

PUCRS

ESCOLA DE DIREITO
CURSO DE DIREITO

VICTÓRIA ZUCCARELLI MACHADO

**DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A RESPONSABILIDADE CIVIL DO
DESENVOLVEDOR DE SOFTWARE PELOS ATOS AUTÔNOMOS DE SEUS AGENTES**

Porto Alegre
2024

GRADUAÇÃO



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

VICTÓRIA ZUCCARELLI MACHADO

**DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: A RESPONSABILIDADE CIVIL DO
DESENVOLVEDOR DE SOFTWARE PELOS ATOS AUTÔNOMOS DE SEUS
AGENTES**

Trabalho de pesquisa apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso na Escola de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Tatiana e Norberto, que durante toda minha trajetória acadêmica, foram meus suportes, prestando auxílio e fornecendo o amor mais puro que existe. Eles foram incansáveis em me tornar uma pessoa obstinada e flexível para que eu pudesse encarar as diversas experiências da vida e sempre me encorajaram seguir em frente.

Aos meus dindos e segundos pais, Taline e Lucas, por todos os momentos de companheirismo e pelas palavras que confortam, verdadeiros abraços na alma, o incentivo suficiente para nunca desistir.

Aos meus avós, Anita e Tito, Terezinha e Antero Arnaldo (in memoriam), que foram os responsáveis pelos meus primeiros passos acadêmicos, afinal, desde os meus 03 anos de idade, eram eles os responsáveis pelo “meu primeiro dia de aula”.

À minha melhor amiga, também irmã de coração, Camila Fontana, por todas as vezes que me auxiliou, confortou e esteve presente, contribuindo para o andamento do presente trabalho e para deixar a vida mais leve.

Em especial, agradeço minha orientadora, Prof^ª. Dra. Regina Linden Ruaro, primeiro, por me despertar curiosidade neste tema tão relevante e atual, além de seus apontamentos, que foram fundamentais para a elaboração deste trabalho.

“A criação bem-sucedida de inteligência artificial seria o maior evento na história da humanidade. Infelizmente, pode também ser o último, a menos que aprendamos a evitar os riscos”.

Stephen Hawking

RESUMO

A revolução 4.0 segue em constante crescimento, junto das diversas tecnologias. Ressalta-se que o Direito necessita implementar um regramento específico, em análise de toda a influência que a tecnologia de Inteligência Artificial possibilita e ao considerar os erros que pode vir a causar. Em razão disso, eis que surge o principal problema: quem é o responsável pelos atos da IA? No que tange à máquina (hardware ou software) de atos autônomos, conhecida popularmente como Inteligência Artificial, vale ressaltar que nem sempre se comporta da maneira que fora programada, pois é uma tecnologia baseada em diferentes metodologias de aprendizado de máquina. Embora a IA não seja possuidora de personalidade jurídica, é desenvolvida por uma empresa, essa, detentora de direitos e obrigações, estabelecendo assim, uma relação de consumo com o consumidor (ou usuário do software). Assim, na relação de consumo das novas tecnologias, impactadas pela criação da robótica, resta imprescindível demonstrar que as dificuldades encontradas em eventuais falhas, ensejam à reparação dos prejuízos gerados à vítima, sendo necessário, a partir desse cenário, apresentar-se o problema da imputação de responsabilidade por danos causados pelos atos autônomos da IA. A metodologia apresentada no trabalho é dedutiva, ou seja, recorre à doutrina e à legislação pátria, bem como, ao direito comparado, quando necessário. O estudo tende à conclusão de que deve ser imputada aos desenvolvedores ou fabricantes a responsabilidade civil objetiva, por eventuais danos causados pelos mecanismos dotados de Inteligência Artificial, uma vez que, atribuir responsabilidade a IA, teria como consequência reconhecê-la como uma detentora de personalidade, uma vez que, a personalidade eletrônica serviria como um suporte jurídico para imputação da responsabilidade por atos independentes de tais agentes.

Palavras-chave: inteligência artificial; responsabilidade civil; tecnologia; relação de consumo.

ABSTRACT

The 4.0 revolution continues to grow, along with different technologies. It is noteworthy that the Law needs to implement a specific rule, analyzing all the influence that Artificial Intelligence technology makes possible and considering the errors it may cause. As a result, the main problem arises: who is responsible for the AI's actions? Regarding the machine (hardware or software) of autonomous acts, popularly known as Artificial Intelligence, it is worth highlighting that it does not always behave in the way it was programmed, as it is a technology based on different machine learning methodologies. Although AI does not have legal personality, it is developed by a company, which holds rights and obligations, thus establishing a consumer relationship with the consumer (or user of the software). Thus, in the consumption relationship of new technologies, impacted by the creation of robotics, it remains essential to demonstrate that the difficulties encountered in possible failures, lead to the repair of losses caused to the victim, and it is necessary, from this scenario, to present the problem of imputation of responsibility for damages caused by the autonomous acts of the AI. The methodology presented in the work is deductive, that is, it uses doctrine and national legislation, as well as comparative law, when necessary. The study tends to the conclusion that objective civil liability must be attributed to developers or manufacturers for possible damages caused by mechanisms equipped with Artificial Intelligence, since attributing responsibility to AI would have the consequence of recognizing it as a holder of personality, since the electronic personality would serve as a legal support for attributing responsibility for independent acts of such agents.

Keywords: artificial intelligence; civil responsibility; technology; consumer relationship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Definições de IA	20
------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM Aprendizagem de Máquina

AP Aprendizagem profunda

CC Código Civil

CDC Código de Defesa do Consumidor

CESE Comité Económico e Social Europeu

CF Constituição Federal

CNN Convolutional Neural Networks

DP Deep Learning

EX Exemplo

IA Inteligência Artificial

ML Machine Learning

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	13
2.1 A evolução histórica da Inteligência Artificial.....	13
2.2 O aprendizado de máquina.....	15
2.3 O conceito de Inteligência Artificial.....	17
2.4 Aprendizado de máquina e aprendizado profundo.....	18
2.5 Riscos decorrentes da autonomia da Inteligência Artificial.....	23
3. RESPONSABILIDADE CIVIL DO DESENVOLVEDOR DE SOFTWARE PELOS ATOS AUTÔNOMOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	24
3.1 Apontamentos gerais acerca das Responsabilidades Subjetiva e Objetiva.....	26
3.2 Da Responsabilidade Civil Objetiva e a Teoria do Risco.....	27
3.3 Responsabilidade civil do fabricante.....	29
3.4 Responsabilidade por defeito no produto.....	33
3.5 Dos legitimados pelo dever de indenizar.....	34
3.6 Possibilidade da responsabilização jurídica da Inteligência Artificial.....	35
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS.....	42

1. INTRODUÇÃO

Ainda que a Inteligência Artificial seja um campo recente, os primeiros estudos sobre o assunto surgiram na década de 1940, marcada pela Segunda Guerra Mundial. Foi neste período que ocorreu a necessidade de desenvolver uma tecnologia voltada para a indústria bélica. Surgiram os primeiros projetos de construção de computadores, assim chamados por serem máquinas utilizadas para fazer cálculos. O desenvolvimento do computador, primeiramente com aplicabilidade militar e posteriormente comercial, mostrou-se relevante. Seu rápido e contínuo desenvolvimento, desde o surgimento dos primeiros computadores com válvulas eletrônicas (Colossus¹ na Inglaterra, em 1943, e Eniac² nos Estados Unidos, em 1946), até o surgimento dos microcomputadores com circuitos integrados (microprocessadores) na década de 1970, demonstram que essa área contemplou muitas pesquisas e recebeu grandes investimentos. Após a Segunda Guerra Mundial, o computador não ficou restrito aos âmbitos militar e científico, sendo gradualmente utilizado em empresas, indústrias, universidades, etc. A diversidade de aplicações estimulou pesquisas de software, hardware e linguagens de programação, mas foi em 1956, que John McCarthy³ foi o responsável por criar um dos conceitos mais importantes do século XXI.

Entre junho e agosto de 1956, um grupo de cientistas, no campus do renomado Dartmouth College⁴, em New Hampshire, John McCarthy, Oliver Selfridge, Marvin Minsky e Trenchard More discutiram a automação, matéria que florescia em Dartmouth e dividia opiniões sobre a capacidade das máquinas exercerem tarefas

¹ Colossus: o pai dos computadores. A primeira máquina que foi criada em 1943. Ocupava uma sala inteira.

Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/historia/40576-colossus-heroi-de-guerra-e-um-dos-primeiroscomputadores-do-mundo.htm> Acesso em 25 dez. 2023.

² Eniac: entrou oficialmente em operação em julho de 1946. Ele era composto por 17.468 válvulas, além de 1.500

relés e um grande número de capacitores, resistores e outros componentes. Disponível em:

<https://www.hardware.com.br/guias/historia-informatica/eniac.html> Acesso em 25 dez. 2023.

³ John McCarthy foi um cientista da computação estadunidense, conhecido pelos estudos no campo da inteligência artificial.

