Gaak*. Durante um evento de robótica realizado na Inglaterra (*Living Robots*) em 2002, foi proposta uma atividade em que robôs eram colocados em uma arena controlada e separados em grupos. Havia o grupo das presas e o grupo dos caçadores, papéis atribuídos por meio de *machine learning*; assim, um grupo cumpria a função de servir como presa e o outro tinha a função de servir como caçador.⁹⁹

⁹⁷ MULLHOLLAND, Caitlin; FRAIJHOF, Isabela Z. Entre as Leis da Robótica e a Ética: regulação para o adequado desenvolvimento da inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p.70.

⁹⁸ ANDRADE, Fabio Siebeneichler de; FACCIO, Lucas Girardello. Notas sobre responsabilidade civil pela utilização da inteligência artificial. **Revista da AJURIS**, v. 46, n. 146, 2019, p. 159. Disponível em: <http://ajuris.kinghost.net/OJS2/index.php/REVAJURIS/article/view/983>. Acesso em: 26 ago. 2022.

⁹⁹ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-13.3. *E-book*. Disponível em < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-13.3> >. Acesso em: 5 set. 2022.

O objetivo da atividade era demonstrar e validar o aprendizado autônomo da IA por meio do desenvolvimento de novos métodos de sobrevivência dos robôs. A atividade se desenvolvia com êxito até que o robô *Gaak*, o qual fora separado do grupo das presas para a realização de reparos, “fugiu” de seu confinamento, quebrou uma parede e encontrou caminho para a rua. Conseguindo acesso ao estacionamento do local, *Gaak* foi atropelado pelo carro de um dos visitantes do evento, que ficou avariado depois do choque com o robô.¹⁰⁰ Restou demonstrado que *Gaak* desenvolveu, por meio de *machine learning*, uma alternativa inesperada e não programada para a sua subsistência na caçada, em que pese não tenha conseguido se manter “vivo”, já que foi atropelado.¹⁰¹

Outro caso que merece destaque é o *Flash Crash*, ocorrido em 2010 nos Estados Unidos da América. Na época, o índice *Down Jones*¹⁰² sofreu, em um intervalo de cinco minutos, uma repentina queda de mais de mil pontos em relação ao momento de abertura das negociações, sem motivo aparente. Em poucos minutos que seguiram, mais de um trilhão de dólares em valores investidos (economias, aposentadorias garantidas por fundos de pensão e outros) foram perdidos.¹⁰³

Demorou cerca de seis meses para que a Comissão de Valores mobiliários e câmbio dos EUA¹⁰⁴ apurasse o que havia ocorrido. Concluiu-se que os prejuízos foram causados por programas de negociação de alta frequência (HFT).¹⁰⁵ O problema originou-se da oferta de venda, por um grande fundo de investimentos, de ações agrupadas em uma aplicação financeira altamente diversificada. Mas, não havendo de imediato (isto é, em questão de milissegundos) compradores no mercado, e nenhum investidor humano supervisionando a operação, os preços caíram, o que foi detectado pelos sistemas de HFT, cujas ações no mercado se influenciaram

¹⁰⁰ *Loc. cit.*

¹⁰¹ Robot fails to find a place in the sun. **The Guardian**, Londres, Martin Wainwright, 20 jun. 2002. Disponível em: <https://www.theguardian.com/uk/2002/jun/20/engineering.highereducation>. Acesso em: 7 set. 2022.

¹⁰² O índice Down Jones é um indicador financeiro que avalia o mercado de ações dos Estados Unidos da América.

¹⁰³ LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f., p. 39. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acessado em: 10 set. 2022.

¹⁰⁴ Tradução livre: *U.S. Exchange and Securities Commission*.

¹⁰⁵ Tradução livre: *high frequency trading*.

reciprocamente, o que desencadeou automaticamente estratégias de controle de perdas (*stop loss*¹⁰⁶), com ordens de venda a qualquer preço.¹⁰⁷

Em 2008, o caso envolvendo a cantora Preta Gil movimentou os noticiários brasileiros. Ao se digitar na busca do site *Google* as palavras “atriz” e “gorda” conjuntamente, o sistema sugeria “experimente também: Preta Gil”, de forma a associar a cantora à expressão “atriz gorda”.¹⁰⁸ Em sua defesa, o *Google* alegou que o resultado poderia derivar do chamado “*Google Bomb*”, pelo qual os usuários da plataforma manipulariam o funcionamento dos algoritmos para influenciar a classificação de uma determinada página ou site. Preta Gil aventou a possibilidade de ingressar com ação indenizatória em face da empresa *Google*.¹⁰⁹

A empresa *Amazon*, no ano de 2014, na Escócia, criou um *software* que utilizava *machine learning* para a classificação de currículos, selecionando automaticamente os candidatos mais talentosos. O objetivo da empresa era seleção de apenas cinco currículos para cada cem enviados. O programa utilizou como base de dados arquivos com perfis de candidatos da empresa nos últimos dez anos, os quais eram preponderantemente de homens. Resultado inesperado foi que o sistema aprendeu que os homens eram preferíveis às mulheres e promoveu a discriminação de gênero contra candidatas, inclusive penalizando currículos que tivessem a palavra “mulher” ao deixar de selecioná-los. Ao tomar conhecimento do erro, a *Amazon* realizou edições e aprimoramentos no *software*, mas diante da incerteza de possíveis falhas e discriminações futuras a respeito da classificação de candidatos, não deu continuidade ao programa.¹¹⁰

Também citado pela doutrina, encontra-se o caso do *chatbot* Tay, criado pela empresa *Microsoft* em 2016. O sistema utilizava *machine learning* para aprender como interagir com outros usuários na rede social *Twitter*. Em poucas horas após a sua estreia na rede social, Tay

¹⁰⁶ *Stop Loss* ou “parar perda”, como na tradução literal, é uma espécie de ordem de compra ou venda, que pode ser programada pelo investidor ou corretora para ser disparada automaticamente caso um determinado ativo atinja um determinado parâmetro.

¹⁰⁷ LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f., p. 40. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em:

<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acessado em: 27 ago. 2022.

¹⁰⁸ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 250.

¹⁰⁹ Preta Gil aciona advogado por suposta ofensa do Google. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 15 fev. 2008. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2008/02/372699-pret-a-gil-aciona-advogado-por-suposta-ofensa-do-google.shtml>. Acessado em: 8 set. 2022.

¹¹⁰ REIS, Beatriz de Felipe. GRAMINHO, Vivian Maria Caxambu. A inteligência artificial no recrutamento de trabalhadores: o caso Amazon analisado sob a ótica dos direitos fundamentais. **XVI Seminário Internacional**, p. 3. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidspp/article/view/19599/1192612314%20>. Acesso em: 12 set. 2022.

emitiu declarações antissemitas, racistas, sexistas e conspiratórias que poderiam até mesmo ser qualificados como racismo, crimes de incitação ao ódio e discriminação racial.¹¹¹

Não obstante os casos acima expostos, identificando riscos no emprego de *machine learning*, Giovana Figueiredo Peluso Lopes alerta que a potencialidade de esta tecnologia causar danos não é algo trivial. Cita, como exemplos particularmente alarmantes, os sistemas de controle de baterias de mísseis, pilotos automáticos, sistemas de controle de trens e *softwares* de controle de medicina nuclear, que podem causar mortes e ferimentos graves se operarem em desacordo com o esperado. Adiciona que, na esfera econômica, quebras de sistemas de negociação e aconselhamento equivocados de sistemas especialistas podem causar perdas significativas para seus usuários.¹¹²

É imprescindível notar que os danos ocasionados pelo *machine learning*, antes expostos, decorrem de sua atuação “normal”, no escopo daquilo para o qual o sistema foi programado a fazer. São situações que não se cogita a existência de um defeito ou presunção de defeito.¹¹³

Nesse particular, Paulius Cerka faz contribuição pertinente ao elucidar que, os sistemas de *machine learning* ostentam como características essenciais a autonomia e a capacidade de aprendizado com base em suas próprias experiências. Assim, seria virtualmente impossível distinguir uma ação danosa ocasionada por uma falha, daquela ação decorrente do próprio processo de aprendizado do sistema.¹¹⁴

A afirmação é relevante porque a identificação de que o dano ocasionado pelo *machine learning* ocorreu em virtude de um comportamento negligente, por falha de um dever de cuidado, de um defeito de fabricação ou manutenção, do fornecimento inadequado ou insuficiente de orientações sobre o uso seguro e apropriado do sistema, permitiria visualizar-se o dano como resultado direto de um erro humano.

Qualquer ser humano (ou entidade personificada) que possua um papel no desenvolvimento da IA e ajude a mapear sua tomada de decisão, torna-se potencialmente

¹¹¹ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 142.

¹¹² LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f., p. 108. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acessado em: 10 set. 2022.

¹¹³ *Ibidem*, p. 117.

¹¹⁴ CERKA, Paulius. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, v. 31, p. 387, 2015. Disponível em: https://is.muni.cz/el/1422/podzim2017/MV735K/um/ai/Cerka_Grigiene_Sirbikyte_Liability_for_Damages_caused_by_AI.pdf. Acesso em: 11 ago 2022.

responsável por atos ilícitos - negligentes ou intencionais - cometidos ou envolvendo a IA.¹¹⁵ Nesse cenário, David Vladeck elucida que a aplicação de modalidades já existentes de responsabilidade civil pode ser feita a uma IA autônoma da mesma forma como é para outra máquina ou ferramenta utilizada por um ser humano, talvez com a exceção de se considerar um padrão mais elevado de cuidado quando da análise de um dano.¹¹⁶

Todavia, conforme sistemas de IA passam a ser capazes de atuar de maneira autônoma, independentemente de um *input* humano direto e baseando-se em informações que o próprio sistema adquire e analisa, será possível que eles executem determinadas ações não antecipadas por seus criadores, exatamente como é o caso do *machine learning*, com possibilidade de consequências danosas, como as ilustradas neste tópico.¹¹⁷

É nessa ordem de ideias que o presente trabalho está inserido: a partir da autonomia e da imprevisibilidade das decisões tomadas por *machine learning* que causam danos, fruto de sua atuação dentro do escopo para o qual o sistema foi programado, o estudo busca investigar, com base na doutrina brasileira, se é possível a aplicação do regime objetivo de responsabilidade pelo emprego de *machine learning*, em virtude do conceito de atividade de risco contido no parágrafo único do art. 927 do Código Civil Brasileiro.

¹¹⁵ LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f, p. 106. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

¹¹⁶ VLADECK, David C.. Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence. **Washington Law Review**, v. 89, p. 120, 2014. Disponível em: <https://digitalcommons.law.uw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4800&context=wlr>. Acesso em: 15 ago 2022.

¹¹⁷ LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f, p. 110. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

3 MACHINE LEARNING E RESPONSABILIDADE CIVIL

No capítulo anterior, foi traçado um panorama geral sobre a história da IA, a exposição de conceitos a respeito dessa área do conhecimento e as suas principais abordagens, dentre elas, o aprendizado de máquina (*machine learning*). Considerando que o *machine learning* é o objeto central desta pesquisa, discorreu-se a respeito de sua conceituação e funcionamento, cuja operação utiliza algoritmos *learners* que permitem a aprendizagem e a autoprogramação dos sistemas que os utiliza. Conseqüentemente o sistema adquire autonomia quanto à sua programação inicial, o que proporciona independência e imprevisibilidade na tomada de suas decisões, assim como impossibilidade de antecipação de seus resultados. Na sequência, foram ilustrados casos de danos gerados e os riscos existentes nas decisões autônomas desses sistemas, tomadas dentro do escopo para o qual foram programados.

Revela-se necessário, portanto, investigar a responsabilização por eventuais danos causados por *machine learning*. Por conseguinte, distante da ousada pretensão de esgotamento da matéria, reitera-se que o presente trabalho limitar-se-á à investigação, de acordo com a doutrina brasileira, sobre a (im)possibilidade de responsabilização objetiva em razão do conceito de atividade de risco existente no parágrafo único do art. 927 do Código Civil.

Para tanto, é pertinente que a investigação seja precedida de breve exposição histórica que culminou na elaboração do dispositivo e, principalmente, de análise quanto aos elementos constitutivos da parte final da norma, com o intuito de possibilitar compreensão suficiente a seu respeito.

3.1 EVOLUÇÃO DA RESPONSABILIDADE OBJETIVA NO ORDENAMENTO JURÍDICO BRASILEIRO

Por muito tempo, a teoria da responsabilidade civil baseou-se na noção de culpa: não há responsabilidade civil sem culpa provada. Era um dogma milenar, herdado do direito romano, cuja reprodução realizava-se século após século pelos juristas, resistindo a tudo, mesmo a transformações políticas, revoluções, mudanças de legislações e às codificações. Incumbia à vítima do dano, então, tríplice prova: o dano, a culpa do agente e que aquele decorreu desta (relação de causalidade). Na falta de qualquer um desses elementos, a recusa de indenização era certa.¹¹⁸

¹¹⁸ JOSSERAND, Louis. Evolução da Responsabilidade Civil. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, v. 86, p. 551, abr. 1941.

Com o desenvolvimento industrial, o advento de invenções tecnológicas e o exponencial aumento populacional, gradativamente identificou-se a insuficiência da culpa como fundamento da responsabilidade civil.¹¹⁹ A Revolução Industrial ocorrida no século XX, o progresso científico e a explosão demográfica são eventos indicados pelos doutrinadores como propulsores para a construção de uma responsabilidade civil desvincilhada da demonstração de culpa.¹²⁰

Especialmente com o aumento da ocorrência de acidentes de trabalho e de transportes ferroviários, constatou-se que as vítimas ficavam em uma posição de extrema desvantagem diante da dificuldade na comprovação de culpa dos ofensores. Com isso, os juristas perceberam que a teoria subjetiva (baseada na culpa) era insuficiente para atender às transformações sociais operadas, que ocorriam desde a segunda metade do século XIX; se a vítima tivesse que comprovar a culpa do ofensor, em um sem-número de casos restaria desamparada de indenização.¹²¹

Progressivamente ocorreu a transição da responsabilidade fundada na teoria da culpa para a responsabilidade baseada na teoria do risco. Para assegurar a reparação da vítima, em um primeiro momento, os tribunais franceses começaram a admitir com facilidade a existência de culpa; depois, estabeleceram ou reconheceram a presunção de culpa; e o legislador francês, por vezes, substituiu a noção de culpa pelo conceito de risco e a responsabilidade tradicionalmente subjetiva torna-se objetiva.¹²²

Portanto, como fundamento para a responsabilidade civil objetiva, está o desenvolvimento da teoria do risco, não para substituir a responsabilidade subjetiva baseada na culpa, mas para ampliar as situações que necessitavam de indenização.¹²³

Os juristas franceses Raymond Saleilles e Louis Josserand foram os precursores da teoria da responsabilidade objetiva. Ambos os autores partem de uma interpretação a respeito do art. 1.382 do Código Napoleônico de 1804 (até então considerado marco da teoria subjetiva):

¹¹⁹ MEZZETTI, Rafaela Braga Ribeiro. Flexibilização dos pilares da responsabilidade civil e as suas novas teorias. Editora CONPEDI, 2014, p.6. *In*: TRECCANI, Girolamo Domenico; MENEZES, Joyciane Bezerra de; BARROSO, Lucas Abreu. **DIREITO CIVIL II: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI**. Disponível em: <<http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=e4ad3061dc592b68>>. Acesso em 17 set. 2022.

¹²⁰ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 225. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>>. Acesso em: 01 set. 2022.

¹²¹ *Ibidem*, p. 226

¹²² JOSSERAND, Louis. Evolução da Responsabilidade Civil. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, v. 86, p. 551, abr. 1941.

¹²³ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 227. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>>. Acesso em: 03 set. 2022.

“Qualquer ato humano causador de danos a terceiros obriga aquele que culposamente o causou a reparar esse dano” (tradução livre)¹²⁴.

Em sua teoria “Acidentes de trabalho e responsabilidade civil – Ensaio de uma teoria objetiva da responsabilidade civil” (tradução livre)¹²⁵ Raymond Saleilles afirmou que a expressão culpa (*faute*) no referido art. 1.382 vinculava-se ao próprio fato gerador do dever de indenizar e não ao elemento volitivo ou moral do ofensor. Por sua vez, Louis Josserand, em seu livro “Curso de Direito Civil Positivo Francês” (tradução livre)¹²⁶, sustentou uma interpretação não literal do mesmo art. 1.382 e defendeu que a responsabilidade civil tinha de evoluir com a ordem econômica, científica e social, devendo o dano causado a outrem ser devidamente reparado, sem impor à vítima o ônus probatório da culpa do ofensor.¹²⁷

Particularmente influenciado pelo Código Napoleônico de 1804, o Código Civil Brasileiro de 1916 consagrou, no seu art. 159¹²⁸, a teoria da culpa como regra do ordenamento jurídico brasileiro.¹²⁹ A responsabilidade subjetiva era a regra e a responsabilidade objetiva foi admitida aos poucos, quando expressamente prevista em lei. A título de exemplo, são os seguintes dispositivos legais consagradores da responsabilidade objetiva: (a) Código de Mineração (Decreto-lei nº 277/67); (b) as Leis sobre acidentes de trabalho (Decreto nº 24.637/34; Decreto-lei nº 7.036/44; e Lei nº 6.367/76); (c) Lei de Responsabilidade do Operador de Instalação Nuclear (Lei nº 6.453/77); (d) Lei do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81); (e) os artigos 226 e 246 e seguintes do Código de Aeronáutica (Lei nº 7.565/86).¹³⁰

É interessante destacar que, embora a teoria da responsabilidade civil objetiva já tivesse um campo fértil de debate e desenvolvimento na Europa na segunda metade do século XIX e início do Século XX, o Código Civil Brasileiro de 1916 praticamente ignorou a existência dessa

¹²⁴ No original (em francês): “Tout fait quelconque de l’homme, qui cause à autrui un dommage, oblige celui par la faute duquel il est arrivé, à le réparer.”

¹²⁵ No original (em francês): “Les accidents de travail et la responsabilité civile – Essai d’une théorie objective de la responsabilité délictuelle.”

¹²⁶ No original (original): “Cours de Droit Civil Positif Français.”

¹²⁷ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, págs. 42-45. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>>. Acesso em: 04 set. 2022.

¹²⁸ Art. 159. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência, ou imprudência, violar direito, ou causar prejuízo a outrem, fica obrigado a reparar o dano. A verificação da culpa e a avaliação da responsabilidade regulam-se pelo disposto neste Código, arts. 1.518 a 1.532 e 1.537 a 1.553. BRASIL. **Código Civil dos Estados Unidos do Brasil**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/13071.htm>

Acesso em: 06 set. 2022.

¹²⁹ MEZZETTI, Rafaela Braga Ribeiro. Flexibilização dos pilares da responsabilidade civil e as suas novas teorias. Editora CONPEDI, 2014, p.6. In: TRECCANI, Girolamo Domenico; MENEZES, Joyciane Bezerra de; BARROSO, Lucas Abreu. **DIREITO CIVIL II: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI**. Disponível em: <<http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=e4ad3061dc592b68>>. Acesso em 17 set. 2022.

¹³⁰ WESSLER, Priscila. **Responsabilidade civil nas atividades de risco: interpretação e aplicação do art. 927, parágrafo único, do Código Civil**, p. 21. 116p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

teoria e positivou a responsabilidade civil subjetiva no mencionado art. 159 como regra.¹³¹ Merece nota, também, o fato de que a primeira positividade de hipótese de responsabilidade objetiva no país ocorreu em 7 de dezembro de 1912, com a edição do Decreto nº 2.681¹³², em cujo art. 26 previu a responsabilidade civil das estradas de ferro, com imposição do dever de indenizar por todos os danos que a exploração de suas linhas causasse aos proprietários marginais. Mesmo que o Decreto nº 2.681 tenha sido editado anteriormente ao Código Civil Brasileiro de 1916, este diploma não contou em seu texto com dispositivo semelhante ao art. 26.

Evento importante para responsabilidade civil objetiva no Brasil foi a promulgação da Constituição Federal de 1988¹³³. A Carta Magna trouxe, em seu art. 5º, inciso XXXIII a determinação ao Estado para assegurar a defesa do consumidor, que culminou na promulgação do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990), considerado diploma revolucionário em favor dos consumidores ao estabelecer expressamente disposições que elencam a responsabilidade objetiva do fornecedor. Ainda, a Carta Constitucional elencou dispositivos cujo conteúdo tratam da responsabilidade objetiva, tais como o art. 37, §6º (elencou a responsabilidade objetiva das pessoas jurídicas de direito público e de direito privado prestadoras de serviços públicos por danos causados por seus agentes) e o art. 21, inciso XXIII, alínea “d” (responsabilidade objetiva do Estado por danos nucleares).¹³⁴

Para Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona Filho, a Constituição Federal de 1988 fundamentou-se no princípio da solidariedade (arts. 1º e 3º), o qual irradiou para todo o ordenamento jurídico e, citando Gustavo Tepedino, anotam que os princípios e valores consagrados na Carta Magna serviram de elementos fundantes da nova ordem civil-constitucional resultante no Código Civil Brasileiro de 2002.¹³⁵ De forma complementar, Sérgio Cavalieri Filho explica que há uma transição do individualismo, em que somente respondia pelo dano aquele que havia concorrido volitivamente para a ocorrência do ato lesivo, para a

¹³¹ MARTINS, Vera Regina. **A cláusula geral de responsabilidade civil objetiva no parágrafo único do art. 927 do código civil: limitação da aplicação**, p. 42. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

¹³² BRASIL. **Decreto 2.681, de 7 de dezembro de 1912**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2681_1912.htm. Acesso em: 06 set. 2022.

¹³³ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 06 set. 2022.

¹³⁴ MEZZETTI, Rafaela Braga Ribeiro. Flexibilização dos pilares da responsabilidade civil e as suas novas teorias. Editora CONPEDI, 2014, p.7. *In*: TRECCANI, Girolamo Domenico; MENEZES, Joyciane Bezerra de; BARROSO, Lucas Abreu. DIREITO CIVIL II: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI. Disponível em: <<http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=e4ad3061dc592b68>>. Acesso em 17 set. 2022.

¹³⁵ GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021, p. 213.

socialização, com o objetivo de assegurar a reparação do dano suportado pela vítima, mesmo que não haja dolo ou culpa do ofensor.¹³⁶

Ana Frazão afirma que “o dogma da culpa cede à socialização do risco, em um fenômeno de progressiva socialização da responsabilidade”¹³⁷ e explica que “a socialização de danos é importante instrumento de realização de justiça social, seja porque a própria responsabilidade civil é ter a finalidade de proteger a pessoa humana”¹³⁸.

Refletindo todo esse conjunto de transformações experimentadas pela sociedade, em 2003 entrou em vigor o Código Civil Brasileiro de 2002 (Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002).¹³⁹ O Código manteve a norma geral de responsabilidade subjetiva no art. 186¹⁴⁰, com pouca alteração da redação do art. 159 do Código anterior, mas estabeleceu cláusula geral de responsabilidade civil objetiva fundada no risco, esculpida no parágrafo único do seu art. 927:

Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.
Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

Portanto, antes da vigência do Código Civil de 2002 (e até mesmo antes da promulgação da Constituição Federal de 1988), ou a vítima estava amparada em disposição legal que previa a responsabilidade objetiva em legislação especial para casos específicos ou era incumbida do ônus de provar a culpa do agente ofensor, situação que representava óbice intransponível em diversas situações e culminava no afastamento da indenização.¹⁴¹

Com a vigência do Código Civil de 2002, houve significativa inovação no ordenamento jurídico com a ampliação do âmbito responsabilidade objetiva devido à inserção de cláusulas gerais de responsabilidade objetiva, como a regra do parágrafo único do art. 927, considerada um divisor de águas no sistema de responsabilidade civil brasileiro.¹⁴²

A partir da apresentação dos eventos históricos ocorridos até a promulgação do Código Civil de 2002, é possível compreender o estabelecimento de cláusula geral de responsabilidade

¹³⁶ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p.261. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>> Acesso em: 05 jul. 2022.

¹³⁷ FRAZÃO, Ana. Risco da empresa e caso fortuito externo. **Civilística**, a. 5, n. 1, 2016, p. 9. Disponível em: <<https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/239/197>>. Acesso em 07 set. 2022.

¹³⁸ *Loc. cit.*

¹³⁹ BRASIL. **Código Civil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm>. Acesso em: 07 set. 2022.

¹⁴⁰ Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.

¹⁴¹ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 271. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

¹⁴² *Loc. cit.*

objetiva no parágrafo único do art. 927, que ampliou as hipóteses de responsabilização do ofensor e facilitou a reparação da vítima devido à prescindibilidade da prova de culpa.

Embora a breve exposição histórica da responsabilidade civil objetiva permita identificar a importância do parágrafo único do art. 927 do Código Civil, não possibilita um entendimento mais apurado sobre a norma posta, especialmente quando se assevera tratar-se de uma cláusula geral. É necessário, pois, entender o que é uma cláusula geral para, na sequência, compreender os elementos que compõem o dispositivo legal.

3.2 O PARÁGRAFO ÚNICO DO ARTIGO 927 DO CÓDIGO CIVIL: CLÁUSULA GERAL DE RESPONSABILIDADE CIVIL OBJETIVA

O parágrafo único do artigo 927 é concebido como cláusula geral devido à descrição genérica de seus termos, o que flexibiliza o enquadramento de grande número de situações. Possibilita ao intérprete maior liberdade na exegese do dispositivo considerando a existência de vocábulos de textura aberta. Nesse sentido, Nelson Nery Junior estabelece que

[...] as cláusulas gerais (Generalklauseln) são normas orientadoras sob forma de diretrizes, dirigidas precipuamente ao juiz, vinculando-o ao mesmo tempo em que lhe dão liberdade para decidir. As cláusulas gerais são formulações contidas na lei, de caráter significativamente genérico e abstrato, cujos valores devem ser preenchidos pelo juiz, autorizado para assim agir em decorrência da formulação legal da própria cláusula geral, que tem natureza de diretriz.¹⁴³

Sérgio Cavalieri Filho acrescenta que cláusulas gerais são normas jurídicas de enunciado aberto e amplo, de modo a permitir a sua aplicação a um número indeterminado de situações diferentes pela abrangência de sua formulação. O jurista compara a cláusula geral com uma moldura jurídica, dentro da qual caberá ao intérprete pintar o quadro. A norma não apresenta uma solução restrita e única para as várias situações surgidas na sociedade; não descreve condutas típicas; e possibilita uma aplicação segundo as peculiaridades e necessidades do caso concreto, incumbindo ao intérprete a tarefa de elaborar a regra casuisticamente, respeitados os contornos da moldura jurídica. Dessa maneira, as cláusulas gerais permitem também a atualização do Direito sem que haja a necessidade de se alterar a lei.¹⁴⁴

¹⁴³ NERY JÚNIOR, Nelson Jr. **Instituições de Direito Civil**. Revista dos Tribunais, 2019, p. RB-3.8. *E-book*. Disponível em < https://proview.thomsonreuters.com/title.html?redirect=true&titleKey=rt%2Fmonografias%2F107375475%2Fv2.5&titleStage=F&titleAcct=ia744d7790000015830600eb40975c341#sl=p&eid=8e4784e90d43dc3a4fdb97df02af16e2&eat=3_index&pg=RB-3.8&psl=&nvgS=true&tmp=928 > . Acesso em: 30 jul. 2022.

¹⁴⁴ FILHO, Sérgio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 250. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> > . Acesso em: 21 ago. 2022.

Ou seja, cláusulas gerais são disposições normativas compostas de linguagem fluida, aberta, vaga e com vocábulos permissivos à ampliação de sua extensão semântica pelo intérprete.

Carlos Roberto Gonçalves destaca que a inovação constante no parágrafo único do art. 927 é significativa e representa um avanço para a responsabilidade civil. A admissão da responsabilidade sem culpa pelo exercício da atividade que, por sua natureza, representar risco para os direitos outrem, genericamente como se depreende do texto por ser uma cláusula geral, permite ao Judiciário uma ampliação nas indenizações.¹⁴⁵

Em que pese seja reconhecida a importância do dispositivo, há doutrinadores que criticam sua existência, *e.g.*, Silvio de Salvo Venosa. Para este doutrinador, a transferência da conceituação de atividade de risco para a jurisprudência, no caso concreto, poderia significar perigoso alargamento da responsabilidade civil objetiva.¹⁴⁶

Não se ignora que sendo uma cláusula geral, há certo grau de discricionariedade do julgador para valorar e preencher as expressões existentes na parte final do parágrafo único do art. 927. Todavia, tal circunstância não pode ser concebida como prejuízo ou até mesmo ensejadora de insegurança jurídica, já que a modernidade é caracterizada por rápidas modificações e transformações sociais capazes de superarem preceitos jurídicos, mostrando-se salutar a existência de norma aberta de tamanha envergadura.

A vagueza do dispositivo foi propositalmente construída pelo legislador com o objetivo de conceder um sistema ventilado, flexível, no qual o intérprete da norma poderá ampliar a incidência da regra, permitindo decisões mais justas e adequadas ao caso concreto.¹⁴⁷ Adverte-se, nesse particular, que o “intérprete não pode sentir a lei sem que, ao mesmo tempo, sinta o mundo que a cerca, cabendo-lhe a árdua tarefa de interpretar a norma em sintonia com as exigências atuais do espírito do povo.”¹⁴⁸

Tratando-se de norma de textura aberta, as suas expressões devem ser trabalhadas pela jurisprudência e pela doutrina, cumprindo-lhes o papel de examinar os reais contornos do parágrafo único do art. 927 para fixar o seu verdadeiro alcance. Nessa toada, a análise dos

¹⁴⁵ GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade Civil**. Editora Saraiva, 2021, p. 29. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555592931/> >. Acesso em: 23 ago. 2022.

¹⁴⁶ VENOSA, Sílvio de S. **Direito Civil - Obrigações e Responsabilidade Civil - Vol. 2**. Editora Grupo GEN, 2021, p. 367. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771523/> >. Acesso em: 25 ago. 2022.

¹⁴⁷ WESSLER, Priscila. **Responsabilidade civil nas atividades de risco: interpretação e aplicação do art. 927, parágrafo único, do Código Civil**, p.31. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

¹⁴⁸ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 266. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 15 ago. 2022.

elementos da regra é de vital importância não só para compreendê-los, como também para responsabilizar objetivamente, sem abusos, quem quer que seja.

3.2.1 Análise dos elementos do parágrafo único do art. 927 do Código Civil

A existência do parágrafo único do art. 927 revela uma cláusula geral de responsabilidade civil objetiva, razão pela qual é imprescindível analisar os elementos que compõem o dispositivo para, então, verificar se seria possível a sua aplicação na hipótese de danos causados pelo emprego de *machine learning*, de acordo com a doutrina pátria.