⁴ Dartmouth College é uma universidade estadunidense fundada em 1769, localizada na região nordeste dos

Estados Unidos, na cidade de Hanover, no estado de New Hampshire. Disponível em:

<https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth> Acesso em 25 dez. 2023.

humanas. Na época, os especialistas, acreditavam na criação de computadores para desempenhar tarefas ligadas à cognição humana, considerando abstração e uso de linguagem. McCarthy, no convite⁵ do brainstorming⁶, escreveu da seguinte forma:

(....) Propomos que se leve a cabo uma revisão da inteligência artificial de dois meses e dez homens, no Dartmouth College de Hanover, New Hampshire. A revisão é para fazê-la seguir adiante, baseado na conjectura de que qualquer aspecto do aprendizado ou qualquer outro fenômeno da inteligência pode em princípio ser descrita de forma tão precisa que pode permitir a uma máquina simulá-los⁷. (McCarthy, p.1. Tradução nossa)

Conquanto as aprendizagens sejam desenvolvidas e treinadas não de maneira igualitária, por serem sistemas de retroalimentação (modelos de aprendizado de máquinas iterativos: caso não fornecer resultados satisfatórios, pode ser ajustado com novos dados ou novas técnicas para melhorar seu desempenho) como em plataformas de streaming (exemplos, *Netflix* e *Spotify*), ocasionando operações independentes, já considerando a falta de limites em relação aos resultados que ela pode alcançar, bem como, exemplos atuais da sua aplicação, onde apresentam-se os possíveis riscos e danos que dela possam derivar, especialmente quanto aos objetivos secundários adotados pela IA para se alcançar o fim determinado. Com o surgimento dos danos, é necessário o reconhecimento da responsabilidade civil que deve ser imputada a quem comete ato ilícito.

Ainda que o sistema não possua personalidade jurídica, está vinculado, e foi desenvolvido, por uma empresa ou pessoa, essa detentora de direitos, obrigações e vinculada as normas de reparar danos causados por atribuições, situações e episódios decorrentes da sua atividade cotidiana. Venosa (2023, p. 358) cita que a

⁵ A PROPOSAL FOR THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
Acesso

em 25 dez. 2023

⁶ Na tradução livre, brainstorming, significa solução de problemas. Técnica de muitas ideias compartilhadas em uma dinâmica em grupo para achar soluções.

⁷ Tradução nossa. No original: "We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The Study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it." J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester e C.E. Shannon. A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. p. 1

responsabilidade civil é “reparar danos causados por atribuições, situações e episódios decorrentes da sua atividade cotidiana [...]”, pela complexidade da vida contemporânea, o ato ilícito que deve ser reparado é aquele de natureza jurídica, fato próprio, conforme se verifica, no art. 927 do Código Civil Brasileiro. A percepção de que o prejuízo deveria ser suportado, exclusivamente, pelo causador do dano, passa a ser superada a partir da revolução industrial. Por força disso, estendeu-se à responsabilização civil, para o fim de disciplinar, igualmente, as hipóteses de prejuízo, a partir da sua imputação ao responsável legal pelos terceiros causadores do dano (art. 932 do Código Civil).

Nesses termos, a premissa consiste em ter preocupação com relação às consequências dos atos praticados por robôs (dispositivos que sejam dotados de inteligência artificial), a fim de pontuar as consequências dos eventuais danos decorrentes de suas condutas. O desenvolvimento tecnológico avança enquanto as discussões acerca dos limites e das regras, no âmbito da responsabilidade civil, que devem eventualmente reger as ações dos dispositivos com IA – em especial no Direito brasileiro – ainda estão em seu início. Por essa razão, o presente trabalho tem por objetivo contribuir, minimamente, para a reflexão acerca desta temática.

A presente pesquisa busca identificar os possíveis problemas e soluções que poderão ser encontrados para a responsabilização civil pelos danos causados por sistemas autônomos de IA. Assim, na primeira fase da pesquisa, será apresentado um breve histórico acerca do desenvolvimento da IA, abordar-se-á o conceito desta tecnologia, junto de suas principais características, seguido da definição acerca dos agentes autônomos. Em um segundo momento, serão apresentados os possíveis riscos e danos provenientes de seu uso. Será abordada a questão da imputação de responsabilidade por danos causados por um agente artificial autônomo, levando em consideração aspectos da relação de consumo estabelecida no Código de Defesa do Consumidor. A metodologia utilizada neste trabalho é bibliográfica, conectando-se com o tema por meio da releitura de livros, artigos e pesquisas sobre o conteúdo, bem como, recorre-se à legislação pátria e ao Direito Comprado, quando pertinente.

2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O termo Inteligência Artificial constitui diversos procedimentos computacionais. O conceito é amplo e recebe distintas definições quanto significados. Esta área de pesquisa da ciência da computação tem como objetivo buscar métodos ou sistemas computacionais que possuam ou reforcem a capacidade de comportamentos inteligentes do ser humano, como a de resolver problemas, adquirir e representar conhecimentos, reconhecer padrões etc.

2.1 A evolução histórica da Inteligência Artificial

Os primeiros estudos sobre Inteligência Artificial surgiram na década de 1940, marcada pela Segunda Guerra Mundial. Foi nesse período que houve a necessidade do desenvolvimento de uma tecnologia voltada para a análise de balística, quebra de códigos e cálculos para projetos de armas nucleares. Assim, foram desenvolvidos os primeiros computadores, assim chamados por serem máquinas utilizadas para cálculos (cômputos).

O desenvolvimento do computador, primeiramente impulsionado pela aplicabilidade militar e posteriormente comercial, mostrou-se extremamente relevante. Seu rápido e contínuo desenvolvimento, desde o surgimento dos primeiros computadores com válvulas eletrônicas (Collossus na Inglaterra, em 1943, e Eniac nos Estados Unidos, em 1946), até o surgimento dos microcomputadores com circuitos integrados (microprocessadores) na década de 1970, demonstra que essa área contemplou muitas pesquisas e recebeu grandes investimentos.

O inglês e matemático, Alan Turing, foi pioneiro em teorizar sobre a capacidade de computadores digitais imitarem a inteligência humana. No ano de 1950, publicou um artigo intitulado “Computing Machinery and Intelligence”, onde descreveu como se dá a criação de máquinas inteligentes e, em particular, de como testar a inteligência de tais máquinas. O autor propôs uma espécie de simulação descrita como “jogo da imitação”, que ficou conhecida, posteriormente, como o “Teste

de Turing”⁸, o qual é utilizado para identificar a inteligência de um determinado sistema, ou seja, investigar se a máquina realmente pensa como um ser humano. O teste consiste em uma espécie de desafio em que um humano (interrogador) entra em uma conversa usando linguagem natural (via teclado) com o outro humano e também com a máquina, e caso o interrogador não consiga distinguir se está conversando com a máquina ou com o ser humano, é um indicativo de que o sistema é inteligente.

Em 1956, John McCarthy reuniu em uma conferência proferida no Dartmouth College, na Universidade de New Hampshire, vários pesquisadores de renome para estudar o que foi denominado por Minsky, McCarthy, Newell e Simon de Inteligência Artificial, expressão utilizada para designar um tipo de inteligência construída pelo homem para dotar máquinas de comportamentos inteligentes. A partir da estruturação desse novo campo do conhecimento, essa área começou a ser pesquisada de forma intensa.

A área da Inteligência Artificial é, atualmente, utilizada em vários campos de aplicações, auxiliando a capacidade humana em projetos e no desenvolvimento de novos sistemas e produtos e, ainda, substituindo muitas atividades repetitivas e monótonas de operadores humanos em diversas funções produtivas. Isso se tornou possível graças ao desenvolvimento dos sistemas especialistas da Lógica Fuzzy, das Redes Neurais Artificiais, dos Algoritmos Evolucionários e outros.

As áreas de IA são descritas em várias publicações (livros, artigos em revistas científicas, dissertações e teses), gerando milhares de estudos relacionados, produtos e serviços diversos, consumindo bilhões de dólares em projetos e pesquisas e envolvendo pesquisadores de instituições governamentais, militares, industriais e universitárias de todo o mundo. Um exemplo comercial consagrado da área de IA é o procedimento de pesquisa utilizado pelo buscador do Google.

⁸ Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238> Acesso em 28 dez. 2023.

2.2 O aprendizado de máquina

O crescimento das técnicas de IA, tem por objetivo estudar e desenvolver métodos computacionais para a obtenção de sistemas capazes de adquirir conhecimento de forma automática. O desafio principal dos algoritmos de aprendizagem é maximizar a capacidade de generalização de seu aprendiz.

Nesse contexto, as Redes Neurais Artificiais⁹, a Lógica Fuzzy¹⁰, os Algoritmos Evolutivo¹¹, os Modelos Híbridos¹² e a Teoria dos Conjuntos Aproximados (Rough Sets)¹³ apresentam-se como alternativas promissoras para a resolução desse desafio.

O desafio principal dos algoritmos de aprendizagem é maximizar a capacidade de generalização do seu aprendizado. Entende-se por generalização a habilidade de uma máquina responder, de forma satisfatória, a dados ou amostras do mapeamento de entrada/saída não conhecidos durante o processo de aprendizagem, como no critério de desempenho baseado em observações de um determinado problema (Mitchell, 1997). Algoritmos de Aprendizado de Máquina têm como objetivo descobrir o relacionamento entre as variáveis de um sistema (entrada/saída) a partir de dados amostrados. Estes algoritmos se originam de muitas áreas de aplicações: Estatística, Física, Engenharia, Computação etc.

Quando os relacionamentos entre todas as variáveis do problema (entrada/saída) não são completamente compreendidos, os Algoritmos de Aprendizagem de Máquina são necessários; este é o caso de muitos dos problemas reais com os quais nos defrontamos no cotidiano.

⁹ São modelos computacionais, inspirados no sistema nervoso humano, que são capazes de realizar o aprendizado de máquina bem como o reconhecimento de padrões.

¹⁰ É uma extensão da lógica clássica que incorpora as incertezas que fatoram para a tomada de decisões humanas.

¹¹ Modelo computacional para simular (reproduzir) processos evolutivos naturais.

¹² É uma abordagem em inteligência artificial que combina diferentes técnicas e algoritmos para resolver problemas complexos.

¹³ Foi proposta por Pawlak (1982) como um modelo matemático para representação do conhecimento e tratamento de incerteza.