Como bem pontua Camila Mendes Nunes, por se tratar de cláusula geral, o dispositivo desafia a exegese do intérprete e, por isso, através de uma análise semântica da norma, é possível averiguar o seu real alcance jurídico.¹⁴⁹

Em termos gerais, o parágrafo único do art. 927 define duas possíveis hipóteses de responsabilidade sem culpa (ou objetiva). De acordo com a dicção do dispositivo, existe obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, “nos casos especificados em lei” ou “quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.”¹⁵⁰

Portanto, por força da parte inicial do dispositivo (“nos casos especificados em lei”), a primeira hipótese de responsabilidade objetiva decorre expressamente de legislação especial. Como exemplo, cita-se a responsabilidade objetiva dos fornecedores de produtos e prestadores de serviços perante os consumidores, prevista no Código de Defesa do Consumidor (arts.12 e 14)¹⁵¹; a responsabilidade civil ambiental, esculpida pela Lei da Política Nacional do Meio

¹⁴⁹ NUNES, Camila Mendes. A Responsabilidade pelo exercício da atividade de risco no direito brasileiro e comparado: convergência na preocupação com as vítimas. **Revista de Direito do Consumidor**, Brasília, set. 2014.

¹⁵⁰ TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021, p.328. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/> >. Acesso em: 29 ago. 2022.

¹⁵¹ Art. 12. O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

Art. 14. O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos. BRASIL. **Código de Defesa do Consumidor**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm >. Acesso em: 04 set. 2022.

Ambiente (art. 14, § 1.º, da Lei n. 6.938/1981)¹⁵²; e as decorrentes de práticas nucleares (art. 4º da Lei nº 6.453/1977)¹⁵³.¹⁵⁴

Assim, é possível extrair da parte inicial da regra que determinadas hipóteses especificadas em lei especial não serão abarcadas pelo parágrafo único do art. 927, exatamente por possuírem regramento específico.

Nesse sentido, destaca-se que não há lei específica regulando a responsabilidade civil envolvendo danos causados por IA, embora seja conveniente antecipar a existência do Projeto de Lei 21-A/2020 que, dentre suas disposições, pretende regular a responsabilidade do desenvolvimento e operação de sistemas de IA, tema que será brevemente enfrentado mais adiante, já que relacionado ao objeto da pesquisa.

Já a segunda hipótese de responsabilização objetiva de acordo com o dispositivo – e foco do presente estudo – decorre da parte final do dispositivo, “quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.” Essa segunda hipótese merecerá análise mais apurada para se vislumbrar o alcance prático da regra, de modo que compreender qual é o sentido das expressões “atividade normalmente desenvolvida”, “por sua natureza” e “risco para os direitos de outrem” revela-se tarefa imprescindível para os fins desta pesquisa, tarefa realizada na sequência.

É pertinente aduzir que não se busca solucionar quaisquer problemas ou divergências atinentes à interpretação dos elementos textuais da norma em questão, tampouco fornecer respostas interpretativas absolutas; pelo contrário, a análise visa apresentar fundamentos e critérios suficientes, com base na doutrina, para delinear o alcance do dispositivo e proporcionar compreensão mínima para os fins do trabalho.

¹⁵² Art 14. § 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente. BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 04 set. 2022.

¹⁵³ Art. 4º - Será exclusiva do operador da instalação nuclear, nos termos desta Lei, independentemente da existência de culpa, a responsabilidade civil pela reparação de dano nuclear causado por acidente nuclear: BRASIL. **Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16453.htm>. Acesso em: 04 set. 2022.

¹⁵⁴ TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021, p.586. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/>>. Acesso em: 29 ago. 2022.

3.2.1.1 “[...] atividade normalmente desenvolvida [...]”

“Atividade” e “normalmente” são as primeiras palavras elencadas no parágrafo único do art. 927 que demandam investigação para seu adequado entendimento, especialmente para a compreensão dos possíveis requisitos caracterizados para que uma conduta seja subsumida na norma em questão.

O vocábulo “atividade” sugere inúmeros conceitos e há debate na doutrina sobre qual é a melhor interpretação do termo em razão do parágrafo único do art. 927.¹⁵⁵ Para início do estudo sobre o ponto, é importante diferenciar ato de atividade.

Priscila Wessler, utilizando as palavras de Fernando Noronha, aduz que ato e atividade não se confundem, pois uma atividade é sempre configurada a partir de uma série de atos (ou conjunto de atos praticados para a realização de determinado objetivo). Acrescenta que, para os fins jurídicos, a atividade visa a realizar um objetivo juridicamente relevante, sendo que nela estariam integrados os atos, que poderiam não produzir consequências jurídicas se não estivessem integrados em conjunto.¹⁵⁶

Silvio de Salvo Venosa elucida que o mencionado dispositivo exige a continuidade no exercício da atividade para a configuração da responsabilidade objetiva, com contornos de exercício costumeiro. Conforme o jurista, “o juiz deve avaliar, no caso concreto, a atividade costumeira do ofensor e não uma atividade esporádica ou eventual, qual seja, aquela que, por um momento ou por uma circunstância, possa ser um ato de risco.”¹⁵⁷

Portanto, para ser caracterizada uma atividade, existe a necessidade de uma sucessão de atos praticados de forma organizada para o alcance de determinado resultado, e ainda, deve ser realizada habitual e reiteradamente, não incidindo a norma quando se estiver diante de uma conduta esporádica ou momentânea ou de um ato propriamente. De plano, já se entende que o exercício de atos isolados não acarretaria a responsabilidade objetiva disposta no parágrafo único do art. 927, mesmo que momentaneamente colocassem alguém em risco.

Sérgio Cavalieri Filho elenca dois critérios adicionais para a caracterização da “atividade” referida pelo parágrafo único do art. 927, quais sejam, a atividade deve ser

¹⁵⁵ WESSLER, Priscila. **Responsabilidade civil nas atividades de risco: interpretação e aplicação do art. 927, parágrafo único, do Código Civil**, p. 36. 116p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

¹⁵⁶ *Loc. cit.*

¹⁵⁷ VENOSA, Sílvio de S. **Direito Civil - Obrigações e Responsabilidade Civil - Vol. 2**. Editora Grupo GEN, 2021, p.368. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771523/> >. Acesso em: 27 ago. 2022.

organizada de forma profissional ou empresarial e para concretizar fins econômicos.¹⁵⁸ O autor salienta que a alusão do legislador à expressão “atividade normalmente desenvolvida” indicaria também prestação de serviço, tal como existente no CDC, reiterando sua noção de atividade organizada profissional ou empresarialmente.¹⁵⁹ Tal entendimento é endossado por juristas como Pablo Gagliano Stolze e Rodolfo Pamplona,¹⁶⁰ além de Alvino Lima.¹⁶¹

Criticando o posicionamento adotado por Sérgio Cavaliere Filho, Claudio Luiz Bueno Godoy ressalta falha na interpretação do doutrinador. O jurista anota que embora a definição de serviço seja sem dúvida uma atividade, o contrário não seria verdadeiro, isto é, nem toda atividade seria uma prestação de serviço.¹⁶² Igualmente contrário ao entendimento de Sérgio Cavaliere Filho, Caio Mário da Silva Pereira elucida que não parece ter a lei restringido as hipóteses de incidência da norma para atividades econômicas, já que expressamente cunhou somente o termo “atividade”.¹⁶³

De igual modo, Carlos Roberto Gonçalves opõe-se ao entendimento de que a atividade mencionada no parágrafo único do art. 927 indicaria serviço e organização de atos com contornos profissionais ou empresariais. O doutrinador acrescenta que tal interpretação não englobaria as atividades que, mesmo sem fins econômicos, gerariam riscos a direitos de outrem.¹⁶⁴

A crítica dos doutrinadores acima exposta é pertinente porque a presunção de organização profissional ou empresarial para a obtenção de proveito econômico na palavra “atividade” (especialmente na expressão “atividade normalmente desenvolvida”), relacionada ainda à prestação de um serviço, acarretaria significativa limitação na aplicabilidade do dispositivo. A literalidade da norma não impõe a comprovação da obtenção de qualquer

¹⁵⁸ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 267. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 26 ago. 2022.

¹⁵⁹ *Loc. cit.*

¹⁶⁰ Aduzem os autores que: “Em nosso entendimento, o exercício dessa atividade de risco pressupõe ainda a busca de um determinado proveito, em geral de natureza econômica, que surge como decorrência da própria atividade potencialmente danosa (risco-proveito).” GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021, p. 213. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978655593624/> >. Acesso em: 27 ago. 2022.

¹⁶¹ Os doutrinadores Alvino Lima, Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona esclarecem que “outro não é, aliás, o entendimento do grande ALVINO LIMA, quando preleciona: ‘a teoria do risco não se justifica desde que não haja proveito para o agente causador do dano, porquanto, se o proveito é a razão de ser justificativa de arcar o agente com os riscos, na sua ausência deixa de ter fundamento a teoria.’” *Ibidem*, p.69.

¹⁶² GODOY, Claudio Luiz Bueno de. **Responsabilidade civil pelo risco da atividade**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010, p. 75.

¹⁶³ PEREIRA, Caio Mário da Silva; FICHTNER, Regis (atualização). **Instituições de Direito Civil**. Rio de Janeiro, Editora Forense, 2003, p. 392.

¹⁶⁴ GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade Civil**. Editora Saraiva, 2021, p.159. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978655592931/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

proveito pelo ofensor, hipótese que caso admitida, relegaria à vítima o ônus de comprovar o auferimento de proveitos econômicos decorrentes da atividade desenvolvida pelo ofensor.¹⁶⁵

Nesse prisma, Carlos Roberto Gonçalves, citando José Acir Lessa Giordani, leciona que o termo “atividade” é concebido pelo parágrafo único do art. 927 no sentido que lhe atribui o vernáculo, não se vislumbrando qualquer conotação técnica que lhe possa ser atribuída. Atividade, portanto, seria “ação, ocupação, conduta, devendo ser interpretada não restritivamente, mas sim ampliativamente, de acordo com os anseios por uma melhor justiça em matéria de responsabilidade.”¹⁶⁶

Desse modo, diante da exposição dos argumentos apresentados a respeito da expressão “atividade”, para os fins do parágrafo único do art. 927 é possível compreendê-la como aquela que pressupõe uma sequência de atos organizados para alcançar um objetivo específico, habitual e reiteradamente, independente de organização profissional, empresarial, de prestação de serviços e da obtenção de proveitos econômicos.

Já a compreensão a respeito do advérbio “normalmente” inserto na cláusula está imbricada e harmonizada com a distinção inicial realizada entre ato e atividade. Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona Filho aduzem que a palavra “normalmente” significa o exercício regular da atividade.¹⁶⁷ Em sentido análogo, Sílvio de Salvo Venosa aponta para que termo seja interpretado de modo a caracterizar atividade costumeira do ofensor, não uma atividade esporádica ou individual.¹⁶⁸

Ou seja, o advérbio normalmente, no contexto do dispositivo, imprime e reitera a noção de habitualidade e de costume da atividade, reforçando o próprio entendimento de atividade outrora estampado.

Posto isso, entende-se a “atividade normalmente desenvolvida” do dispositivo como sucessão de atos praticados de forma organizada para o alcance de determinado resultado, habitual e reiteradamente, independente de organização profissional, empresarial ou de

¹⁶⁵ TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4.** Editora Grupo GEN, 2022, p. 133. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

¹⁶⁶ GONÇALVES, Carlos Roberto. **Responsabilidade Civil.** Editora Saraiva, 2021, p. 151. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978655592931/> >. Acesso em: 02 set. 2022.

¹⁶⁷ GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil.** 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021, p. 68. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978655593624/> >. Acesso em: 27 ago. 2022.

¹⁶⁸ VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito Civil - Obrigações e Responsabilidade Civil - Vol. 2.** Editora Grupo GEN, 2021, p. 368. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771523/>>. Acesso em: 04 set. 2022.

prestação de serviços e da obtenção de proveitos econômicos, entendimento este que já havia sido constatado quando se abordou a compreensão sobre a palavra “atividade”.

Verificada a questão da "atividade normalmente desenvolvida" pelo autor do dano, compete analisar os próximos dois elementos componentes da norma, quais sejam, a natureza da atividade (“por sua natureza”) e o seu exercício que importa em risco (“risco para os direitos de outrem”).

3.2.1.2 “[...] por sua natureza [...]”

Seguindo a análise do preceito, a expressão “por sua natureza” também é termo cuja vagueza demanda investigação de modo a possibilitar entendimento suficiente para a incidência do dispositivo.

Consoante Felipe Kirchner, o legislador buscou restringir o rol das atividades passíveis de responsabilização objetiva com a inclusão do termo “por sua natureza” no parágrafo único do art. 927, uma vez que por questões de concordância semântica, a “natureza” referida pelo dispositivo é da “atividade normalmente desenvolvida pelo autor”.¹⁶⁹

Para Adalberto de Souza Pasqualotto, de acordo com exposição construída por Flávio Tartuce, a verificação da expressão “por sua natureza” demandaria a análise de dois elementos do núcleo da norma: um de ordem objetiva, a atividade que, por sua natureza, é criadora de risco; o outro, de ordem subjetiva, a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano. Arremata o jurista que o “risco deve ser inseparável do exercício da atividade.”¹⁷⁰

Portanto, para o doutrinador, a atividade que ensejaria responsabilização para fins do dispositivo em questão seria uma atividade de risco. O professor, inclusive, propôs enunciado na III Jornada de Direito Civil, mas que não foi aprovado: “no art. 927, parágrafo único, do CC, o fator de imputação da obrigação de indenizar é a atividade de risco, e não o risco da atividade.”¹⁷¹

Em linha semelhante, Claudio Luiz Bueno de Godoy, estabelece que a natureza da atividade relacionar-se-ia à intensa probabilidade de provocar danos, considerando sua

¹⁶⁹ KIRCHNER, Felipe. A responsabilidade civil objetiva no art. 927, parágrafo único, do CC/2002. **Revista dos Tribunais**, v. 871, 2008, p. 7. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/28601?locale=en>. Acesso em: 06 set. 2022.

¹⁷⁰ TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021, p. 591. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/> >. Acesso em: 29 ago. 2022.

¹⁷¹ NUNES, Camila Mendes. A Responsabilidade pelo exercício da atividade de risco no direito brasileiro e comparado: convergência na preocupação com as vítimas. **Revista de Direito do Consumidor**, Brasília, set. 2014, p. 9.

potencialidade ofensiva. Adiciona o jurista que a atividade de risco é “uma atividade intrinsecamente perigosa, que, por isso, deve suscitar a responsabilidade sem culpa de quem a exerce.”¹⁷² Com entendimento semelhante, Felipe Kirchner assevera que para efeitos do parágrafo único do art. 927, o risco precisa ser atributo da atividade, isto é, deve ser inseparável e estar presente permanentemente no seu desenvolvimento, e não apenas acidentalmente. O autor elenca, dessa maneira, hipótese de risco intrínseco à atividade.¹⁷³

Em perspectiva aproximada, Sérgio Cavalieri Filho indica como critério diferenciador da atividade de risco a distinção existente entre risco inerente e risco criado. Ensina que o risco inerente seria aquele intrinsecamente vinculado à natureza da atividade, à sua qualidade ou modo de realização, de forma que não se pode exercer essa atividade sem a existência de riscos. A seu turno, o risco adquirido ocorreria quando a atividade normalmente desenvolvida não oferece perigo a alguém, mas pode eventualmente tornar-se perigosa em razão da falta de cuidado de quem a exerce; seriam atividades que, sem defeito, não seriam perigosas, não apresentando riscos superiores àqueles legitimamente esperados.¹⁷⁴

O jurista, então, entende que se enquadra no parágrafo único do art. 927 toda atividade que contenha risco inerente, excepcional ou não, desde que intrínseco e vinculado à sua própria natureza. Para o doutrinador, conforme a teoria do risco criado (que será tratada em momento posterior), todo aquele que exerce alguma atividade empresarial ou profissional possui o dever de responder pelos riscos que ela possa expor à segurança e à incolumidade de terceiros, independentemente de culpa.¹⁷⁵

Aspecto que merece realce reside no fato de que Sérgio Cavalieri Filho concebe a noção de perigo ou periculosidade como pertencente à natureza da atividade desenvolvida, conforme entendimento acima exposto.

Contudo, em importante lição Antônio Junqueira de Azevedo consigna que atividade perigosa e atividade de risco são conceitos distintos, pois risco é a probabilidade de um dano acontecer, enquanto perigo é uma ou mais condições de algo causar dano. O autor, a fim de ilustrar seu pensamento, arremata com exemplos:

A atividade pode ser normal e, ainda assim, criar risco de dano a direito alheio (por exemplo, infecção quanto aos hospitais, pagamento de cheque com assinatura falsa

¹⁷² GODOY, Claudio Luiz Bueno de. **Responsabilidade civil pelo risco da atividade**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010, p. 107.

¹⁷³ KIRCHNER, Felipe. A responsabilidade civil objetiva no art. 927, parágrafo único, do CC/2002. **Revista dos Tribunais**, v. 871, 2008, p. 7. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/28601?locale=en>. Acesso em: 06 set. 2022.

¹⁷⁴ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p.269. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 09 set. 2022.

¹⁷⁵ *Loc. cit.*

quanto aos bancos, efeitos colaterais de remédio quanto à indústria farmacêutica etc.). Não são atividades perigosas, as dos hospitais, bancos, indústrias em geral etc., mas são atividades que criam risco para direitos alheios.¹⁷⁶

Isto é, atividade de risco não se confunde com atividade perigosa. E, em que pese não sejam sinônimas, Flávio Tartuce elucida que as atividades perigosas estão abarcadas pelo parágrafo único do art. 927, pois são mais do que arriscadas, observando: “Se o menos – o risco – gera a responsabilização objetiva, o mais – o perigo – também o faz.”¹⁷⁷

Alinhando-se a tais entendimentos, o enunciado 448, aprovado na V Jornada de Direito Civil, dispõe que a atividade desenvolvida não precisa ser essencialmente perigosa e deve induzir, por sua natureza, risco:

Enunciado 448 - Art. 927. A regra do art. 927, parágrafo único, segunda parte, do CC aplica-se sempre que a atividade normalmente desenvolvida, mesmo sem defeito e não essencialmente perigosa, induza, por sua natureza, risco especial e diferenciado aos direitos de outrem. São critérios de avaliação desse risco, entre outros, a estatística, a prova técnica e as máximas de experiência.¹⁷⁸

De todo o debate exposto, parece mais adequado compreender que a expressão “por sua natureza”, conforme elucida Cláudio Luiz Bueno de Godoy, traduz que a atividade deve ser foco de risco a outras pessoas e/ou a seus bens e possuir potencialidade danosa intrínseca.¹⁷⁹ Nessa condição, o risco é o conceito mínimo para entendimento e caracterização da natureza da atividade.¹⁸⁰

A compreensão a respeito da natureza da atividade, intimamente relacionada ao risco inaugura o segundo objetivo deste tópico, qual seja, entender qual seria a noção de risco aludida no parágrafo único do art. 927.

¹⁷⁶ AZEVEDO, Antonio Junqueira de. (Parecer). Responsabilidade civil ambiental. Reestruturação societária do grupo integrado pela sociedade causadora do dano. Obrigação solidária do causador indireto do prejuízo e do controlador de sociedade anônima. Limites objetivos dos contratos de garantia e de transação. Competência internacional e conflito de leis no espaço. Prescrição na responsabilidade civil ambiental e nas ações de regresso, p.14. In: AZEVEDO, Antonio Junqueira de. **Novos estudos e pareceres de direito privado**. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

¹⁷⁷ TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021, p. 590. E-book. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/> >. Acesso em: 29 ago. 2022.

¹⁷⁸ BRASIL. **Enunciado 448, V Jornada de Direito Civil**. Disponível em: <https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/377>. Acesso em: 04 set. 2022.

¹⁷⁹ GODOY, Claudio Luiz Bueno de; LOUREIRO, Francisco Eduardo; JUNIOR, Hamid Charaf Bdine; AMORIM; PELUZO, Cezar (coordenador). **Código Civil Comentado: Doutrina e Jurisprudência**. 4. ed. Barueri: Editora Manole, 2010, p. 919.

¹⁸⁰ TARTUCE, Flávio. Responsabilidade Civil. Editora Grupo GEN, 2021, p. 590. E-book. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/> >. Acesso em: 29 ago. 2022.

3.2.1.3 “[...] risco para os direitos de outrem [...]”

Surgiram diversas teorias com o intuito de definir a concepção de risco adotada pelo legislador no dispositivo em análise, dentre as quais destacam-se as teorias do risco integral, do risco excepcional, do risco profissional, do risco-proveito e do risco criado.¹⁸¹

A teoria do risco integral revela-se modalidade extremada a respeito do risco. Destina a justificar o dever de indenizar até mesmo nas situações de inexistência do nexos casual ou nas quais este mostra-se diluído. A obrigação de indenizar é imputada ao sujeito que cria o risco e será suficiente que a atividade de risco tenha sido a ocasião, mera causa mediata ou indireta do evento, ainda que este tenha por causa direta e imediata fato irresistível ou inevitável, como a força maior e o caso fortuito.¹⁸²

Por sua vez, a teoria do risco excepcional trata do risco oriundo de atividades que, consideradas em si, apresentam risco exacerbado, a exemplo da exploração de energia nuclear estatuída na Lei 6.453/1977.¹⁸³ A reparação é devida sempre o dano seja consequência de um risco excepcional, o qual foge à atividade comum da vítima.¹⁸⁴

Já a teoria do risco profissional defende que o dever de indenizar tem lugar sempre que o fato prejudicial decorre da atividade ou profissão do lesado.¹⁸⁵ Explica Sérgio Cavallieri que foi desenvolvida para justificar a reparação dos acidentes envolvendo empregados no trabalho ou por ocasião dele, independente de culpa do empregador.¹⁸⁶

A seu turno, a teoria do risco-proveito foi desenvolvida por Raymond Saleilles, sob o fundamento de que a responsabilização objetiva residiria nos benefícios auferidos por aquele cuja atividade cria ou agrava o risco, limitando, portanto, as hipóteses de incidência do dispositivo às atividades lucrativas que o desenvolvimento, representando considerável risco, importa proveito econômico para os seus titulares.¹⁸⁷ Em outras palavras, aquele que tira proveito de determinada atividade que lhe forneça lucratividade ou benefício, deve suportar a responsabilização pelos danos ocasionados pela sua realização.

¹⁸¹ FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 227. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 09 set. 2022.

¹⁸² *Loc. cit.*

¹⁸³ TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4**. Editora Grupo GEN, 2022, p. 133. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

¹⁸⁴ FILHO, Sergio C. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 228. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 04 set. 2022.

¹⁸⁵ *Ibidem*, p.227.

¹⁸⁶ *Ibidem*, p.228.

¹⁸⁷ TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4**. Editora Grupo GEN, 2022, p. 134. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

A teoria do risco-criado sustenta que, independentemente ou não de lucro, aquele desenvolver de atividade que exponha terceiro a risco responderá pelos danos dela decorrentes.¹⁸⁸ Na síntese de Arnaldo Rizado, “qualquer atividade criadora de risco para outrem faz o seu autor responsável pelo prejuízo causado, sem a necessidade de se apurar ou não com culpa”.¹⁸⁹

É discutido na doutrina qual teoria refletiria a concepção de risco para fins da norma em debate, divergindo os doutrinadores especialmente entre a teoria do risco-proveito e a teoria do risco-criado para fins do parágrafo único do art. 927. A principal diferença entre as mencionadas teorias é que, na teoria do risco criado, não se “cogita do fato de ser o dano correlativo de um proveito ou vantagem para o agente”, o dever de reparar não se subordina ao pressuposto da vantagem.¹⁹⁰

Pablo Stolze Gagliano e Rodolfo Pamplona Filho, aliados a Alvin Lima, defendem que o parágrafo único do art. 927 optou pela teoria do risco-proveito. Em trecho já citado, explicam os autores que a atividade de risco seria justificada desde que houvesse proveito para o agente causador do dano, pois o exercício da atividade de risco pressuporia a busca de determinado proveito (em geral de natureza econômica), o qual origina-se em decorrência da própria atividade potencialmente danosa.¹⁹¹

Maria Helena Diniz igualmente sustenta que a norma referida consagrou a teoria do risco-proveito e acrescenta que o sujeito que lucra com uma situação deve arcar com os riscos dela decorrentes. Segundo a autora, “aquele que lucra com uma situação deve responder pelo risco ou pelas desvantagens dela resultantes”, e baseando-se na noção de perigo, aduz que “essa responsabilidade tem como fundamento a atividade exercida pelo agente, pelo perigo que pode causar dano à vida, à saúde ou a outros bens, criando risco de dano para terceiros.”¹⁹²

¹⁸⁸ QUEIROZ, João Quinelato de. Responsabilidade Civil. No Uso Da Inteligência Artificial: Imputação, Culpa E Risco. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (coordenador). **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-27.4. *E-book*. Disponível em: <<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-27.4>>. Acesso em 01 set. 2022.

¹⁸⁹ RIZZARDO, Arnaldo. Responsabilidade Civil, 8ª edição. Editora Grupo GEN, 2019, p. 34. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986087/>>. Acesso em: 02 set. 2022.

¹⁹⁰ PEREIRA, Caio Mário da S. **Responsabilidade Civil**. Barueri: Editora Grupo GEN, 2022, p.400. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559644933/>>. Acesso em: 09 set. 2022.

¹⁹¹ GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil. 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021, p. 69. *E-book*. Disponível em <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555593624/>>. Acesso em: 27 ago. 2022.

¹⁹² DINIZ, Maria H. **Curso de direito civil brasileiro: responsabilidade civil. v.7**. Editora Saraiva, 2022, p.29. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555598650/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

Com críticas contundentes à teoria do risco-proveito, Caio Mário da Silva Pereira inicia suas indagações a partir da conceituação de “proveito” e em quais condições seria possível referir que uma pessoa retirou proveito de uma atividade. Aludindo aos ensinamentos de Wilson Melo da Silva, o autor ressalta que proveito pode ser entendimento em um sentido amplo, envolvendo toda espécie de ganhou ou, em sentido estrito, com ganhas de natureza econômica.¹⁹³

Ainda conforme Pereira, para colocar a teoria num terreno ao mínimo realista, cumpriria entender a expressão “proveito” em sentido mais restrito, aliado a uma fonte de riqueza. Todavia, nessa perspectiva, a responsabilidade objetiva baseada no risco proveito restringir-se-ia aos comerciantes ou industriais, concepção representativa de limitações à aplicação do dispositivo somente a determinadas classes, pois “somente seriam responsáveis aqueles ‘que tiram proveito da exploração de uma atividade.’”¹⁹⁴

Gustavo Tepedino também demonstra preocupação a respeito da definição de “proveito”, uma vez que tanto poderia ampliar o âmbito aplicação da norma, pois toda atividade gera algum tipo de proveito (patrimonial ou moral), como poderia restringir o espectro de sua aplicação, já que limitando-se a atividades que gerem proveito econômico, haveria incidência apenas aos comerciantes e industriais.¹⁹⁵

Consequentemente, Caio Mário da Silva Pereira manifesta contrariedade à eleição pelo legislador da teoria do risco-proveito. O autor, diferentemente, entende que a teoria do risco criado foi adotada pelo parágrafo único do art. 927. A uma porque a teoria do risco criado implica em ampliação do conceito de risco-proveito. A duas porque, embora aumente os encargos do agente, a teoria do risco criado é mais equitativa para a vítima, que não terá de provar que o dano resultou de uma vantagem ou de um benefício obtido pelo causador do dano.¹⁹⁶

¹⁹³ PEREIRA, Caio Mário da S. **Responsabilidade Civil**. Barueri: Editora Grupo GEN, 2022, p.396. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559644933/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

¹⁹⁴ *Loc. cit.*

¹⁹⁵ TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4**. Barueri, Editora Grupo GEN, 2022, p.135. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

¹⁹⁶ *Ibidem*, p.400.

O posicionamento de Caio Mário da Silva Pereira é seguido por diversos doutrinadores, entre eles Sérgio Cavalieri Filho¹⁹⁷, Bruno Miragem¹⁹⁸, Flávio Tartuce¹⁹⁹ e Gustavo Tepedino²⁰⁰.

É interessante adicionar o posicionamento intermediário de Felipe Kirchner sobre o tema. Segundo o autor, a redação do parágrafo único do art. 927 do Código Civil teria adotado uma vertente intermediária entre as citadas teorias do risco-criado e do risco-proveito, a qual poderia ser denominada “teoria do risco criado profissional”. Em suas motivações o jurista acrescenta que o dispositivo deve ser interpretado restritivamente por ser norma subsidiária, “se a intenção do legislador fosse apontar o simples agir individual, destituído de vinculação profissional, teria se utilizado dos termos ‘ação ou omissão’” e a lei, a doutrina e a jurisprudência já teriam consagrado o vocábulo “atividade” como “indicativo de atuação reiterada e organizada profissionalmente na busca de fins econômicos.”

Positivado em texto datado de 2008, há indícios de que os ensinamentos de Felipe Kirchner foram superados, bem como daqueles que defendem a eleição da teoria do risco-proveito pelo legislador de 2002. Como um destes indícios, cita-se o recente julgamento do Recurso Especial nº 1.786.722, em que a ministra Relatora Nancy Andrighi, endossando o posicionamento de Caio Mário da Silva Pereira, consignou em seu voto que a doutrina

¹⁹⁷ Nas palavras do jurista: “De uma coisa não se tem dúvida: aqui foi adotada a teoria do risco criado, da qual o mestre Caio Mário é o maior defensor. [...] Depois de haver o art. 929 deste Projeto (art. 927 do Código) enunciado o dever ressarcitório fundado no conceito subjetivo, seu parágrafo único espousa a doutrina do risco criado, a dizer que, independentemente da culpa, e dos casos especificados em lei, haverá obrigação de reparar o dano quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.” FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011, p. 267. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

¹⁹⁸ Bruno Miragem explica que “Conforme já se teve a oportunidade de mencionar, a regra do art. 927, parágrafo único, consagra a teoria do risco criado. Outra, aliás, não poderia ser a interpretação da norma, sob pena de reduzir demasiadamente seu alcance. Não se encontra a regra em comento em sistema que exija a vantagem econômica que o agente postulasse pelo exercício de determinada atividade (como é o caso do Código de Defesa do Consumidor, por exemplo), razão pela qual não se exige que se organize a atividade sob modelo empresarial.” MIRAGEM, Bruno. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021, p.169. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530994228/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

¹⁹⁹ Consigna Flávio Tartuce que “Seguindo a análise do preceito, o art. 927, parágrafo único, do Código Civil disciplina que essa atuação deve “implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem”. Eis o ponto fulcral de estudo para a aplicação da norma privada de 2002. Necessário concluir que o risco é criado a direitos de todos os tipos ou modalidades, sejam materiais ou imateriais.” TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2022, p.403. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559645251/>>. Acesso em: 13 set. 2022.