Com base nos diversos campos de estudos que fundamentaram os princípios teóricos da Inteligência Artificial, têm-se as abordagens características citadas a seguir:

- **Simbólica:** baseada na hipótese de um sistema de símbolos definido, em que há um conjunto de estruturas simbólicas e um conjunto de regras de manipulação dessas estruturas, pelos quais têm-se os meios necessários e suficientes para se criar comportamento inteligente. Essa abordagem trata de problemas bem definidos (ex., planejamento de tarefas), e sua principal contribuição são os sistemas especialistas. Também denominada descendente ou cognitiva, dá ênfase aos processos cognitivos, ou seja, a forma como o ser humano raciocina.

- **Conexionista:** baseia-se na hipótese de causa-efeito, segundo a qual um modelo suficientemente preciso de neurônios biológicos basta para reproduzir a inteligência humana. Essa abordagem trata de problemas imprecisos, mas que podem ser definidos através de exemplos (ex., reconhecimento de caligrafia), e sua principal contribuição são as redes neurais artificiais. Também denominada biológica ou ascendente, dá ênfase ao modelo de funcionamento do cérebro, dos neurônios e das conexões neurais.

- **Evolucionária:** baseia-se na teoria evolutiva de Darwin. A hipótese é que podemos modelar sistemas inteligentes simulando a evolução de uma população de indivíduos, que carregam genes com informação suficiente para dar origem à solução de um problema. São utilizados procedimentos computacionais com base em recombinações e mutações genéticas. Essa abordagem é aplicada com sucesso em problemas de otimização, e sua vertente mais conhecida são os algoritmos genéticos.

- **Conjuntos Difusos, Conjuntos Aproximados:** abordagens baseadas na teoria dos conjuntos difusos ou nebulosos (fuzzy sets) e dos conjuntos aproximados (rough sets). Os conjuntos nebulosos são apropriados a interpretações linguísticas que facilitam as representações dos modelos matemáticos resultantes. Os conjuntos aproximados são adequados ao tratamento de informações que apresentem inconsistências.

A combinação das abordagens citadas é denominada Modelagem Híbrida (Barreto, 2001), na qual são associadas diversas técnicas de IA para se obter uma solução para um determinado problema.

2.3 O conceito de Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial pode ser vista como uma área de estudo no campo da computação, que desenvolve computadores capazes de se envolverem em processos de pensamento, como raciocínio e aprendizagem. Pode-se dizer que é a extensão da inteligência humana por meio do uso de máquinas e/ou tecnologia, porém, assim como a IA, a inteligência dos humanos também não possui um só conceito único. Segundo o psicólogo Howard Gardner¹⁴, as pessoas nascem com todos os tipos de inteligência, mas que passam a serem desenvolvidas e estimuladas à medida em que tornam-se adultos. Porém, notório que o campo de IA busca ir além da inteligência humana, como aponta Stuart Russell¹⁵ e Peter Norvig¹⁶.

A Inteligência Artificial é a capacidade que uma máquina possui para reproduzir competências semelhantes às humanas. Essa tecnologia é considerada como a “que define o futuro”. O sistema técnico de Inteligência Artificial percebe o ambiente que está em sua volta, lidando com o que percebe e resolvendo problemas, agindo para alcançar um objetivo específico. O computador recebe dados (já preparados ou recolhidos através dos seus próprios sensores), processa-os e responde. Os sistemas de IA são capazes de adaptar o seu comportamento, até certo ponto, através de uma análise dos efeitos das ações anteriores e de um trabalho autônomo. Assim, Russel e Norvig entendem que as definições de Inteligência Artificial, que se encontram na literatura científica e podem ser agrupadas em 4

¹⁴ É um psicólogo cognitivo e educacional americano, ligado à Universidade de Harvard e conhecido em especial pela sua teoria das inteligências múltiplas. Disponível em: <https://www.howardgardner.com/about> Acesso em 02 mar. 2024.

¹⁵ STUART RUSSELL é graduado pela Universidade de Oxford e doutor pela Universidade Stanford. Professor na Universidade da Califórnia em Berkeley, foi vice-presidente do Conselho de IA e Robótica do Fórum Econômico Mundial. Disponível em: <https://www.companhiadasletras.com.br/colaborador/05976/stuart-russell> Acesso em 02 mar. 2024.

¹⁶ Peter Norvig é um cientista da computação americano, programador, designer, autor e Distinguished Education Fellow no Stanford Institute for Human-Centered AI (HAI). Disponível em: <https://fourweekmba.com/pt/peter-norvig/> Acesso em 02 mar. 2024.

categorias principais: Sistemas que pensam como humanos; Sistemas que agem como humanos; Sistemas que pensam logicamente; Sistemas que agem logicamente; logo, as abordagens da IA podem ser organizadas da seguinte forma:

A) Os sistemas que pensam como seres humanos: “No caso da inteligência artificial o aprendizado é a característica dos algoritmos que têm a capacidade de melhorar seu desempenho por meio da experiência”. (RUSSELL; NORVIG, 2013)

B) Agem como seres humanos: “Para tanto, o processamento de linguagem natural deve ser capaz de dividir um texto em suas partes fundamentais sob o ponto de vista gramatical e assim identificar-lhe todos os elementos”. (RUSSELL; NORVIG, 2013)

C) Pensam logicamente: “Capacidade dos sistemas cibernéticos (formados por computadores, softwares, sensores e atuadores) de imitar funções cognitivas dos seres humanos, funções estas que podemos resumir na resolução de problemas por meio do aprendizado apoiado na percepção.” (RUSSELL; NORVIG, 2013)

D) Agem logicamente: “O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir”. (WINSTON, 1992).

2.4 Aprendizado de máquina e aprendizado profundo

A tecnologia de Inteligência Artificial tornou-se um padrão em desenvolvimento de software, e os mecanismos providos disso, possuem capacidade de aprendizado constante e de forma autônoma, assim, significa dizer que o aprendizado de máquina (AM ou *machine learning*, ML), é como uma subárea de IA, pois é via processamento de dados que temos uma máquina inteligente.

O principal desafio dos algoritmos de aprendizagem é maximizar a capacidade de generalização do seu aprendizado (BRAGA, 2000). Os algoritmos têm como objetivo descobrir entre as variáveis de um sistema, entrada e saída, a partir de

dados amostrados. Quando os relacionamentos entre todas as variáveis não são completamente compreendidos, os algoritmos são necessários.

Observa-se que o Aprendizado de Máquina está ligado, diretamente, com a habilidade de aprender de um determinado agente, sem que esse esteja efetivamente programado. Tom Mitchell, conceitua o AM como: “A capacidade de melhorar o desempenho na realização de alguma tarefa por meio da experiência”. Por exemplo, Spotify, Netflix e Amazon, entre outros diversos streamings, utilizam-se das técnicas de aprendizado de máquina para melhorar o sistema de recomendação.

Russell e Norvig indicam a existência de 3 tipos de feedback que determinam as 3 principais categorias de aprendizagem de máquina. A primeira forma de aprendizagem é a “aprendizagem não supervisionada”, onde os dados não são rotulados, assim, utiliza-se de algoritmos de *machine learning* para analisar e agrupar conjuntos de dado. Esses algoritmos descobrem padrões ocultos ou agrupamentos de dados sem a necessidade de intervenção humana. Sua capacidade de descobrir semelhanças e diferenças nas informações torna-o a solução ideal para análise exploratória de dados, estratégias de vendas cruzadas, segmentação de clientes e reconhecimento de imagem. No entanto, na “aprendizagem supervisionada” os dados são rotulados, definidos pelo uso de conjuntos de dados rotulados para treinar algoritmos que classificam dados ou preveem resultados com precisão. À medida que os dados de input são inseridos no modelo, ele adapta sua ponderação até que o modelo seja ajustado adequadamente, o que ocorre como parte do processo de validação cruzada. O aprendizado supervisionado ajuda resolver problemas como a classificação de spam em uma pasta separada da sua caixa de entrada. E por fim, no caso da “aprendizagem por reforço” não é possível indicar uma saída correta para cada dado, o agente, basicamente, aprende por meio de uma série de reforços que são ou recompensas ou punições, isto é, os erros são punidos e os acertos recebem um retorno na forma de recompensas que reforçam o aprendizado feito anteriormente.

O Aprendizado de Máquina é a área da ciência da computação que permitiu tornar a Inteligência Artificial real, isso porque o objetivo do AM é a construção de modelos computacionais que descrevam sistemas complexos a partir da observação do comportamento do sistema, o que significa que é possível produzir, rápida e automaticamente, modelos capazes de analisar dados maiores e mais complexos, e

entregar resultados mais rápidos e precisos – mesmo em grande escala. Ao construir modelos precisos, uma organização tem mais chances de identificar oportunidades lucrativas – ou de evitar riscos desconhecidos.

O aprendizado de máquina é um processo, assim como tudo no mundo dos computadores. Para criar uma boa solução de aprendizado de máquina, você executa estas tarefas conforme e sempre que necessário:

Treinamento: O aprendizado de máquina começa quando um modelo é treinado com um algoritmo específico contra dados também específicos. Os dados de treinamento são separados dos outros, mas devem ser representativos. Se não representarem verdadeiramente o domínio do problema, o modelo resultante não retornará resultados úteis. Durante o treinamento, você avalia como o modelo responde aos dados e, conforme necessário, adapta os algoritmos usados e a maneira como manipula os dados antes da entrada no algoritmo. O treinamento entrega um algoritmo de aprendizado de máquina com todos os tipos de exemplos de entradas e saídas desejadas esperadas, para cada entrada. O algoritmo usa essa entrada para criar uma função matemática. Em outras palavras, o treinamento é o processo no qual o algoritmo trabalha para aprender a adaptar uma função aos dados. A saída de tal função é tipicamente a probabilidade de uma determinada saída ou simplesmente um valor numérico.