²⁰⁰ Conforme o autor, “A adoção da teoria do risco criado pelo parágrafo único do art. 927 mostra-se, portanto, conforme à sistemática do Código Civil e aos valores constitucionais. Àquele que, com sua atividade, cria risco elevado de dano, atribui-se o ônus de arcar com os prejuízos por ela causados.” TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4**. Barueri: Editora Grupo GEN, 2022, p.136. *E-book*. ISBN 9786559643967. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/>. Acesso em: 13 set. 2022.

majoritária se alinha para reconhecer que a norma em análise albergou a teoria do risco criado, já que

O conceito de risco que melhor se adapta às condições de vida social é o que se fixa no fato de que, se alguém põe em funcionamento uma qualquer atividade, responde pelos eventos danosos que esta atividade gera para os indivíduos.”²⁰¹

Significa dizer que, além de todos os posicionamentos doutrinários outrora expostos a respeito da prescindibilidade de a atividade ser desenvolvida para obtenção de proveitos, se a expressão “atividade” for vinculada à finalidade econômica (retomando discussão já enfrentada na pesquisa), seria consagrada a teoria do risco-proveito e não a teoria do risco-criado, conforme elucidada Alexandre Wolkoff.²⁰²

Portanto, a teoria do risco-criado mostra-se mais apropriada para o entendimento sobre a noção de risco inserido no parágrafo único do art. 927; basta que natureza da atividade desenvolvida crie um risco aos direitos de terceiros, sendo que o legislador não inseriu qualquer elemento textual que permita atrelar sua aplicação à noção de obtenção proveito ou qualquer outra vantagem pelo agente, recuperando inclusive o entendimento sobre a expressão “atividade normalmente desenvolvida”, já enfrentada.

Adiciona-se que, por ser de extrema relevância, não basta qualquer modalidade de risco para a configuração da responsabilidade civil objetiva estabelecida no parágrafo único do art. 927. Ao revés, é necessária a existência de um risco especial, excepcional ou extraordinário, acima de situações corriqueiras da normalidade.²⁰³

²⁰¹ Trecho do voto: “2. Entre as teorias do risco, que animam a responsabilidade civil objetiva, a teoria do risco criado é, segundo CAIO MÁRIO, a que mais se ajusta aos objetivos dessa modalidade de responsabilidade, pois adota ‘conceito de risco que melhor se adapta às condições de vida social [que] é o que se fixa no fato de que, se alguém põe em funcionamento uma qualquer atividade, responde pelos eventos danosos que esta atividade gera para os indivíduos, independentemente de determinar se em cada caso, isoladamente, o dano é devido à imprudência, à negligência, a um erro de conduta’ (PEREIRA, Caio Mário da Silva; TEPEDINO, Gustavo. Responsabilidade Civil. 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018, p. 326, sem destaque no original). Conforme majoritariamente defende a doutrina, a teoria do risco criado foi albergada pelo art. 927, parágrafo único, do CC/02, que estabelece o fundamento da obrigação de reparar o dano na existência de uma atividade que, por si mesma, e independentemente de todo fator anímico, gere efeitos danosos.” BRASÍLIA. Superior Tribunal de Justiça. REsp nº 1786722 / SP (2018/0258668-4).

Recorrente: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. Recorrido: Paulo Cezar Contage de Carvalho. Relator: Nancy Andrighi. 2020. Disponível em:

https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?src=1.1.3&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&num_registro=201802586684. Acesso em: 02 set. 2022.

²⁰² WOLKOFF, Alexander Porto Marinho. A Teoria do Risco e a Responsabilidade Civil Objetiva do Empreendedor. **Revista de direito do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro**, n. 81, p. 16, 2009. Disponível em: http://www.tjrj.jus.br/c/document_library/get_file?uuid=ae2e5cc8-fa16-4af2-a11f-c79a97cc881d#:~:text=927%2C%20ap%C3%B3s%20assentar%20em%20seu,legislador%20ter%20parado%20nesse%20ponto. Acesso em: 30 ago 2022.

²⁰³ *Loc. cit.*

Nessa linha, Cláudio Luiz Bueno de Godoy, alertando que toda atividade gera maior ou menor risco, adverte que “se qualquer risco induzisse responsabilidade, mais não seria preciso dizer senão que quem exerce uma atividade responde pelos danos dela advindos.”²⁰⁴ Ou seja, levando em conta que todas as atividade possuem potencialidade lesiva, ainda que mínimo, e se fosse considerada qualquer modalidade de risco para incidência do dispositivo indiscriminadamente, a todas atividades seria aplicada a responsabilidade objetiva.

No ponto, refere-se novamente ao enunciado 448, da V Jornada de Direito Civil, o qual estabelece que a atividade desenvolvida deve induzir risco especial e diferenciado por sua natureza, cujos critérios de avaliação são a estatística, a prova técnica e as máximas de experiência, entre outros.²⁰⁵ É certo que o enunciado também elenca termos tão indefinidos quanto aquelas da regra em análise, como “máximas de experiência”, na tentativa de auxiliar o intérprete, mas contribui de modo a esclarecer que não se trata qualquer risco para a incidência do dispositivo.

Mostra-se apropriado e relevante referir, brevemente, que a expressão “direitos de outrem” não encontra divergências sobre sua semântica na doutrina, nem mesmo é objeto de discussão, significando qualquer direito colocado em risco. Nessa ótica, elucida o enunciado 555 da IV Jornada de Direito Civil que “‘Os direitos de outrem’ mencionados no parágrafo único do art. 927 do Código Civil devem abranger não apenas a vida e a integridade física, mas também outros direitos, de caráter patrimonial ou extrapatrimonial.”²⁰⁶

Logo, a exposição sobre os entendimentos atinentes às expressões “atividade desenvolvida normalmente”, “por sua natureza” e “risco para os direitos de outrem” permite entender que a responsabilidade objetiva do parágrafo único do art. 927 incidirá sobre aquela atividade desempenhada reiterada e habitualmente para atingir determinado resultado, independente de organização empresarial, profissional ou da prestação de serviços, além de prescindir da obtenção de proveito econômico ou qualquer outra vantagem e possuir potencialidade lesiva, expondo alguém a risco por natureza (ou risco inerente) e especial.

Novamente, cumpre lembrar que a apresentação de entendimentos doutrinários para subsidiar a interpretação do dispositivo não pretende findar o debate a respeito, nem mesmo

²⁰⁴ GODOY, Claudio Luiz Bueno de; LOUREIRO, Francisco Eduardo; JUNIOR, Hamid Charaf Bdine; AMORIM; PELUZO, Cezar (coordenador). **Código Civil Comentado: Doutrina e Jurisprudência**. 4. ed. Barueri: Editora Manole, 2010, p. 920.

²⁰⁵ BRASIL. **Enunciado 448**, V Jornada de Direito Civil. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/377>>. Acesso em: 04 set. 2022.

²⁰⁶ BRASIL. **Enunciado 555**, VI Jornada de Direito Civil. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/626>>. Acesso em: 08 set. 2022.

traçar respostas absolutas ou estanques. Caberá à doutrina, à jurisprudência e aos legisladores aperfeiçoarem a interpretação e aplicação do dispositivo, ainda mais se tratando de uma cláusula geral.

Mediante o fornecimento de elementos mínimos para a interpretação do parágrafo único do art. 927, resta facilitado o objetivo de perquirir, na doutrina brasileira, a (im)possibilidade de aplicar o regime objetivo de responsabilidade civil envolvendo danos ocasionados pelo emprego de *machine learning*.

3.3 (IM)POSSIBILIDADE DE RESPONSABILIZAÇÃO OBJETIVA POR DANOS DECORRENTES DO EMPREGO DE *MACHINE LEARNING*

Uma vez que os sistemas de IA dotados de *machine learning* adquirem autonomia e passam a agir independentemente de interferência humana, com a capacidade de executar ações não antecipadas por seus criadores, reconhece-se certo grau de imprevisibilidade no seu agir e a existência de riscos de ocorrências de eventos danosos. Por certo, sistemas de IA dotados de *machine learning* não são concebidos com a finalidade de ocasionar danos, lesões ou qualquer outro prejuízo, seja individual ou coletivo.

Ressalta-se que a ação autônoma imprevisível do *machine learning* pode significar efeitos positivos ou negativos. Da mesma forma que essa ação é capaz de gerar resultados positivos sequer imaginados por seus criadores, significando desenvolvimento da tecnologia, ela é potencialmente capaz de ocasionar danos. Inclusive, o objetivo de desempenhar uma atuação que não é previsível e que somente será determinada mediante os dados e eventos com os quais o programa entra em contato, faz parte da própria natureza do *machine learning*.²⁰⁷

Eduardo Magrani, Priscila Silva e Rafael Viola destacam que muitas vezes não é fácil saber como esses programas passam a gerar consequências inesperadas e possivelmente desagradáveis. Acrescentam que o uso de sistemas de IA torna-se “especialmente perigoso no emprego de programas que contam com mecanismos de aprendizagem de máquinas (*machine learning*)”.²⁰⁸ É consenso que o *machine learning* apresenta riscos.²⁰⁹

²⁰⁷ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-6.2. *E-book*. Disponível em: <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-6.2>. Acesso em: 07 set. 2022.

²⁰⁸ *Loc. cit.*

²⁰⁹ 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**, Brasília, v. 7, n. 3, 2017, p. 250. Disponível em: <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/4951>. Acesso em: 28 ago. 2022

Portanto, os sistemas de IA dotados de *machine learning*, a partir de uma ação autônoma imprevisível, podem apresentar potencial lesivo decorrente da impossibilidade de antecipar os resultados de suas decisões, as quais poderão ocasionar danos. Nesse contexto, resta compreender se o emprego de *machine learning* atrairia a responsabilidade objetiva do parágrafo único do art. 927 do Código Civil conforme os entendimentos doutrinários pátrios.

Preliminarmente, recorda-se a distinção realizada logo no início do trabalho: IA e *machine learning* não são fenômenos idênticos. A diferenciação, neste momento, revela-se mais importante porque os entendimentos doutrinários explanados adiante utilizam somente o termo “inteligência artificial” (IA) em sua maioria, embora a argumentação utilizada pelos doutrinários permita inferir que estão se referindo aos sistemas de IA dotados de *machine learning*. Isso porque os autores se valem das características do *machine learning* para exporem e validarem os seus posicionamentos a respeito da aplicação do dispositivo em comento envolvendo danos causados por tal tecnologia, quais sejam, autonomia, tomada de decisão independente de interferência humana e imprevisibilidade de seus resultados.

Caitlin Mulholland entende que é necessário refletir a respeito de qual é a melhor solução jurídica para atender aos interesses não só daquele que sofreu o dano, mas também da sociedade. A autora explica que, dentre as teses jurídicas possíveis de serem adotadas para regulamentar a responsabilidade civil no caso de danos causados pela tomada de decisões autônomas da IA, encontra-se a responsabilidade civil objetiva fundada no risco-criado.²¹⁰

A jurista compreende que a sociedade que utiliza, aufere lucros ou se beneficia de algum modo por meio da exploração da IA, poderia responder objetivamente pelo risco criado. Na sua concepção, quando o legislador referiu que a atividade, por sua natureza, implica risco aos direitos de outrem no parágrafo único do art. 927, seria possível interpretar de forma extensiva o conceito de atividade a fim de “qualificar os sistemas de IA como bens perigosos – por gerarem, potencialmente, danos qualitativamente graves e quantitativamente numerosos –, o que justificaria a responsabilidade por risco.”²¹¹

Ou seja, a autora visualiza e trabalha com a existência de risco inerente no emprego de *machine learning* para possibilitar a responsabilização objetiva, já que os sistemas que dotados de *machine learning* poderiam gerar, potencialmente, danos qualitativamente graves e quantitativamente numerosos, qualificando-se como bens perigosos.

²¹⁰ FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-13.4. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-13.4> >. Acesso em: 07 set. 2022.

²¹¹ *Loc. cit.*

É preciso anotar que embora a autora qualifique os sistemas de IA como bens perigosos, “o parágrafo único do art. 927 é direcionado ao risco da atividade e não à existência de sua periculosidade”,²¹² consoante já elucidado. Ainda, “muitas formas de IA não são intrinsecamente perigosas, mas detêm aptidão especial para a eclosão de lesões, particularmente danos extrapatrimoniais” hipótese do *machine learning*.²¹³

Ainda, a doutrinadora parece restringir a possibilidade de responsabilidade da sociedade pelo risco criado a partir do emprego de *machine learning* em um cenário auferimento de lucros ou qualquer outro benefício. No entanto, calha lembrar que o parágrafo único do art. 927 adotou a teoria do risco-criado, bastando a existência do risco inerente da atividade e risco especial por ela proporcionado para a incidência do dispositivo, o que já seria possível somente pelo fato de a doutrinadora reconhecer o risco inerente do *machine learning*.

Para Natália Cristina Chaves, de acordo com as regras do ordenamento jurídico brasileiro, a responsabilidade civil por danos ocasionados por IA recairia, em grande medida, sobre o empresário que a produz, a comercializa ou a emprega no exercício de sua atividade. Segundo a autora, a utilização da IA na atividade empresarial aumentaria os lucros ou reduziria custos, tratando-se de risco do negócio que atrairia a teoria do risco inserida no parágrafo único do art. 927.²¹⁴ A autora pondera que o risco é elevado quando a IA passa a atuar de forma autossuficiente, sem interferência humana ou controle externo, acarretando o desenvolvimento de novos comandos para os quais não foi programada, pois o seu comportamento deixa de ser previsível, impossibilitando a prevenção de danos.²¹⁵

Isto é, ainda que Natália Cristina Chaves restrinja a produção, comercialização e emprego do *machine learning* ao empresário, concebe o *machine learning* como IA de risco elevado e entende que o seu emprego possui risco inerente de modo a atrair a incidência da cláusula geral em comento.

Em sentido semelhante, Luciana Pedroso Xavier, Mayara Guibor Spaler e Carlos Affonso Souza entendem que o risco contido no parágrafo único do art. 927 possui duas

²¹² WESENDOK, Tula. Inteligência Artificial E Responsabilidade Civil Pelos Riscos Do Desenvolvimento: Um estudo comparado entre as propostas de Regulamentação da matéria na União Europeia e o ordenamento vigente brasileiro. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (Coord.). **DIREITO DIGITAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p. 214.

²¹³ *Loc. cit.*

²¹⁴ CHAVES, Natália Cristina. Inteligência artificial: os novos rumos da responsabilidade civil. In: VII Encontro Internacional do Conpedi, 2018, p. 67, Braga, Portugal. **Anais** [...]. Florianópolis: Conpedi, 2017. Disponível em: <<http://site.conpedi.org.br/publicacoes/pi88duoz/c3e18e5u/7M14BT72Q86shvFL.pdf>> Acesso em: 06 set. 2022.

²¹⁵ *Loc. cit.*

modalidades que poderiam ser aplicadas aos danos envolvendo IA: o risco-criado e o risco-proveito.²¹⁶

Assim, os autores elucidam que tanto pela teoria do risco-criado, como pela teoria do risco-proveito seria possível invocar a responsabilidade objetiva em casos de danos gerados pela IA, justamente pela identificação do potencial lesivo existente no emprego das técnicas de *machine learning*, pois “pode vir a ser considerada ferramenta de alto potencial lesivo – gerando a obrigação de indenizar.”²¹⁷

Igualmente, depreende-se que ao entenderem que a IA pode ser considerada ferramenta de alto potencial lesivo, os autores compreendem que há um risco inerente e especial no emprego de *machine learning*, cuja reparação dos eventuais danos causados poderia ocorrer de acordo com o risco-criado (o agente ofensor não necessariamente auferir vantagens com o emprego de *machine learning*, bastando a existência do risco) ou com o risco-proveito (quando o agente ofensor auferir vantagens pelo uso da tecnologia).

Tula Wesendonck elucidada que, em regra, ordenamentos jurídicos que contam com a previsão de cláusulas gerais de responsabilidade civil, especialmente de responsabilidade objetiva, estarão mais aptos para imputar a responsabilidade civil por danos decorrentes do uso da IA.²¹⁸ Também entendendo pela possibilidade de aplicação do parágrafo único do art. 927 aos danos causados por IA, a doutrinadora explica que o risco de provocar danos é intrínseco à IA, em virtude de sua autonomia caracterizada pela possibilidade de tomar decisões independentes do programador, bem como em razão da imprevisibilidade dos resultados dessas decisões, já que não podem ser previamente controladas.²¹⁹

Na mesma linha, Carlos Monteiro Filho e Nelson Rosenvald defendem que o risco de haver danos é intrínseco à própria IA, uma vez que a habilidade de treinar a si mesma e acumular experiências lhe possibilita “tomar decisões independentemente da vontade do seu desenvolvedor e, inclusive, chegar a resultados sequer passíveis de previsão pelos seus

²¹⁶ XAVIER, Luciana Pedrosa; SPALER, Mayara Guibor; SOUZA, Carlos Affonso. In: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (Coord.). **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-22.4. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-22.4> >. Acesso em: 07 set. 2022.

²¹⁷ *Loc. cit.*

²¹⁸ WESENDOCK, Tula. Inteligência artificial e responsabilidade civil pelos riscos do desenvolvimento: um estudo comparado entre as propostas de regulamentação da matéria na União Europeia e o ordenamento vigente brasileiro. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p. 204.

²¹⁹ *Ibidem*, p. 214.

programadores”. Segundo os juristas, a vantagem da adoção do sistema de responsabilidade objetiva é evidente, ao passo que permite à vítima se concentrar apenas no risco que emana da tecnologia que lhe cause danos.²²⁰

Não distante dos outros posicionamentos, percebe-se que os autores vislumbram a hipótese de risco inerente e especial no emprego de sistemas de IA dotados de *machine learning*, risco caracterizado pela autonomia que acarreta ao sistema a possibilidade de tomar decisões independentes da programação original e imprevisíveis, não sendo passíveis de controle.

Gustavo Tepedino e Rodrigo da Guia Silva também reconhecem como solução adequada a configuração de atividades de risco aquelas concernentes ao emprego de sistemas de IA. Para os doutrinadores, “o emprego de sistemas dotados de inteligência artificial poderia incrementar os riscos (ou ser considerado, por si só, de elevado risco em relação à prática) das atividades desenvolvidas sem a adoção das novas tecnologias.”²²¹ Os doutrinadores também destacam que o emprego de *machine learning* incrementa a complexidade dos sistemas de IA pelo emprego do *machine learning*, justamente pela “aptidão da máquina a adquirir aprendizado a partir das suas próprias experiências”.²²²

Constata-se que os juristas do mesmo modo verificam a existência de risco inerente e especial pelo emprego do *machine learning*, já que além de incrementarem os riscos da atividade, poderiam representar riscos elevados por si só, cuja caracterização permite como solução adequada a incidência da cláusula geral de responsabilidade objetiva fundada na atividade de risco.

Identicamente, Anderson Schreiber reconhece os riscos envolvendo o emprego de sistemas de IA dotados de *machine learning*. O jurista explica que se houvesse uma preferência no ordenamento jurídico quanto ao regime adequado de responsabilidade por danos causados por esta tecnologia, “tal preferência seria pela adoção de um regime de responsabilidade civil objetiva em relação à Inteligência Artificial, já que o Código Civil “optou expressamente por

²²⁰ FILHO, Carlos Edison do Rêgo Monteiro; ROSENVALD, Nelson. Riscos e responsabilidades na inteligência artificial e noutras tecnologias digitais emergentes. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-25.5. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-25.5> >. Acesso em: 13 set. 2022.

²²¹ TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-12.5. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-12.5> >. Acesso em: 15 set. 2022.

²²² *Ibidem*, p. RB-12.1.

afastar a responsabilidade civil subjetiva em relação aos danos causados por *atividades de risco* (Código Civil, art. 927, parágrafo único).”²²³

Por outro lado, João Quinelato de Queiroz, após análise das teorias do risco (expostas no tópico anterior) e concluir que não forneceriam critérios suficientemente precisos para determinar o risco aludido no parágrafo único do art. 927, entende que o emprego da IA não atrai a incidência do dispositivo.²²⁴

Para o doutrinador, as teorias que buscam explicar o risco contido na norma indicam que haveria risco suficiente a atrair o regime objetivo a qualquer atividade minimamente arriscada, culminando na incapacidade de responder com precisão à aplicação do regime objetivo às aplicações de IA. De acordo com o professor, as teorias do risco “poderiam perigosamente e em uma interpretação reducionista aplicar genericamente o risco a todo e qualquer sistema dotado de inteligência artificial.”²²⁵

É importante a preocupação do professor em evitar a aplicação genérica e indiscriminada da noção de risco a todo sistema de IA, isto é, considerar que há riscos em todo e qualquer sistema de IA, mormente a exposição inicial do trabalho no sentido de que a IA é uma área que engloba abordagens e técnicas diversas com finalidades diferentes.

Mas ao que se extrai da obra de João Quinelato de Queiroz, o autor embora reconheça a existência do *machine learning*, não leva em consideração seus atributos como implicações para discorrer a respeito da aplicação do parágrafo único do art. 927. Ainda, é salutar repisar que, para fins do parágrafo único do art. 927, à luz da investigação realizada nos tópicos anteriores, o risco deve ser inerente à atividade, bem como especial conforme o enunciado 448 da V Jornada de Direito Civil e outros entendimentos doutrinários apresentados, cuja existência não é citada, nem enfrentada pelo jurista para determinar seu posicionamento.

Com entendimento aproximado, Giovana Figueiredo Peluso Lopes considera problemática a qualificação do desenvolvimento de agentes artificiais autônomos como atividade inerente de risco. Conforme a autora, além de na grande maioria das vezes os sistemas de IA desempenharem suas tarefas de forma mais segura do que seus correspondentes humanos,

²²³ SENADO FEDERAL. Consulta Pública - Responsabilidade civil por danos causados pela Inteligência Artificial. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/9c276d81-4a2d-44d2-bc1b-6b77f7fc404f>. Acesso em 12 set. 2022.

²²⁴ QUEIROZ, João Quinelato de. Responsabilidade Civil no uso da inteligência artificial: imputação, culpa e risco. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (coordenador). **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-27.4. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-27.4> >. Acesso em 01 set. 2022.

²²⁵ *Loc. cit.*

não haveria o enquadramento da IA no conceito de risco público, baseado nas ameaças à saúde ou à segurança humana que são produzidas em massa, amplamente distribuídas e completamente fora do entendimento e controle diretos dos indivíduos que suportam o risco.²²⁶

É relevante notar que, embora a autora não entenda pela aplicação da responsabilidade objetiva por não identificar o emprego da IA como atividade de risco inerente, em passagem anterior de sua obra consigna que “A potencialidade dos danos causados por uma inteligência artificial não é trivial”²²⁷, passagem inclusive já citada nesta pesquisa. E, como visto na seção anterior e reiterada nesta, a noção de potencialidade de danos imbrica-se com a própria ideia de uma atividade de risco por natureza.

Para mais, a noção de risco contido no parágrafo único do art. 927 não se restringe à noção de risco público, baseado na ameaça à saúde ou à segurança. Aliás, na referida norma, o risco é direcionado para os “direitos de outrem”, deixando o legislador de definir quais seriam esses direitos. Nesse particular, reitera-se a dicção do enunciado 555 da IV Jornada de Direito Civil, cujo conteúdo explica que “Os direitos de outrem” mencionados no dispositivo devem abranger não apenas a vida e a integridade física, mas também outros direitos, de caráter patrimonial ou extrapatrimonial.

Filipe Medon, não rechaçando a possibilidade de responsabilização objetiva pelos danos causados pelo emprego de *machine learning*, reconhece que o atributo do aprendizado autônomo apenas confirma o potencial que IA possui de causar danos (inclusive, cita o exemplo do robô Gaak já tratado)²²⁸ e sustenta interessante alternativa à responsabilidade civil envolvendo danos causados por IA. O autor defende que, *a priori*, não é possível formular uma solução geral e abstrata para a responsabilidade civil e a imputação do dever de reparação dependeria de dois fatores principais: a tipologia e o grau de autonomia da IA.²²⁹

No que se refere à tipologia, o regime de responsabilidade seria variável, *e.g.*, entre máquinas e robôs que se destinem a atuar no contexto doméstico, a servir como brinquedos para crianças, como cuidadores de idosos, a operar como empregados em uma linha de produção, como recepcionistas em um hotel ou até mesmo como mantenedores de diálogos. Já

²²⁶ LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>. Acessado em: 10 set. 2022.

²²⁷ *Ibidem*, p.105.

²²⁸ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p.118.

²²⁹ *Ibidem*, p. 160-161.

quanto ao grau de autonomia, o doutrinador destaca que à medida em que a IA é aperfeiçoada e desenvolvida, há um impacto na avaliação de sua autonomia e consequentemente, na criação de riscos.²³⁰ Filipe Medon baseia sua concepção sobretudo no item 14 da Resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, que reconheceu a necessidade de se estabelecer regras diferentes em matéria de responsabilidade para riscos diferentes no emprego de IA.²³¹

É pertinente a contribuição do jurista ao debate, pois ressalta os riscos provocados pela IA e a necessidade de se verificar o risco criado especificamente por cada tipologia. Indagação que surge é se uma vez simplesmente identificado o risco existente no emprego de determinada tipologia de IA (como o *machine learning*) para os fins do parágrafo único do art. 927, seria necessária a averiguação da tipologia da IA, pois o risco é o cerne do dispositivo.

Em outras palavras, identificado o risco em qualquer que seja o sistema de IA para os fins do parágrafo único do art. 927, o questionamento é se faria diferença a tipologia do sistema para fins de responsabilização, pois a norma centraliza-se na atividade de risco essencialmente.

A resposta parece ser negativa. Sem qualquer objetivo comparatista, é necessário aduzir que o jurista baseia seu posicionamento em regulação elaborada no âmbito da União Europeia, onde a maioria dos países não possui, em seus ordenamentos jurídicos internos, cláusulas gerais de responsabilidade civil objetiva da mesma forma como há no Código Civil Brasileiro, a exemplo do parágrafo único do parágrafo único do art. 927.²³²

Assim, como reconhecido pelo próprio doutrinador, a “ausência de cláusulas gerais e o fato de que as hipóteses de responsabilidade civil são taxativas em diversos ordenamentos europeus já é, por si só, uma diferença de imenso relevo”²³³ bem como a “reprodução acrítica de soluções formuladas para realidades fáticas e normativas distintas pode conduzir a

²³⁰ *Ibidem*, p. 161.

²³¹ Item 14. Reconhece que o tipo de sistema de IA sobre o qual o operador exerce controlo é um fator determinante para a atribuição de responsabilidade; observa que um sistema de IA que implique um risco elevado inerente e aja de forma autónoma representa, potencialmente, um risco muito superior para o público em geral; considera que, com base nos desafios jurídicos que os sistemas de IA representam para os atuais regimes em matéria de responsabilidade civil, se afigura razoável estabelecer um regime comum de responsabilidade objetiva para esses sistemas de IA autónomos de alto risco; sublinha que essa abordagem baseada nos riscos, que pode abranger vários níveis de risco, se deve basear em critérios claros e numa definição adequada de alto risco e oferecer segurança jurídica. PARLAMENTO EUROPEU. **Resolução do Parlamento Europeu de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial**. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_PT.html>. Acesso em 09 set. 2022.

²³² WESENDOK, Tula. Inteligência artificial e responsabilidade civil pelos riscos do desenvolvimento: um estudo comparado entre as propostas de regulamentação da matéria na União Europeia e o ordenamento vigente brasileiro. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021, p. 205.

²³³ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 426.

incompreensões de difícil reparação”²³⁴, o que permite colocar em xeque a necessidade de análise da tipologia da IA em um primeiro momento.

Sobre o ponto, vale citar lição de Nelson Rosenvald referente à vantagem do parágrafo único do art. 927 em relação ao sistema europeu:

Uma vantagem do nosso sistema de responsabilidade civil comparativamente ao de países europeus é a de que contamos com uma cláusula geral do risco da atividade, e não de sua periculosidade. Independentemente dessa qualificação, a obrigação de indenizar surgirá quando os danos resultarem de atividade lícita, autorizada e regulamentada, porém, que por sua essência e natureza, provoca danos quantitativamente numerosos ou qualitativamente elevados.²³⁵

Considerando todos os argumentos levantados, constata-se certa convergência da doutrina nacional apontando para a possibilidade de aplicação do parágrafo único do art. 927 do Código Civil em relação a danos causados pelo emprego de *machine learning*. Os posicionamentos que indicam a possibilidade de aplicação do dispositivo nesta hipótese gravitam sobretudo no reconhecimento que os sistemas de IA dotados de *machine learning* possuem riscos inerentes para eclodirem lesões e o seu emprego representa potencialidade danosa e exposição de terceiros a riscos especiais e elevados.

Em que pese seja identificada convergência doutrinária sobre a matéria, repisa-se que o parágrafo único do art. 927 é uma cláusula geral de responsabilidade civil objetiva. Nessa circunstância, particularmente quanto aos sistemas de IA, não se afasta a necessidade de se investigar em cada atividade, conforme as especificidades dos respectivos sistemas e de seu contexto de aplicação, a possibilidade de caracterização de atividade de risco, a fim de evitar invocação indiscriminada e irrefletida do conceito de atividade de risco e abusos na aplicação da regra, de acordo com a lição de Gustavo Tepedino e Rodrigo da Guia Silva:

O que não parece possível, ao revés, é a invocação indiscriminada e irrefletida da noção de atividade de risco. Deve-se, com efeito, lançar mão dos critérios desenvolvidos pela doutrina para a elucidação do que vem a ser atividade de risco para fins de incidência da correlata cláusula geral de responsabilidade objetiva. Há que se investigar detidamente, em cada atividade, à luz das especificidades dos respectivos sistemas e de seu contexto, a possibilidade de caracterização de atividade de risco.²³⁶

²³⁴ *Loc. cit.*

²³⁵ FILHO, Carlos Edison do Rêgo Monteiro; ROSENVALD, Nelson. Riscos e responsabilidades na inteligência artificial e noutras tecnologias digitais emergentes. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020, p. RB-25.5. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-25.5> >. Acesso em: 13 set. 2022.

²³⁶ TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. **Instituto Brasileiro de Direito Civil**, v. 21, p. 84, 2019. Disponível em: <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/465/308>. Acesso em: 11 set. 2022.

Calha realçar também que o parágrafo único do art. 927 será aplicado às situações de responsabilidade que não tenham regramento específico, por força da parte inicial do dispositivo. Mesmo que não haja lei específica regulando a responsabilidade civil envolvendo danos causados por IA, é pertinente referir ao PL 21-A/2020, considerando Marco Legal da Inteligência Artificial no Brasil, em tramitação no Senado Federal atualmente.