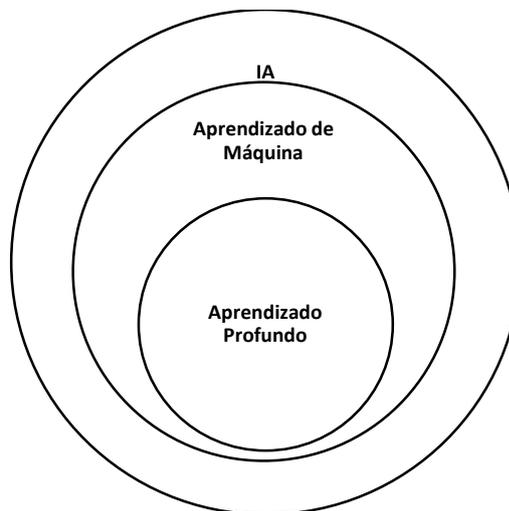
Validação: Muitos conjuntos de dados são grandes o bastante para se segmentarem em treinamento e teste. Você, primeiro, treina o modelo com os dados de treinamento, e então, o valida com os de teste. Claro, esses dados devem representar o domínio do problema com precisão e ser estatisticamente compatíveis com os de treinamento. Caso contrário, não haverá resultados que reflitam o funcionamento real do modelo.

Teste: Depois que um modelo é treinado e validado, ainda, é preciso testá-lo com dados do mundo real. Esta etapa é importante, pois é crucial verificar se o modelo funcionará com um conjunto maior de dados que você não usou para o treinamento nem para o teste. Como nas etapas de treinamento e validação, todos os dados devem representar o domínio do problema com o qual deseja interagir usando o modelo de aprendizado de máquina.

Já, a outra subárea da IA é o Aprendizado Profundo (AP, ou DL para deep learning), inclusive, entende-se que, na prática o *Deep Learning* é a evolução do *Machine Learning*, considerando que o AP (DL) é baseado em redes neurais, enquanto que o AM (ML) é linear, aprendendo a partir de dados sem programação.

O Aprendizado Profundo tem suas origens em trabalhos iniciais que tentaram modelar redes de neurônios no cérebro (McCulloch e Pitts, 1943) com circuitos computacionais. Por esse motivo, as redes treinadas por métodos de aprendizado profundo são frequentemente chamadas redes neurais, ainda que a semelhança com células e estruturas neurais reais seja superficial. É, também, um método de inteligência artificial que ensina computadores a processar dados de uma “forma inspirada pelo cérebro humano”. É possível usar métodos de aprendizado profundo para automatizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Na figura abaixo, temos a representação das subáreas da IA. O Aprendizado Profundo é representado como uma subárea do aprendizado de máquina, que, por sua vez, é uma subárea da Inteligência Artificial:

Figura 01 – Definições de IA



17

O Aprendizado Profundo é, atualmente, a abordagem mais usada para aplicações como reconhecimento visual de objetos, tradução automática,

¹⁷ Subáreas da Inteligência Artificial. Figura elaborada pela autora.

reconhecimento de voz, síntese de voz e síntese de imagem; ele também desempenha um papel significativo nas aplicações de aprendizado por reforço.

A estrutura semelhante a uma rede neural, consiste em uma arquitetura digital que simula processos cognitivos humanos a fim de modelar padrões complexos, realizar previsões e reagir aos estímulos externos de modo adequado, ou seja, os dados estruturados deixam de ser necessários. Isso porque as redes neurais conseguem interpretar eventos diferentes, como os dados não estruturados. Assim, o sistema reage de maneira muito semelhante ao de um ser humano. Existem 05 tipos de redes neurais, sendo:

Rede neural convolucional (CNN): É mais utilizada para classificar imagens e reconhecer objetos. É utilizada para a conversão de imagens em matrizes digitais¹⁸. Por isso, são indicadas para detecção de tópico, reconhecimento facial e análise de sentimento.

Rede neural deconvolucional (DNN): Para Paoletti (2018), é como encontrar sinais de rede complexos ou de alto volume quando são perdidos ou misturados a outro. É a rede indicada para o processamento de imagens de alta resolução e estimativas de fluxo óptico.

Rede adversária gerativa (GAN): É utilizada para treinar modelos a gerarem informações ou materiais capazes de imitar as propriedades específicas dos dados de treinamento. Isso porque identifica as diferenças entre originais e cópias, mesmo as sutis. Também é utilizada para gerar imagens e vídeos de alta fidelidade, super resolução e reconhecimento facial avançado¹⁹.

Rede neural recorrente (RNN): É capaz de inserir dados em camadas ocultas com atrasos de tempo específicos. O tamanho desse modelo permanece inalterado em situações de entradas mais altas e contas de computação de rede para informações históricas em estados atuais. Por isso, são uma alternativa para o

¹⁸ Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/convolutional-neural-networks> Acesso em 22 de Março de 2024.

¹⁹ Disponível em: [https://www.deeplearningbook.com.br/introducao-as-redes-adversarias-generativas-gans-generative-adversarial-networks/#:~:text=Redes%20Advers%C3%A1rias%20Generativas%20\(GANs\)%20s%C3%A3o,estudaremos%20a%20partir%20de%20agora!](https://www.deeplearningbook.com.br/introducao-as-redes-adversarias-generativas-gans-generative-adversarial-networks/#:~:text=Redes%20Advers%C3%A1rias%20Generativas%20(GANs)%20s%C3%A3o,estudaremos%20a%20partir%20de%20agora!) Acesso em 22 de Março de 2024.

reconhecimento de fala, a robótica, a previsão avançada e mais aprendizados profundos complexos²⁰.

Transformadores: São utilizados para lidar com os dados de entrada sequenciais, apesar de não serem restritos a eles. Também utilizam a atenção. Essa é uma técnica que permite aos modelos atribuírem diferentes níveis de influência a várias partes de dados de entrada. Assim, identificam o contexto para elas em uma sequência. Isso garante mais paralelização e reduz o tempo de treinamento do modelo²¹.

2.5 Riscos decorrentes da autonomia da Inteligência Artificial

Os agentes autônomos artificiais possuem autonomia e detêm capacidade de se adequar e aprender a partir das interações e treinamentos, sem necessitar do controle humano.

Embora possuam seus primeiros comandos pré-determinados devido aos dados inseridos em seu sistema, poderão, por meio de sua própria capacidade cognitiva, que fora treinada pelas informações e dados, resultantes de suas próprias experiências, desenvolver outros conhecimentos, hábitos e personalidade. Por consequência, tornam-se imprevisíveis como os atos de IA irão agir. Outro desenrolar preocupante nas inteligências artificiais é que elas ainda reproduzem comportamentos discriminatórios. A tecnologia de reconhecimento de imagens, em particular, é algo que causa preocupação.

Apesar de serem previamente treinados e programados em ambientes controlados antes de terem qualquer interação com o ser humano, os robôs irão se deparar com situações no mundo real que podem não ter sido previstas em processo de treinamento, em decorrência disso, poderão ocasionar possíveis riscos ou eventuais danos. Para exemplificar, em 2015, o Google precisou pedir desculpas

²⁰ Disponível em <https://www.ibm.com/br-pt/topics/recurrent-neural-networks> Acesso em 22 de Março de 2024.

²¹ Disponível em <https://www.deeplearningbook.com.br/como-funcionam-os-transformadores-em-processamento-de-linguagem-natural-parte-1/> Acesso em 22 de Março de 2024.

depois que um app da empresa classificou a imagem de um casal negro como sendo gorilas. Recentemente, em 2023, outro caso marcante, foi do robô Eliza, da startup fabricante *EleutherAI*²², que incentivou o suicídio de um homem na Bélgica.

Portanto, no cenário atual, é importante a preocupação com o uso e regulamentação da IA, haja vista que nestes casos, é imprescindível analisar e debater a quem se imputaria a responsabilidade pelos danos causados por agentes artificiais autônomos. Ora, se o mecanismo inteligente se torna autossuficiente indo além do que foi programado caberia imputar a responsabilidade ao fabricante ou desenvolvedor do sistema? Estaríamos diante de uma nova modalidade de responsabilidade? Pretendo elucidar tais questionamentos, no capítulo a seguir, se buscará identificar os possíveis problemas e soluções que poderão ser encontrados para a responsabilização civil pelos danos causados por sistemas autônomos de IA.

3. RESPONSABILIDADE CIVIL DO DESENVOLVEDOR DE SOFTWARE PELOS ATOS AUTÔNOMOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A evolução histórica permite uma ampla visualização do conceito de Responsabilidade Civil. No início da vida em sociedade, o dano não era contemplado pelo direito. O ofendido reagia de maneira brutal e instintiva, movido pelo instituto da vingança. Em uma segunda fase, o castigo para o ofensor era a Lei de Talião²³, a reparação do mal pelo mal. Este período mostra-se como uma compreensão da justiça baseada na vingança, presente nos povos do Mundo Antigo, antes do advento da Civilização Grega. Por fim, e mais próximo do contexto atual, pela Lei da XII Tábuas²⁴, aboliu-se a vingança, obrigando-se a composição tarifada. Era fixado, conforme o

²² Startup do Vale do Silício desenvolvedora de softwares e Inteligência Artificial. Disponível em <https://www.eleuther.ai/staff> Acesso em 29 mar. 2024.

²³ Lei de Talião: olho por olho, dente por dente. Lei de proporcionalidade para crimes cometidos a época. Disponível em: https://cpaj.mackenzie.br/fileadmin/user_upload/3-Olho-por-olho-a-lei-de-Tali%C3%A3o-no-contexto-b%C3%ADblico-Mauro-Fernando-Meister.pdf Acesso em: 02 abr. 2024.