Dentre as diversas disposições do diploma, no inciso VI do seu art. 6º, o diploma estabeleceu como regra geral a responsabilidade subjetiva dos agentes que atuam na cadeia de desenvolvimento e operação dos sistemas de IA.²³⁷

A disposição sofreu severas críticas doutrinárias, inclusive por se revelar contraditória ao estabelecer o regime de responsabilidade subjetiva como regra geral ao mesmo tempo que reconhece a existência de riscos concretos no uso e desenvolvimento da IA.²³⁸ O risco, em tese, seria uma circunstância potencialmente atrativa da responsabilidade objetiva disposta no parágrafo único do art. 927, em consonância com todos os argumentos e entendimentos apresentados pela pesquisa. Assim, Anderson Schreiber manifesta-se:

Esta opção soa [eleger o regime de responsabilidade subjetiva], ademais, inconsistente com o próprio texto do Projeto de Lei, que alude todo o tempo aos “*riscos concretos*” trazidos pela Inteligência Artificial (art. 6º, III) e à necessidade de sua comparação com “*os riscos apresentados por sistemas similares que não envolvam inteligência artificial*” (art. 6º, III, alínea b).²³⁹

Após a realização de audiências públicas, nas quais foram ouvidos mais de 60 especialistas, o balanço da Comissão de Juristas criada no Senado Federal para subsidiar a elaboração de minuta de substitutivo para instruir a apreciação do PL nº 21-A/2020, entendeu que a responsabilidade civil por danos causados pela IA não deve ser regulada abstratamente e de acordo com uma regra geral.²⁴⁰ Segundo a Relatora da Comissão, Laura Schertel Ferreira

²³⁷ Art. 6º Ao disciplinar a aplicação de inteligência artificial, o poder público deverá observar as seguintes diretrizes:

VI – responsabilidade: as normas sobre responsabilidade dos agentes que atuam na cadeia de desenvolvimento e operação de sistemas de inteligência artificial deverão, salvo disposição legal em contrário, pautar-se na responsabilidade subjetiva e levar em consideração a efetiva participação desses agentes, os danos específicos que se deseja evitar ou remediar e a forma como esses agentes podem demonstrar adequação às normas aplicáveis, por meio de esforços razoáveis compatíveis com os padrões internacionais e as melhores práticas de mercado. BRASIL. PL 21-A/2020. Disponível em: < <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2236340> >. Acesso em: 12 set. 2022.

²³⁸ MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022, p. 533.

²³⁹ SENADO FEDERAL. Consulta Pública - Responsabilidade civil por danos causados pela Inteligência Artificial. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/9c276d81-4a2d-44d2-bc1b-6b77f7fc404f>. Acesso em 12 set. 2022.

²⁴⁰ COMISSÃO de juristas debate responsabilidade civil e regulação no uso da inteligência artificial. **Agência Senado**, Brasília, 13 mai. 2022, por Rodrigo Fragoso. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/audios/2022/05/comissao-de-juristas-debate-responsabilidade-civil-e-regulacao-no-uso-da-inteligencia-artificial>. Acesso em: 10 set. 2022.

Mendes, “houve um consenso de que é preciso observar a diversidade de aplicações de inteligência artificial e de contextos e os contextos de sua aplicação, e não elaborar uma única regra para todas as situações”.²⁴¹

Isto é, em termos de regulação, a responsabilidade civil envolvendo danos causados por IA não admite um tratamento homogêneo, nem a definição de uma regra geral para todos os sistemas de IA. Por si só, tal constatação não significa que as regras vigentes do ordenamento jurídico brasileiro não possam ser aplicadas à IA, conclusão amparada por esta pesquisa cujo resultado apontou, de acordo com os entendimentos doutrinários apresentados, ser possível a responsabilização objetiva pelo emprego de *machine learning*, abordagem específica de IA segundo o parágrafo único do art. 927 do Código Civil.

Em momento posterior do balanço, a Relatora faz alusão a técnicas de *machine learning* e os riscos envolvidos no seu emprego, e ilustrando, cita os riscos de discriminação nas aplicações pelo setor público, cujos efeitos mostram-se ainda mais danosos para o cidadão em sistemas de autuação. A jurista ressaltou que não é possível admitir que técnicas de *machine learning*, extremamente hábeis para aprender sobre o passado do sujeito por meio de exemplos, simplesmente reproduzam, codifiquem e consolidem para o futuro essa discriminação pretérita e atual da sociedade.²⁴²

Por fim, retoma-se que o presente estudo não almejou definir ou sustentar o regime de responsabilidade objetiva como o mais adequado para ensejar o dever reparatório envolvendo danos ocasionados por *machine learning* ou por qualquer outra técnica ou abordagem de IA.

Tendo em vista as particularidades e atributos do *machine learning* e os debates sobre os riscos que tal tecnologia suscita, a pesquisa foi conduzida de modo a investigar, com amparo nas produções doutrinárias sobre o tema, se o emprego de *machine learning* poderia ensejar a responsabilização objetiva disposta no parágrafo único do art. 927 do Código Civil e, ainda que a investigação tenha apontado para a possibilidade de responsabilização, o dispositivo requer análise casuística e preenchimento cauteloso dos seus elementos por se tratar de uma cláusula geral, a fim de evitar sua invocação de modo indiscriminado e abusivo.

²⁴¹ Ata da 6ª reunião, ordinária, da comissão de juristas responsável por subsidiar elaboração de substitutivo sobre inteligência artificial no Brasil da 4ª sessão legislativa ordinária da 56ª legislatura, realizada em 18 de maio de 2022, quarta-feira, no senado federal, anexo II, ala senador Nilo Coelho, plenário nº 6. página 3. BRASIL. Ata da 6ª reunião, ordinária, da Comissão de Juristas responsável por subsidiar elaboração de substitutivo sobre inteligência artificial no Brasil da 4ª sessão legislativa ordinária da 56ª Legislatura, realizada em 18 de maio de 2022. Disponível em: < <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/a62a4a2d-667f-4c24-8024-0fafe3ffcd8> >. Acesso em: 8 set. 2022.

²⁴² *Loc. cit.*

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou investigar se seria possível, com fundamento nos entendimentos doutrinários nacionais, a aplicação do regime de responsabilidade objetiva em razão do conceito de atividade de risco inserido no parágrafo único do art. 927 do Código Civil envolvendo danos causados pelo emprego de *machine learning* (aprendizado de máquina).

Para tanto, inicialmente, buscou-se entender a evolução histórica da IA e apresentar tentativas de sua conceituação. Verificou-se que não há um consenso sobre a definição de IA, mas ela pode ser entendida como um termo guarda-chuva que abriga diferentes técnicas e abordagens, como *machine learning*, processamento de linguagem natural, redes neurais e outras, visando a realização de determinados objetivos mediante a análise de um determinado conjunto de dados. A conceituação de IA foi sucedida pela exposição das características de suas principais abordagens: aquela baseada em regras ou conhecimento (também denominada simbólica) e a outra baseada no aprendizado estatístico ou aprendizado de máquina (*machine learning*).

Após a localização do *machine learning* dentro do campo da IA, foram apresentadas conceituações a seu respeito e embora também não exista um consenso sobre, é possível entender que o *machine learning* é uma abordagem de IA, baseado na noção de que sistemas podem aprender, a partir de um conjunto de dados sem uma programação explícita, a tomar decisões para alcançar determinados resultados.

Mediante a exposição sobre o funcionamento e as formas de aprendizagem do *machine learning*, constatou-se que os sistemas que empregam esta técnica adquirem autonomia quanto à sua programação inicial, mediante a utilização de algoritmos *learners*. A autonomia do sistema, por sua vez, permite que ele adquira a capacidade de agir independentemente dos comandos originais e passe a tomar decisões cujos resultados não podem ser antecipados desde logo, nem controlados previamente, reconhece-se certo grau de imprevisibilidade nas suas ações, gerando riscos de danos, como ilustrado pelos casos concretos narrados.

Esses fatores permitiram, ainda, compreender que faz parte da própria natureza do *machine learning* o objetivo de desempenhar uma atuação que não é previsível e que somente será determinada mediante os dados e eventos com os quais o programa entra em contato, além de que seria virtualmente impossível distinguir se uma ação danosa decorre de uma falha ou do próprio processo de aprendizagem do sistema.

Por ser de sua relevância, a explanação dos entendimentos doutrinários brasileiros a respeito da (im)possibilidade de incidência da responsabilidade objetiva envolvendo danos ocasionados por *machine learning* foi precedida de análise sobre o parágrafo único do art. 927 do Código Civil. O artigo é uma cláusula geral, e em decorrência da vagueza dos termos de sua parte final, o estudo investigou o sentido das expressões “atividade normalmente desenvolvida”, “por sua natureza” e “riscos para os direitos de outrem” para os fins do dispositivo.

Sem pretensão de esgotamento da matéria, compreendeu-se que a parte final do dispositivo se refere a uma atividade organizada, desempenhada habitualmente para atingir determinado resultado, a qual além de possuir um risco inerente (por sua natureza), expõe alguém a um risco especial, tendo o legislador optado pela teoria do risco-criado para o entendimento do risco contido no dispositivo.

Na sequência, ponto fulcral do estudo, foram apresentados os entendimentos da doutrina pátria a respeito da incidência do parágrafo único do art. 927 em relação a eventuais danos ocasionados pelo emprego de *machine learning*. A investigação identificou certa convergência doutrinária para que os danos ocasionados por *machine learning* sejam reparados de acordo com a responsabilidade objetiva fundada na atividade de risco, posta na parte final do dispositivo.

A autonomia do *machine learning* possibilita ao sistema tomar decisões independentes de sua programação inicial e da interferência humana, acarretando a imprevisibilidade de seu comportamento, cujo controle prévio dos seus resultados não pode ser exercido, motivos pelos quais os sistemas de IA dotados de *machine learning* possuem riscos inerentes. Nessa senda, os posicionamentos doutrinários que entendem pela possibilidade de aplicação do dispositivo baseiam-se no reconhecimento de que os sistemas de IA dotados de *machine learning* possuem riscos inerentes para eclodirem lesões e o seu emprego representa potencialidade danosa e exposição de terceiros a riscos especiais.

Importa registrar, por oportuno, que o trabalho em tela não objetivou estabelecer o regime de responsabilidade objetiva do parágrafo único do art. 927 do Código Civil, como padrão ou até mesmo adequado para imputar o dever de reparação por danos causado por *machine learning*. Diversamente, salienta-se, o estudo objetivou investigar, com base na doutrina brasileira, se seria possível a responsabilização objetiva fundada no risco pelos danos causados por *machine learning*, sem a pretensão de esgotar as discussões em torno da matéria ou fornecer respostas estanques ou absolutas para o problema.

Esclarece-se também que o estudo não intentou vilanizar de nenhuma forma a IA ou o *machine learning*. Do mesmo modo que a ação autônoma imprevisível do *machine learning* pode gerar resultados positivos sequer imaginados por seus criadores, apontando para um desenvolvimento da tecnologia, pode igualmente gerar danos.

Como advertiu-se, embora o trabalho tenha verificado que, conforme a doutrina pátria é possível a responsabilização objetiva pelo emprego de *machine learning* com base no parágrafo único do art. 927, ressalta-se que o dispositivo é uma cláusula geral. Com isso, a responsabilização específica pelo emprego de *machine learning* que causar danos dependerá da análise casuística para o preenchimento dos elementos que compõem a parte final do dispositivo.

Nesse contexto, a doutrina e a jurisprudência pátrias terão papéis fundamentais para estabelecer critérios específicos para a caracterização da responsabilidade envolvendo *machine learning* com base especificamente no parágrafo único do art. 927 do Código Civil e, quiçá, em outras proposições e dispositivos legais, sendo que – repisa-se – os posicionamentos doutrinários expostos por esta pesquisa convergem para possibilitar a responsabilização objetiva pelo emprego desta tecnologia de acordo com a cláusula geral de responsabilidade objetiva fundada no risco.

REFERÊNCIAS

Livros e artigos

ALENCAR, Ana Catarina de. **Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo**. Editora Expressa, 2022. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/> >. Acesso em: 30 jul. 2022.

ANDRADE, Fabio Siebeneichler de; FACCIO, Lucas Girardello. Notas sobre responsabilidade civil pela utilização da inteligência artificial. **Revista da AJURIS**, v. 46, n. 146, 2019. Disponível em: <http://ajuris.kinghost.net/OJS2/index.php/REVAJURIS/article/view/983>. Acesso em: 26 ago. 2022.

AZEVEDO, Antonio Junqueira de. (Parecer). Responsabilidade civil ambiental. Reestruturação societária do grupo integrado pela sociedade causadora do dano. Obrigação solidária do causador indireto do prejuízo e do controlador de sociedade anônima. Limites objetivos dos contratos de garantia e de transação. Competência internacional e conflito de leis no espaço. Prescrição na responsabilidade civil ambiental e nas ações de regresso. *In*: AZEVEDO, Antonio Junqueira de. **Novos estudos e pareceres de direito privado**. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

BARBOSA, Miranda Mafalda. Inteligência artificial, e-persons e direito: desafios e perspectivas. **Instituto Jurídico da Faculdade de Direito de Coimbra**, ano 3, nº 6, 2017. Disponível em: https://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017_06_1475_1503.pdf. Acesso em: 24 ago. 2022.

BRASIL. Ata da 6ª reunião, ordinária, da Comissão de Juristas responsável por subsidiar elaboração de substitutivo sobre inteligência artificial no Brasil da 4ª sessão legislativa ordinária da 56ª Legislatura, realizada em 18 de maio de 2022. Disponível em: < <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/a62a4a2d-667f-4c24-8024-0fafa3ffcd8> >. Acesso em: 8 set. 2022.

CALO, Ryan. Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap. **UC Davis School of Law - Law Review**, 2017. Disponível em: https://lawreview.law.ucdavis.edu/issues/51/2/symposium/51-2_Calo.pdf. Acesso em: 15 ago 2022.

CAVALCANTI, Natália Peppi. Transparência e revisão de decisões automatizadas. *In*: VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-8.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

CERKA, Paulius. Liability for damages caused by artificial intelligence.” **Computer Law & Security Review**, v. 31, p. 376-389, 2015. Disponível em: https://is.muni.cz/el/1422/podzim2017/MV735K/um/ai/Cerka_Grigiene_Sirbikyte_Liability_for_Damages_caused_by_AI.pdf. Acesso em: 11 ago 2022.

CERRI, Ricardo. CARVALHO, André Carlos Ponce de Leon Ferreira de. Aprendizado de máquina: breve introdução e aplicações. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 34, n. 3, set./dez. 2017. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184785/1/Aprendizado-de-maquina-breve-introducao.pdf> >. Acesso em 29 ago. 2022.

CHAVES, Natália Cristina. Inteligência artificial: os novos rumos da responsabilidade civil. In: VII Encontro Internacional do Copendi, 2018, Braga, Portugal. **Anais [...]**. Florianópolis: Conpedi, 2017. Disponível em: <http://site.conpedi.org.br/publicacoes/pi88duoz/c3e18e5u/7M14BT72Q86shvFL.pdf>. Acesso em: 06 set. 2022.

DINIZ, Maria H. **Curso de direito civil brasileiro: responsabilidade civil. v.7**. Editora Saraiva, 2022. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555598650/> >. Acesso em: 13 set. 2022.