²⁴ Lei das XII Tábuas: foi um conjunto de leis elaboradas no período da República Romana, por pressão dos plebeus. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-notariais-e-registrais/340403/aspectos-relevantes-da-lei-das-xii-tabuas> Acesso em: 02. Abr. 2024.

caso, o valor da pena a ser paga pelo ofensor, representando a reação contra a vingança privada, que é, assim, substituída e abolida pela composição obrigatória

Outrossim, introduziu-se a ideia da “composição”, considerando o fato de que seria mais lógico entrar em acordo com o ofensor para que ele reparasse o dano mediante a prestação do pagamento de quantia em dinheiro a juízo da autoridade pública, se o delito fosse público, ou do lesado, se tratasse de delito privado. Seu único objetivo era punir a pessoa que causou o dano.

A *Lex Aquilia de Damno*²⁵ (séc. III ao séc. II a. C.) veio afirmar o preceito de reparação em pecúnia do dano causado, ordenando que o patrimônio do ofensor suportasse todos os ônus da reparação, trazendo a noção de culpa como fundamento da responsabilidade, independentemente de relação obrigacional pré-existente. A maior contribuição da Idade Média foi a criação da expressão “responsabilidade civil”. A partir dessa época, a culpa passa a ser o fundamento do ilícito, sua causa de imputabilidade.

Hodiernamente, a responsabilidade civil decorre de uma atividade que gerou dano ou prejuízo, em que a obrigação de indenizar decorre diretamente de um ato ilícito. Ainda, existem casos onde há obrigação de indenizar, independente de culpa, nos casos específicos em lei ou, quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, pela sua natureza, risco para os direitos de outrem.

Após uma análise geral acerca da evolução história, conceitos e características da Inteligência Artificial e considerando que tal mecanismo encontra-se muito presente no cotidiano, e que já provoca impactos jurídicos, demonstra-se necessário refletir acerca da imputação da responsabilidade pelos eventuais prejuízos causados. Assim, os próximos capítulos irão abordar a responsabilização dos fabricantes ou desenvolvedores; e a responsabilização dos próprios mecanismos inteligentes;

²⁵ Responsabilidade sobre os danos na Roma Antiga. Um escrito de originado por Plebiscito.

Disponível em:

<http://www.ablj.org.br/revistas/revista1/revista1%20R%20LIMONGI%20FRAN%C3%87A%20As%20Ra%20ADzes%20da%20Responsabilidade%20Aquilina.pdf> Acesso em: 11. Abr. 2024.

3.1 Apontamentos gerais acerca das Responsabilidades Subjetiva e Objetiva

Para ensejar a responsabilidade civil, é preciso que ocorra, ou que se encontre a existência de um dano, o qual se apresenta ilícito, ou que não seja permitido pelo direito e, que seja imputado a alguém que o causou. O nexo causal pode ser resumido da seguinte forma: dano, antijuridicidade e imputação.

Na responsabilidade civil subjetiva, que é a regra geral, baseada no Princípio da Culpa, estão previstos quatro requisitos, sendo eles: (1) ação ou omissão; (2) dano; (3) nexo de causalidade; e (4) culpa ou dolo do agente. De acordo com Sílvio de Salvo Venosa²⁶ (2003, p. 12), a responsabilidade subjetiva atinge aquele que é suscetível de ser punido pelos seus atos. É a atuação ou omissão, com culpa ou dolo, exigindo uma conduta passível de reprovação social.

Já, na responsabilidade civil objetiva, o fato, não se opõe à ordem jurídica. Neste caso, imputa-se a determinado indivíduo, independente de culpa e considerando os casos específicos em lei ou quando a atividade normalmente desenvolvida implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem, a responsabilidade e o dever de indenizar. Para Maria Helena Diniz²⁷, a responsabilidade objetiva baseia-se no Princípio da Equidade (aquele que lucra com um acontecimento deverá responder pelos riscos e desvantagens dele resultantes) e prima pela ideia de que seu fundamento está na atividade exercida, pelo perigo de dano à vida, à saúde ou a outros bens de terceiros. As pessoas dos artigos 932, incisos I a III (pais; tutores e curadores; empregador ou comitente), 933, 734 e 750 (transportador) do Código Civil²⁸, respondem pelos atos praticados por terceiros, consagrando-se a responsabilidade civil objetiva.

²⁶ VENOSA, Sílvio de Salvo. *Direito Civil: responsabilidade civil*. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

²⁷ DINIZ, Maria Helena. *Curso de Direito Civil Brasileiro – Responsabilidade Civil*. 26º Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

²⁸ Código Civil Brasileiro. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm Acesso em 11 Abr. 2024.

3.2 Da Responsabilidade Civil Objetiva e a Teoria do Risco

Pontua-se que o regime de Responsabilidade Civil Objetiva, não considera a existência da culpa, isto é, o dever de indenizar se dará independentemente da configuração de dolo ou culpa, bastando a comprovação do dano e donexo causal. Embora a regra geral do Código Civil em vigor seja a da Responsabilidade Civil Subjetiva, o parágrafo único do artigo 927 trouxe uma espécie de cláusula geral de responsabilidade objetiva, fundada na teoria do risco. Desse modo, nota-se que ocorreu uma virada conceitual no que diz respeito à noção de imputação de responsabilidade, isso porque retirou o foco da figura do causador do dano e passou-se a examinar, em específico, o resultado danoso sofrido pela vítima, e não somente a conduta do ofensor²⁹.

Assim, é necessário averiguar se há alguma modalidade de risco concebida pela doutrina que possa ser empregada aos casos em que os danos sofridos injustamente por um indivíduo forem causados por uma IA autônoma. Imperioso esclarecer que existem 5 vertentes sobre Teoria do Risco, sendo elas:

- a) **Teoria do Risco Administrativo:** Segundo Celso Antônio Bandeira de Mello³⁰, é específica para casos em que o Estado responde objetivamente;
- b) **Teoria do Risco Criado:** ocorre quando o desenvolvedor da atividade ou profissão expõe um terceiro a um perigo criado, ficando assim obrigado a reparar o dano que causar, salvo se provar que foram obedecidas todas as medidas idôneas para evitá-lo; pode ser observada no Art. 927 do Código Civil. Facchini Neto³¹ afirma que dentro da teoria do risco criado, a

²⁹ MAGRANI, Eduardo; SILVA, Priscilla; VIOLA, Rafael. Novas perspectivas sobre ética e responsabilidade de inteligência artificial. In: MULLHOLLAND, Caitlin; FRAZAO, Ana. Inteligência artificial e direito: ética, regulação e responsabilidade. São Paulo: Editora Revistas dos Tribunais. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/inteligencia-artificial-e-direito-etica-regulacao-e-responsabilidade/1196969611> Acesso em 18 abr. 2024.

³⁰ MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 32ª ed. São Paulo, Malheiros, 2014
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7542508/mod_resource/content/1/MELLO%2C%20Celso%20Anto%CC%82nio%20Bandeira%20de.%20Curso%20de%20Direito%20Administrativo.%20p.%2053-59.pdf Acesso em 18 abr. 2024

³¹ FACCHINI NETO, Eugênio. Da responsabilidade civil no novo código. Revista do Tribunal Superior do Trabalho, Porto Alegre, RS, v. 76, n. 1, p. 17-63, jan./mar. 2010. Disponível em: <https://www.dpd.ufv.br/wp-content/uploads/2020/05/Biografia-DIR-313.pdf> Acesso em 18 abr. 2024.

responsabilidade não é mais a contrapartida de um proveito ou lucro particular, mas sim a consequência inafastável da atividade em geral.

- c) **Teoria do Risco da Atividade ou Risco Profissional:** obriga o empregador a reparar os danos causados a seus empregados, em decorrência do trabalho ou em razão dele;
- d) **Teoria do Risco Proveito:** decorre das situações em que o risco advém de uma atividade lucrativa ou de benefícios econômicos, ou seja, é o instituto que determina a atração do risco³².
- e) **Teoria do Risco Integral:** Assimila que basta a existência de um só dano para configurar a responsabilidade civil, assim, apenas pela ocorrência de um prejuízo surge o dever de reparar, impondo-se a obrigação de indenizar inclusive nas hipóteses de caso fortuito ou força maior. No Brasil, só se aplica em casos de dano nuclear e/ou, atentado terrorista e para Arnaldo Rizzardo³³, cabe a indenização estatal de todos os danos causados, por comportamentos comissivos dos funcionários, a direitos de particulares. Trata-se da responsabilidade objetiva do Estado, bastando a comprovação da existência do prejuízo.

Considerando o exposto acima e o parágrafo único do art. 927 do CC, é notório que estes ainda não representam ser a ferramenta ideal para auxiliar o julgador em tempos da nova era de Inteligência Artificial e demais tecnologias, haja vista que estes institutos são revestidos de certa generalidade na atribuição de seus conceitos, contrapondo-se com a especificidade de cada sistema de IA, que deterá um certo grau de independência e autonomia a depender do grau de autoaprendizado. Todavia, a aplicação da Teoria do Risco Proveito, conexas as regras contidas no aludido dispositivo legal, parecem ser propostas viáveis para dirimir conflitos que envolvam a problemática da imputação da responsabilidade civil.

³² TARTUCE, Flávio. Manual de Direito Civil: volume único. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: MÉTODO, 2016. Acesso em 24 mar. 2024.

³³ RIZZARDO, Arnaldo. Responsabilidade Civil, 8ª edição. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788530986087. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986087> Acesso em 24 mar. 2024

3.3 Responsabilidade civil do fabricante

No tocante à responsabilização do fabricante, será necessário atentarmos para a figura dos desenvolvedores de hardware, dos programadores e criadores de software, renunciado da responsabilidade dos usuários dos agentes artificiais, isso porque, levando-se em consideração a atual legislação brasileira, a imputação de responsabilidade aos fabricantes seja a hipótese de reparação mais viável nos casos de eventuais danos causados por agentes autônomos artificiais.