DOMINGOS, Pedro. **O algoritmo mestre: como a busca pelo algoritmo de machine learning definitivo recriará nosso mundo**. São Paulo: Editora Novatec LTDA, 2017.

DONEDA, Danilo; MENDES, Laura Schertel; SOUZA, Carlos Affonso; ANDRADE, Norberto Nunes Gomes de. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. **Pensar**. Fortaleza, v.23, n.4, p.1-17, out./dez. 2018.

FERRARI, Isabela. **O emprego de algoritmos para a Toma de Decisões I – Como funcionam os algoritmos não programados?**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020.

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**, v. 995, 2018. Disponível em: < <http://governance40.com/wp-content/uploads/2018/11/ARBITRIUM-EX-MACHINA-PANORAMA-RISCOS-E-A-NECESSIDADE.pdf> >. Acesso em: 20 ago. 2022.

FILHO, Carlos Edison do Rêgo Monteiro; ROSENVALD, Nelson. Riscos e responsabilidades na inteligência artificial e noutras tecnologias digitais emergentes. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-25.5> >. Acesso em: 13 set. 2022.

FILHO, Sergio Cavallieri. **Programa de Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2011. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770823/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

FRAZÃO, Ana. Risco da empresa e caso fortuito externo. **Civilística**, a. 5, n. 1, 2016. Disponível em: < <https://civilistica.emnuvens.com.br/redc/article/view/239/197> >. Acesso em 07 set. 2022.

FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin. **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em <

<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/1> >. Acesso em: 3 ago. 2022.

GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021.

GAGLIANO, Pablo; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo Curso de Direito Civil: Responsabilidade Civil**. 19. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2021. *E-book*. Disponível em < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555593624/> >. Acesso em: 27 ago. 2022.

GODOY, Claudio Luiz Bueno de. **Responsabilidade civil pelo risco da atividade**. 2. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.

GODOY, Claudio Luiz Bueno de; LOUREIRO, Francisco Eduardo; JUNIOR, Hamid Charaf Bdine; AMORIM; PELUZO, Cezar (coordenador). **Código Civil Comentado: Doutrina e Jurisprudência**. 4. ed. Barueri: Editora Manole, 2010.

GONÇALVES, Carlos R. **Responsabilidade Civil**. Editora Saraiva, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555592931/> >. Acesso em: 23 ago. 2022.

HAIGH, Karen Zita; MACKAY, Allan M.; COOK, Michael R.; LIN, Li G. Machine Learning for Embedded Systems: A Case Study. **Raytheon BBN Technologies**, Cambridge, Estados Unidos, 2015. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~khaigh/papers/2015-HaighTechReport-Embedded.pdf>. Acesso em 29 ago. 2022.

JOSSERAND, Louis. Evolução da Responsabilidade Civil. **Revista Forense**, Rio de Janeiro, v. 86, abr. 1941.

KIRCHNER, Felipe. A responsabilidade civil objetiva no art. 927, parágrafo único, do CC/2002. **Revista dos Tribunais**, v. 871, 2008. Disponível em: <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/28601?locale=en>. Acesso em: 06 set. 2022.

LOPES, Giovana Figueiredo Peluso. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): Considerações sobre personalidade, imputação e responsabilidade**. 2020. 148 f.. Tese (Mestrado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34056/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Giovana%20Lopes.pdf>>. Acessado em: 27 ago. 2022.

MARTINS, Vera Regina. **A cláusula geral de responsabilidade civil objetiva no parágrafo único do art. 927 do código civil: limitação da aplicação**. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MCCARTHY, John. FEIGENBAUM, Edward A. In Memoriam: Arthur Samuel: Pioneer in Machine Learning. **AI Magazine**, vol. 11, n. 3, 1990. Disponível em: <https://ojs.aaai.org//index.php/aimagazine/article/view/840>. Acesso em 18 ago. 2022.

MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Autonomia, Riscos e Solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Editora JusPodivm, 2022.

MEZZETTI, Rafaela Braga Ribeiro. Flexibilização dos pilares da responsabilidade civil e as suas novas teorias. Editora CONPEDI, 2014. In: TRECCANI, Girolamo Domenico; MENEZES, Joyciane Bezerra de; BARROSO, Lucas Abreu. **DIREITO CIVIL II: XXIII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI**. Disponível em: <<http://publicadireito.com.br/artigos/?cod=e4ad3061dc592b68>>. Acesso em 17 set. 2022.

MIRAGEM, Bruno. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530994228/> >. Acesso em: 13 set. 2022.

MULLHOLAND, Caitlin; FRAIJHOF, Isabela Z. Entre as Leis da Robótica e a Ética: regulação para o adequado desenvolvimento da inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (coordenador). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021.

NERY JÚNIOR, Nelson Jr. **Instituições de Direito Civil**. Revista dos Tribunais, 2019. *E-book*. Disponível em < https://proview.thomsonreuters.com/title.html?redirect=true&titleKey=rt%2Fmonografias%2F107375475%2Fv2.5&titleStage=F&titleAcct=ia744d7790000015830600eb40975c341#sl=p&eid=8e4784e90d43dc3a4fdb97df02af16e2&eat=3_index&pg=RB-3.8&psl=&nvgS=true&tmp=928 > . Acesso em: 30 jul. 2022.

NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart. **Inteligência Artificial**. Barueri: Grupo GEN, 2013. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595156104/>. > Acesso em: 12 ago. 2022.

NOVAIS, Paulo; FREITAS, Pedro Miguel. **Inteligência Artificial e Regulação de algoritmos**. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, Brasil. Disponível em: <https://eubrdialogues.com/documentos/noticias/adjuntos/ef9c1b_Inteligência%20Artificial%20e%20Regulação%20de%20Algoritmos.pdf>. Acesso em 07 ago. 2022.

NUNES, Camila Mendes. A Responsabilidade pelo exercício da atividade de risco no direito brasileiro e comparado: convergência na preocupação com as vítimas. **Revista de Direito do Consumidor**, Brasília, set. 2014.

OLIVA, Milena Donato; CORTAZIO, Renan Soares. Desafios da responsabilidade civil no contexto da inteligência artificial e o debate em torno da utilidade do patrimônio de afetação. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (coord.). **O Direito Civil na era da inteligência artificial**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-34.2> >. Acesso em: 3 set. 2022.

PEIXOTO, Fabiano Hartmann; SILVA, Roberta Zumblick Martins da. **Inteligência Artificial e Direito**. 1. ed. Curitiba: Alteridade Editora, 2019.

PEREIRA, Caio Mário da Silva; FICHTNER, Regis (atualização). **Instituições de Direito Civil**. Rio de Janeiro, Editora Forense, 2003.

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, Brasília**, v. 7, n. 3, 2017, p.15. Disponível em: < <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/view/4951> >. Acesso em: 28 ago. 2022.

QUEIROZ, João Quinelato de. Responsabilidade Civil no Uso Da Inteligência Artificial: Imputação, Culpa E Risco. In: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (coordenador). **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Editora Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em: <<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1/page/RB-27.1>>. Acesso em 01 set. 2022.

RAUB, McKenzie. Bots, Bias and Big Data: Artificial Intelligence, Algorithmic Bias and Disparate Impact Liability in Hiring Practices. **Arkansas Law Review**, v. 71, n. 2, 2018. Disponível em: <https://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=alr>. Acesso em: 21 ago 2022.

REIS, Beatriz de Felipe. GRAMINHO, Vivian Maria Caxambu. A inteligência artificial no recrutamento de trabalhadores: o caso Amazon analisado sob a ótica dos direitos fundamentais. **XVI Seminário Internacional**. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidssp/article/view/19599/1192612314%20>>. Acesso em: 12 set. 2022.

REIS, Paulo Victor A. **Algoritmos e o Direito**. Portugal, Grupo Almedina, 2020. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584935673/> > Acesso em: 9 ago. 2022.

RIZZARDO, Arnaldo. Responsabilidade Civil, 8ª edição. Editora Grupo GEN, 2019. *E-book*. Disponível em: <<https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986087/>>. Acesso em: 02 set. 2022.

RODOTÀ, Stefano. L'uso umano degli esseri umani. **MicroMega**. Itália, 8 ed., p. 121-131, 2015.

RODRIGUES, Bruno Alves. **A Inteligência Artificial no Poder Judiciário**. São Paulo, Revista dos Tribunais, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/256548072/v1/page/1> > Acesso em: 25 ago. 2022.

STEIBEL, Fabro; PERRONE, Christian. IA, Inclusão e Diversidade. In: VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-12.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. Editora Grupo GEN, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640959/> >. Acesso em: 29 ago. 2022.

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. **Instituto Brasileiro de Direito Civil**, v. 21, p. 84, 2019. Disponível em: <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/465/308>. Acesso em: 11 set. 2022.

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. **O Direito Civil na Era da Inteligência Artificial**. Porto Alegre: Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/247901044/v1> > Acesso em: 13 ago. 2022.

TEPEDINO, Gustavo; TERRA, Aline de Miranda V.; GUEDES, Gisela Sampaio da C. **Fundamentos do Direito Civil: Responsabilidade Civil. v.4**. Editora Grupo GEN, 2022. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559643967/> >. Acesso em: 01 set. 2022.

VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. **Inteligência Artificial (IA)**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/270029414/v1/page/RB-1.1> > Acesso em: 9 ago. 2022.

VENOSA, Sílvio de S. **Direito Civil - Obrigações e Responsabilidade Civil - Vol. 2**. Editora Grupo GEN, 2021. *E-book*. Disponível em: < <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771523/> >. Acesso em: 25 ago. 2022.

VLADÉCK, David C.. Machines Without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence. **Washington Law Review**, v. 89, 2014. Disponível em: < <https://digitalcommons.law.uw.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4800&context=wlr> >. Acesso em: 15 ago. 2022.

WESENDOCK, Tula. Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil Pelos Riscos do Desenvolvimento: Um estudo comparado entre as propostas de Regulamentação da matéria na União Europeia e o ordenamento vigente brasileiro. *In*: BARBOSA, Mafalda Miranda; NETTO, Braga Felipe; SILVA, Michael César; JUNIOR, José Luiz de Moura (Coord.). **DIREITO DIGITAL E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DIÁLOGOS ENTRE BRASIL E EUROPA**. São Paulo: Editora Foco, 2021.

WESSLER, Priscila. **Responsabilidade civil nas atividades de risco: interpretação e aplicação do art. 927, parágrafo único, do Código Civil**. 116p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) – Faculdade de Direito da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

WOLKOFF, Alexander Porto Marinho. A Teoria do Risco e a Responsabilidade Civil Objetiva do Empreendedor. **Revista de direito do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro**, n. 81, 2009. Disponível em: < http://www.tjrj.jus.br/c/document_library/get_file?uuid=ae2e5cc8-fa16-4af2-a11f-c79a97cc881d#:~:text=927%2C%20ap%C3%B3s%20assentar%20em%20seu,legislador%20ter%20parado%20nesse%20ponto >. Acesso em: 30 ago 2022.

XAVIER, Luciana Pedroso; SPALER, Mayara Guibor; SOUZA, Carlos Affonso. *In*: FRAZÃO, Ana; MULLHOLLAND, Caitlin (Coord.). **Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade**. Editora Revista dos Tribunais, 2020. *E-book*. Disponível em: <<https://proview.thomsonreuters.com/launchapp/title/rt/monografias/198921448/v2/page/RB-22.1>>. Acesso em: 07 set. 2022.

Sítios eletrônicos

COMISSÃO de juristas debate responsabilidade civil e regulação no uso da inteligência artificial. **Agência Senado**, Brasília, 13 mai. 2022, por Rodrigo Fragoso. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/audios/2022/05/comissao-de-juristas-debate-responsabilidade-civil-e-regulacao-no-uso-da-inteligencia-artificial>. Acesso em: 10 set. 2022.

Curso de Inteligência Artificial para todos - Aula 1. 1 vídeo (38 min). Publicado pelo canal Diogo Cortiz. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Ze-Q6ZNWpco>. Acesso em: 25 ago. 2022.

DICIONÁRIO. São Paulo: Michaelis, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/software/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

MACHINE LEARNING. **International Business Machines Corporation**, Nova Iorque. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning#toc-reinforcem-oVSqcdfn>. Acesso em: 27 ago. 2022.

MCCARTHY, John. What is artificial intelligence? - Basic Questions. **Stanford University - Computer Science Department**, Stanford, Califórnia, nov. 2007. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html>. Acesso em 14 ago. 2022.

Preta Gil aciona advogado por suposta ofensa do Google. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 15 fev. 2008. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2008/02/372699-pret-a-gil-aciona-advogado-por-suposta-ofensa-do-google.shtml>. Acessado em: 8 set. 2022.

Robot fails to find a place in the sun. **The Guardian**, Londres, Martin Wainwright, 20 jun. 2002. Disponível em: <https://www.theguardian.com/uk/2002/jun/20/engineering.highereducation>. Acesso em: 7 set. 2022.

SENADO FEDERAL. Consulta Pública - Responsabilidade civil por danos causados pela Inteligência Artificial. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/9c276d81-4a2d-44d2-bc1b-6b77f7fc404f>. Acesso em 12 set. 2022.

Legislação e jurisprudência consultadas

BÉLGICA, Bruxelas. **A DEFINITION OF AI: MAIN CAPABILITIES AND SCIENTIFIC DISCIPLINES**, Definition developed for the purpose of the deliverables of the High-Level Expert Group on AI. 18 dez. 2018. Disponível em: <https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/ai_hleg_definition_of_ai_18_december_1.pdf>. Acesso em 1 jul. 2022.

BÉLGICA, Bruxelas. Parlamento Europeu e Conselho Europeu. **Proposta de regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho que estabelece regras harmonizadas em matéria de Inteligência Artificial (Regulamento Inteligência Artificial) e altera determinados atos legislativos da União**. 21 abr. 2021. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=EN%3E>>. Acesso em: 1 jul. 2022.

BRASIL. **Código Civil dos Estados Unidos do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/13071.htm>. Acesso em: 06 set. 2022.

BRASIL. **Código Civil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm>. Acesso em: 07 set. 2022.

BRASIL. **Código de Defesa do Consumidor**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm>. Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 06 set. 2022.

BRASIL. **Decreto 2.681, de 7 de dezembro de 1912**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2681_1912.htm>. Acesso em: 06 set. 2022.

BRASIL. **Enunciado 448, V Jornada de Direito Civil**. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/377>>. Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **Enunciado 448, V Jornada de Direito Civil**. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/377>>. Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **Enunciado 555, VI Jornada de Direito Civil**. Disponível em: <<https://www.cjf.jus.br/enunciados/enunciado/626>>. Acesso em: 08 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16453.htm>. Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>. Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **PL 21/2020**. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2236340>>. Acesso em: 12 set. 2022.

BRASÍLIA. Superior Tribunal de Justiça. **REsp nº 1786722 / SP (2018/0258668-4)**. Recorrente: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos. Recorrido: Paulo Cezar Contage de

Carvalho. Relator: Nancy Andrichi. 2020. Disponível em: <https://processo.stj.jus.br/processo/pesquisa/?src=1.1.3&aplicacao=processos.ea&tipoPesquisa=tipoPesquisaGenerica&num_registro=201802586684>. Acesso em: 02 set. 2022.

ESTRASBURGO. **Regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial**, de 20 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020IP0276&from=PL>>. Acesso em: 2 set. 2022.

PARLAMENTO EUROPEU. **Resolução do Parlamento Europeu de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial**. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_PT.html>. Acesso em 09 set. 2022.