Os dispositivos da Lei 8.078/90, o Código de Defesa do Consumidor³⁴, são considerados os mais modernos e avançados das legislações consumeristas dos países desenvolvidos. Esse conjunto de normas, de ordem pública, com relevante interesse social, forma uma disciplina jurídica única e uniforme, com um objetivo principal, a defesa da tutela dos interesses patrimoniais e morais de todos os consumidores. Todavia, a responsabilidade do fabricante, adquiriu uma importância no mundo jurídico com a criação de novas tecnologias decorrentes da evolução industrial, embora os problemas já existissem.

Antes, é necessário, conceituarmos os dois sujeitos das relações de consumo, sendo eles, consumidor e fornecedor. O consumidor, por sua vez, é exclusivamente aquele que, no mercado de consumo, adquire bens ou contrata serviços como destinatário final, pressupondo o que faz para atender uma necessidade própria, não para desenvolver uma atividade negocial. Já, fornecedor, é toda pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como, os entes despersonalizados, que desenvolvem atividades de produção, montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestações de serviços.

O Código de Defesa do Consumidor (CDC), adotou a medida do risco-proveito, ou seja, a responsabilidade do fabricante, pelos seus produtos, decorre dos riscos do desenvolvimento, sendo assim, objetiva. Deste modo, evidencia-se a responsabilidade pelos prejuízos que o funcionamento não adequado do produto causar, se este deixar de atender a finalidade para qual ocorreu sua colocação no

³⁴ Código do Consumidor. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado Acesso em 25. Abr 2024.

mercado, e também, se deixar de oferecer a necessária segurança exigida no uso e proveito. Em outras palavras, é aquele produto que expõe aos riscos outras pessoas, determinadas ou não. Logo, o fabricante (também pode ser o fornecedor), que por deste tirar benefício, deve arcar com as consequências da situação de agravamento.

Existem alguns pontos para justificar tal responsabilidade, como por exemplo: a vulnerabilidade do consumidor e o fato de que o fornecedor deve responder pelos riscos que seus produtos acarretam, já que lucra com a venda. Quanto a este último ponto, José Geraldo Brito Filomeno³⁵ leciona mencionando a sua origem romana: “como já de resto diziam os romanos ‘*ubi emolumentum ibi ônus, ubi commoda, ibi incommoda*’, ou seja, quem lucra com determinada atividade que representa risco a terceiro, deve também responder pelos danos que venha acarretar.”

A culpa pode ser afastada do fabricante, construtor, produtor ou importador, se este provar que não colocou o produto no mercado e, que se embora colocado, não há defeito existente, e por fim, a culpa exclusiva do consumidor ou de um terceiro. Adalberto de Souza Pasqualotto arrola mais hipóteses, sendo elas:

“a) que o produto não foi fabricado para a venda ou distribuição de fins econômicos, nem foi fabricado ou distribuído no âmbito da atividade profissional do produtor;

b) que o defeito se deve à não observância de normas imperativas ditadas pelos poderes públicos;

c) que, no momento em que o produto foi posto em circulação, o estado dos conhecimentos científicos e técnicos não permitia descobrir a existência do defeito;

d) no caso de uma peça, que o defeito seja imputável ao desenho do produto que a incorporou ou às instruções do fabricante desse produto.”³⁶

O caso fortuito ou de força maior, também irão justificar a isenção de responsabilidade, conforme disposto no artigo 93 do Código Civil. O parágrafo único, por sua vez, traz a definição de caso fortuito ou de força maior, “O caso fortuito ou de

³⁵ FILOMENO, José Geraldo Brito. Direitos do Consumidor, 15ª Ed. São Paulo: Atlas, 2018.

³⁶ PASQUALOTTO, Adalberto. Artigo de revista. Ajuris, Revista da Associação de Juízes do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 1993.

força maior verifica-se no fato necessário, cujos os efeitos não eram possíveis evitar, ou impedir.”

Inicialmente, o Código trata de situações em que é admitido o não cumprimento, estendendo-se também ao fabricante. A impossibilidade da prestação é proveniente de circunstâncias estranhas à vontade do devedor (na hipótese, do fabricante), e não imputáveis a ele, mas relativamente ao caso fortuito ou a uma circunstância de força maior. Verificando-se uma dessas situações, não incide a responsabilidade. Não comporta o caso fortuito ou de força maior com a culpa. Não se admite a presença de alguma possibilidade de culpa, pois aí já se depreende que houve a participação do sujeito da obrigação. Apresenta-se como inevitável o evento que se aponta uma causa estranha à vontade do obrigado, irresistível e invencível, o que acontece caso não tenha concorrido culposamente o agente.

Em 2017, o Parlamento Europeu discutiu acerca da Resolução 2015/2113 (INL)³⁷, a qual contém recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica a respeito do regime de responsabilidade civil aplicável à IA. Naquela oportunidade, os autores da proposta submetida ao Parlamento entenderam que os institutos de direito civil hoje existentes eram insuficientes para dirimir as questões demandas pelas novas tecnologias. Chegou-se a cogitar a criação de uma nova categoria de personalidade jurídica, as chamadas *e-person*, cujo objetivo seria imputar-lhe responsabilidade civil em caso de ocorrência de danos injustos causados por seus atos autônomos ou omissões. Entretanto, a tese foi duramente criticada como uma visão excessivamente inspirada em ficção científica, tanto que a Resolução de 20 de Outubro de 2020, do Parlamento Europeu, a (2020/2014(INL))³⁸, afastou a criação de uma personalidade jurídica própria aos sistemas comandados por IA.

Tomando como base tal posicionamento, passa-se a expor as possíveis correntes que poderão ser utilizadas para regulamentar a responsabilidade civil relativa aos danos ocasionados por IA:

a) Irresponsabilidade da IA e dos agentes desenvolvedores: Os defensores dessa primeira tese entendem que a vítima ficará sem reparação

³⁷ Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html Acesso em 22 abr. 2024.

³⁸ Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_PT.html Acesso em 22 abr. 2024.

por dois principais fundamentos. O primeiro deles diz respeito à impossibilidade de se atribuir capacidade jurídica a uma inteligência artificial; e o segundo relaciona-se à ausência de conhecimento dos desenvolvedores do motivo pelo qual o agente tomou aquela decisão equivocada, haja vista que uma das características das IAs autônomas é sua opacidade. Além disso, a referida tese baseia-se na ideia de que eventual reparação desencoraja o desenvolvimento tecnológico. Sabendo que serão responsáveis por indenizações – por vezes milionária –, as empresas e desenvolvedores seriam desincentivadas. A responsabilidade acarretaria uma penalização excessiva considerando-se que os defeitos, em tese, não seriam detectáveis pelo fabricante;

b) Responsabilidade objetiva da IA: Por meio da criação de uma nova categoria jurídica – as *e-persons* – os sistemas de inteligência artificial passariam a ter personalidade e patrimônio, de modo que eles respondam diretamente pelos danos que causarem. Esta teoria foi explicitamente rejeitada pelo Parlamento Europeu, em 2020;

c) Responsabilidade subjetiva do programador: O programador que elaborou os algoritmos iniciais seria responsabilizado caso comprovado sua culpa. Caberia à vítima o trabalho de comprovar a culpa do referido agente, haja vista que a autonomia da IA rompe o nexo de causalidade;

d) Responsabilidade objetiva da sociedade que aufere lucro com a IA: Nos termos do artigo 927, parágrafo único, do Código Civil – teoria do risco – a IA seria classificada como bem perigoso. Dessa forma, a responsabilidade não se concentra na pessoa que atuou de forma culposa, mas em quem era capaz de minimizar riscos e lidar com impactos negativos. Aqui se incrementa com a teoria do *deep-pocket* (literalmente, “bolso profundo”), conforme a denominação cunhada no direito norteamericano. Por meio da sua aplicação, toda pessoa envolvida em atividades que apresentam riscos, mas que, ao mesmo tempo, são lucrativas e úteis para a sociedade, deve compensar os danos causados pelo lucro obtido. Seja o criador da IA, seja o fabricante de produtos que empregam IA, seja uma empresa ou um profissional que não está na cadeia produtiva da IA, mas que a utiliza em sua atividade, como uma transportadora que usa os veículos autônomos, isto é: aquele

que tem o “bolso profundo” e aproveita os lucros dessa nova tecnologia, deve ser quem garante os riscos inerentes às suas atividades;

e) Responsabilidade objetiva do fornecedor com aplicação do Código de Defesa do Consumidor: a referida tese parte da presunção de que o dano foi ocasionado em razão de um defeito no produto oferecido, ainda que o defeito seja desconhecido quando a IA foi desenvolvida, conforme a teoria do risco do desenvolvimento. Observa-se que, diferentemente dos que aplicam a teoria do risco de desenvolvimento para excluir a responsabilidade, a corrente mais acertada a utiliza para fundamentar o dever de indenizar³⁹.

3.4 Responsabilidade por defeito no produto

Tradicionalmente, amparados, no Código Civil, a disciplina, da compra e venda, se condensam as regras susceptíveis ao aparecimento de hipóteses em que a coisa padece de “vícios ou defeitos ocultos, que a tornem imprópria ao uso a que é destinada, ou lhe diminuam o valor.” Logo, quanto ao vício, este se encontra relacionado à qualidade ou quantidade do produto ou do serviço. Nesse caso, haverá responsabilidade quando for infringido o dever de adequação, ou seja, o produto ou serviço não encontra-se adequado ao fim a que se destina, frustrando assim a expectativa do consumidor. Essa responsabilidade tem natureza intrínseca, pois recai apenas sobre o produto ou serviço.

Consolida, o artigo 18 do CDC, que os fornecedores de produtos de consumo duráveis ou não duráveis, respondem solidariamente pelos vícios de qualidade ou quantidade que os tornem impróprios ou inadequados ao consumo a que se destinam ou lhes diminuam o valor, assim como por aqueles decorrentes da disparidade, com a indicações constantes do recipiente, da embalagem, rotulagem ou mensagem publicitária, respeitadas as variações decorrentes de sua natureza,

³⁹ Um resumo das teses jurídicas até hoje apresentadas pode ser encontrado em MULHOLLAND, Caitlin. Responsabilidade civil e processos decisórios autônomos em sistemas de Inteligência Artificial (IA): autonomia, imputabilidade e responsabilidade. In: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (coords.). Inteligência Artificial e Direito: ética, regulação e responsabilidade. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2ª ed. 2020, pp. 345 e seguintes.

podendo o consumidor exigir a substituição das partes viciadas, podendo o consumidor requerer a reexecução dos serviços, sem custo adicional e quando cabível; a restituição imediata da quantia paga, monetariamente atualizada, sem prejuízo de eventuais perdas e danos; e o abatimento proporcional do preço.” O Superior Tribunal de Justiça entende que após a ciência do vício ao fornecedor, deverá ser observado o lapso temporal de trinta dias, para que o consumidor possa pleitear o seu direito.

A responsabilidade por vícios não gera, como observado, indenização pecuniária por danos causados aos consumidores, a despeito do que ocorre na responsabilidade pelo fato. Nessa modalidade, a própria lei de proteção já define as alternativas de ressarcimento, sempre à escolha do consumidor.

3.5 *Dos legitimados pelo dever de indenizar*

No que diz respeito aos legitimados responsáveis pelo dever de indenizar na esfera de responsabilidade pelo fato e pelo vício do produto ou serviço, é imperioso pontuar as espécies de fornecedores.

A primeira espécie trata-se do fabricante, que é aquele que produz bens manufaturados, lançados no mercado de consumo. Inclui nessa espécie, o fabricante final e o fabricante de fase, pois contribuem com componentes e peças incorporadas ao produto. Já o produtor, é quem introduz no mercado produto não industrializado, extraídos diretamente da natureza. Já, por sua vez, o construtor, é aquele que introduz produtos imobiliários no mercado de consumo. Enquanto que o importador é aquele que introduz produto de origem estrangeira no mercado nacional. E por fim, o comerciante, que é aquele que promove de forma profissional a atividade de compra de mercadorias para revenda.

Portanto, antes de tudo, identificar qual tipo de responsabilidade estamos tratando, se ocorreu um dano em decorrência de um defeito (fato do produto ou do serviço) ou se há um vício de qualidade ou quantidade, para que assim seja identificada a espécie de ação a ser ajuizada e contra quem deve ajuizar a demanda.

Contudo, a responsabilidade do comerciante será subsidiária no tocante ao fato do produto ou serviço, pois conforme preceitua o art. 13 do Código de Defesa do Consumidor, quando o fabricante, o construtor, o produtor ou o importador puderem ser identificados, e quando o produto for fornecido com identificação clara do seu fabricante, produtor, construtor ou importador e o comerciante conservar adequadamente os produtos, não haverá qualquer responsabilidade do comerciante pelo acidente de consumo. A responsabilidade deste, será meramente secundária, pois dela se cogita apenas quando não se puder identificar os fornecedores que o antecederam na cadeia de produção. Nesse bojo, deverão ser acionados primeiramente os fornecedores como: fabricante, produtor, construtor e importador, pois são solidariamente responsáveis. Enquanto que o comerciante possui a sua responsabilidade ligada à ausência dos primeiros, ou seja, subsidiária.

Ao contrário, na responsabilidade pelo vício do produto ou serviço, todos os fornecedores envolvidos na cadeia de produção e comercialização do produto ou serviço terão responsabilidade solidária perante o consumidor, conforme afirma o art. 18 do CDC.

Significa dizer que a pretensão do consumidor em relação à substituição do produto, à devolução do valor pago ou ao abatimento proporcional do preço, além das perdas e danos, pode ser encaminhada tanto ao comerciante, como ao fabricante, produtor, construtor ou importador, ou outro fornecedor que tenha participado da cadeia de produção do bem ou do serviço. A responsabilidade solidária decorre do dever de prevenção e reparação de danos patrimoniais e morais, conforme consolida o artigo 6º, IV, do Código de Defesa do Consumidor.

3.6 Possibilidade da responsabilização jurídica da Inteligência Artificial

Conforme exposto em tópicos anteriores, há possibilidade de responsabilizar os fornecedores do agente inteligente, bem como os usuários do sistema de inteligência artificial em determinadas situações. Todavia, há a possibilidade do agente inteligente agir de maneira diversa da prevista por seus

fornecedores e também por seus usuários, baseando-se em experiências anteriores e enriquecendo rotineiramente novas maneiras de resolução de problemas.

Dessa forma, cumpre discutir sobre a possibilidade de responsabilizar o próprio agente inteligente em virtude de suas escolhas e por consequência requerer o devido ressarcimento do dano causado à vítima. A personalidade jurídica é —a aptidão genérica para titularizar direitos e contrair obrigações, ou, em outras palavras, é o atributo necessário para ser sujeito de direito.

O homem, conforme ensina Marco Aurélio de Castro Junior (2009)⁴⁰ não depende do direito para que seja dotado de personalidade. O ordenamento jurídico apenas reconhece, constata e verifica a qualidade de ser um humano e se não o fizer, torna-se norma antijurídica, violando seu caráter antropocêntrico. A norma não tem força para excluir esta personalidade, ainda que não seja reconhecida, restando apenas desrespeitada. Enquanto a personalidade jurídica da pessoa natural não advém do reconhecimento e sim do nascimento (trata-se de um fato jurídico), para as pessoas jurídicas, é necessário haver um ato jurídico, ou seja, elas precisam da aprovação de normas positivas.

A pessoa jurídica, dotada de personalidade jurídica e nascida de um ato jurídico, também necessita da presença de outra pessoa (física) em sua retaguarda, assim, conforme explica Castro Junior (2009), este detalhe gigante possibilita afirmar que a pessoa jurídica refere-se à uma ficção desejada por vontade humana. Enquanto as pessoas físicas prescindem da existência de outra pessoa em sua retaguarda, tendo em vista que a personalidade delas advém do nascimento. De qualquer maneira, admitir personalidade jurídica aos robôs, seria admitir que existe um ser humano controlando a máquina, não seriam essencialmente pessoas eletrônicas, mas ferramentas (e ferramentas não precisam de personalidade jurídica para que tenham melhor tráfego jurídico).

A Resolução, de 16 de fevereiro de 2017, do Parlamento Europeu com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (Resolução n.º 2015/2103 – INL)⁴¹, foi o ponto inicial para avaliação dos impactos futuros que a IA poderá gerar

⁴⁰ Castro Júnior, Marco Aurélio de. Dissertação. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós Graduação em Direito, 2009.

⁴¹ UNIÃO EUROPEIA. European Parliament resolution of 16 February 2017 with

nos diversos setores da sociedade. A Comissão investigou a possibilidade de criação de um status jurídico específico para que os robôs autônomos mais sofisticados, a fim de que estes possam ser considerados como pessoas eletrônicas, com direitos e obrigações específicas, incluindo-se o dever de reparar qualquer dano que possam causar. Ressalta-se que, a fim de delimitar um conceito geral, a proposta de resolução do parlamento europeu determina que para ser denominado como um robô inteligente, o agente deve apresentar as seguintes características:

- A) Aquisição de autonomia através de sensores e/ou através da troca de dados com o seu ambiente e troca e análise desses dados;
- B) Autoaprendizagem com a experiência e com a interação;
- C) Suporte físico mínimo;
- D) Adaptação do seu comportamento e das suas ações ao ambiente;
- E) Ausência de vida no sentido biológico do termo.⁴²

O documento do Parlamento Europeu assinala, ainda, que as atividades conjuntas entre humanos e robôs devem ter por base 2 relações de interdependência, a previsibilidade e a direcionalidade isso porque a imputação de responsabilidade pelos danos causados por robôs é extremamente complexa, uma vez que a inovação tecnológica pode tornar a verificação do nexo de causalidade entre o dano produzido e uma ação ou omissão, seja ela do desenvolvedor, do programador, do fabricante ou do usuário, uma tarefa árdua, dificultando a aplicação das teorias tradicionais de responsabilidade civil. Diante de tal fato, a Resolução n.º 2015/2103 – INL reconhece que a “[...] responsabilidade deve ser proporcional ao nível efetivo de instruções dadas ao robô e ao nível de sua autonomia. Desse modo, maior deve ser a responsabilidade do ser humano que está direcionando o sistema inteligente, devendo, na fase atual, a responsabilidade por eventual dano ser atribuída a um ser humano e não a um agente artificial autônomo. Assim, a referida resolução propõe a adoção predominantemente de mecanismos de responsabilidade objetiva, reconhecendo que os fabricantes, os

recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103-INL).
Estrasburgo: Parlamento Europeu, 2017. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&rid=> Acesso em 26 abr. 2024.

⁴² Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html Acesso em 27 Abr. 2024.

operadores, os proprietários ou os utilizadores poderiam ser considerados estritamente responsáveis pelas ações ou omissões de um robô. Ademais, aborda a possibilidade de responsabilização civil dos robôs baseada na responsabilidade objetiva derivada da gestão de riscos por meio da gestão de riscos, não se imputa a responsabilidade àquele que agiu de maneira negligente, mas sim àquele que era capaz de mitigar riscos e gerenciais eventuais impactos negativos. A proposta colocada em pauta pela Comissão Europeia prevê, ainda, a exigência de registro para robôs inteligentes, propõem a criação de um sistema de seguros obrigatórios para bots autônomos e imprevisíveis, sugere a criação de um fundo compensatório, que trataria das indenizações não abarcadas e promovidas pelo seguro. Contudo, prevê que, em longo prazo, tal solução deve ser combinada com a criação de status jurídico aos sistemas inteligentes, isto é, haverá a possibilidade da criação de uma nova categoria de robôs mais avançados.

Verifica-se, portanto, que a personalidade eletrônica é entendida como um status jurídico legal a ser conferido à robôs altamente sofisticados, devendo estes serem dotados de autonomia e imprevisibilidade, a fim de permitir-lhes tornarem-se atores em seu próprio direito. Em razão disso, a pessoa eletrônica seria nada mais que uma ficção jurídica, utilizada especificamente para solucionar problemas práticos que surgem em virtude da interação humano-robô.

O fundamento central dessa proposta leva em consideração a ideia de que um sistema de IA totalmente autônomo teria a capacidade de entender as consequências de seus atos e, diante disso, regular o seu próprio comportamento, podendo ser responsabilizado diretamente pelos danos decorrentes de sua conduta na sociedade. Ao final, a resolução do Parlamento Europeu apresenta a “Carta da Robótica” que institui, por um lado, um “Código de conduta para os Engenheiros da Robótica” e, por outro, um “Código para Comissões de Ética em Matéria de Investigação”. No que tange ao Código de Conduta e Ética, necessário frisar que o aludido código estabelece que à medida que a tecnologia e as inovações forem aplicadas aos sistemas de IA, devem ser desenvolvidas a partir de 7 princípios:

A) Iniciativa e controlo por humanos de forma a centralizar-se nas pessoas, para que seja digna da confiança do público;

B) Robustez e segurança;

- C) Privacidade e governação dos dados;
- D) Transparência;
- E) Diversidade, não discriminação e equidade;
- F) Procura do Bem-estar social e ambiental e em concordância com a legislação e com os princípios éticos aplicáveis;
- G) Responsabilização.⁴³

Nesse sentido, percebe-se que a Comissão Europeia elabora um elenco de orientações éticas, a fim de preparar, de certa forma, um acervo de recomendações para uma política de Inteligência Artificial mais ampla, prevendo a responsabilização jurídica dos robôs. Desse modo, a Resolução n.º 2015/2103 – INL reconhece a autonomia do robô, porém impõem, pelo menos por enquanto, a responsabilidade de ressarcir o dano à empresa desenvolvedora da tecnologia, como regra geral, criando uma sistemática eficaz de reparação da vítima, haja vista que se recaísse somente sobre o agente artificial o dever de reparar o dano, as chances de se criar um sistema ineficiente que jamais repararia o dano da vítima seriam grandes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução do campo da Inteligência Artificial e a Revolução 4.0, proporcionaram diversos progressos e verdadeiras ajudas no cotidiano. A IA, antes observada em filmes ou, na literatura, está cada vez mais tangível, assim como na atualidade. Isso ocorre com a evolução das técnicas de aprendizagem. O uso das novas tecnologias, e por consequência, a ampliação dos estudos sobre a Inteligência Artificial, nos trouxe benefícios.

Contudo, as discussões e pesquisas sobre sua aplicação, têm enfrentado certos obstáculos, isso porque, quanto mais bem desenvolvida for a Inteligência Artificial, mais inteligente e independente ela será. Em um primeiro momento, pode

⁴³ Um resumo dos 7 Princípios do Código para Comissões de Ética em Matéria de Investigação, disponível em https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_PT.html Acesso em 28 abr. 2024.

aparentar ser extremamente vantajosa, mas que em longo prazo pode resultar em problemas éticos e jurídicos, haja vista não sabermos como se comportará um agente artificial autônomo sem qualquer intervenção humana. Com o surgimento dos danos, é necessário o reconhecimento da responsabilidade civil que deve ser imputada a quem comete ato ilícito. Ainda que o sistema não possua personalidade jurídica, está vinculado, e foi desenvolvido, por uma empresa, essa detentora de direitos, obrigações e vinculada as normas de reparar danos causados por atribuições, situações e episódios decorrentes da sua atividade cotidiana. Logo, é neste cenário que surge a preocupação a respeito das possíveis consequências ocasionadas por atos imprevisíveis dos agentes artificiais autônomos, sendo inevitável um debate crítico sobre a necessidade de regulações para esse tipo de tecnologia. Assim, neste trabalho, foi analisado especificamente, a imputação da responsabilidade nos casos em que a IA autônoma causar danos.

Diante de tal sistemática, o trabalho buscou tecer considerações sobre a regulamentação da Inteligência Artificial no ordenamento jurídico brasileiro a partir do instituto da responsabilidade civil, inclusive, apresentando ponderações acerca do regime de responsabilidade vigente. Para tanto, objetivou-se entender, inicialmente, o contexto histórico e evolutivo da Inteligência Artificial, a conceituação de IA e suas principais características, a definição de Agentes autônomos de Inteligência Artificial, tendo sido examinado os possíveis riscos e danos provenientes de seu uso. Na parte central do trabalho, tratamos sobre a atribuição de responsabilidade civil, em razão de danos provocados por atos autônomos de mecanismos artificiais inteligentes e por fim, sobre a possibilidade de aplicação de personalidade jurídica à IA.

Como se demonstrou, não temos uma legislação específica acerca da Inteligência Artificial e suas aplicações no cenário brasileiro, por isso utilizou-se na conceituação da responsabilidade civil a Constituição Federal, o Código Civil e o Código de Defesa do Consumidor. Apesar de parecer prematuro estabelecer conclusões definitivas sobre o tema, o entendimento que podemos obter desta pesquisa e que ainda não é plausível o reconhecimento da concessão de personalidade jurídica a entes não humanos, ou seja, no momento, não é viável reconhecer mecanismos inteligentes como detentores de direitos e deveres e autonomamente responsáveis por danos causados a outrem. Diante disso, a melhor solução para a problemática apresentada é aplicação de dispositivos específicos do

Código Civil e do Código de Defesa do Consumidor, uma vez que o direito privado brasileiro se mostra preparado, de certo modo, para solucionar conflitos decorrentes de responsabilização civil por danos causados por agentes artificiais autônomos. Nesse sentido, poderia ser aplicada para a solução de eventual conflito tanto o regime especial de responsabilidade por fato do produto, prevista no Código de Defesa do Consumidor, quanto a disciplina de responsabilidade objetiva fundada na teoria do risco da atividade, inserida no Código Civil.

Portanto, entende-se, no decorrer do desenvolvimento do trabalho, que quanto aos criadores/fabricantes dos agentes inteligentes seriam impostas a responsabilidade civil objetiva por eventuais danos causados, já em relação à IA autônoma seria preciso reconhecê-la como detentora de personalidade, visto que a personalidade eletrônica seria o suporte jurídico para imputação da responsabilidade por atos independentes.

REFERÊNCIAS

ACADEMY, Data Science. **Deep Learning Book**, disponível em: <https://www.deeplearningbook.com.br/> Acesso em 22 de mar. 2024;

AI, ELEUTHER. Startup do Vale do Silício desenvolvedora de softwares e Inteligência Artificial. Disponível em <https://www.eleuther.ai/staff> Acesso em 29 mar. 2024;

ALENCAR, Ana Catarina de. Inteligência Artificial, Ética e Direito: Guia Prático para Entender o Novo Mundo. [São Paulo]: Editora Saraiva, 2022. E-book. ISBN 9786553620339. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786553620339/> . Acesso em: 26 abr. 2024;

BRASIL, Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2022. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 139. Código Civil Brasileiro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm Acesso em 11 abr. 2024.

CASTRO JÚNIOR, Marco Aurélio de. **Personalidade jurídica do robô e sua efetividade no direito**. Orientador: Rodolfo Mário Veiga Pamplona Filho. 2009. 222 p. Tese (Doutorado em Direito Público) - Faculdade de Direito, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009. Disponível em: <https://academo.ufba.br/pesquisador.php?cod=1976> Acesso em: 26 abr. 2024;

COLOSSUS, Herói de Guerra. Techmundo, 14 de Junho de 2013. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/historia/40576-colossus-heroi-de-guerra-e-um-dos-primeiroscomputadores-do-mundo.htm> Acesso em 25 dez. 2023.

DARTHMOUTH, College. Artificial Intelligence Coined at Dartmouth, Disponível em: <https://home.dartmouth.edu/about/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth> Acesso em 25 dez. 2023;

DINIZ, Maria Helena. **Curso de Direito Civil Brasileiro – Responsabilidade Civil**. 26º Ed. São Paulo: Saraiva, 2012. Disponível em: https://www.senado.leg.br/aviso_manut_abr.html Acesso em 12 abr. 2024;

Diniz, Maria Helena. **Curso de direito civil brasileiro: responsabilidade civil**. Biblioteca TSE, <https://bibliotecadigital.tse.jus.br/xmlui/handle/bdtse/9532>. Acesso em 30 set. 2023;

DISTINGUISHED Education. **Fellow no Stanford Institute for Human-Centered AI (HAI)**. Disponível em: <https://fourweekmba.com/pt/peter-norvig/> Acesso em 02 mar. 2024;

ENIAC, Hardware. Disponível em <https://www.hardware.com.br/guias/historia-informatica/eniac.html> Acesso em 25 dez. 2023;

EUROPEU, Parlamento. **Código para Comissões de Ética em Matéria de Investigação**, disponível em https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_PT.html Acesso em 28 abr. 2024;

FACCHINI NETO, Eugênio. **Da responsabilidade civil no novo código**. Revista do Tribunal Superior do Trabalho, Porto Alegre, RS, v. 76, n. 1, p. 17-63, jan./mar. 2010. Disponível em: <https://www.dpd.ufv.br/wp-content/uploads/2020/05/Bibliografia-DIR-313.pdf> Acesso em 18 abr. 2024;

FILOMENO, José Geraldo Brito. **Direitos do Consumidor**, 15ª Ed. São Paulo: Atlas, 2018. Disponível em: <https://solicitacao.com.br/files/conteudo/43/e-book.pdf> Acesso em 16 abr. 2024;

FRANÇA, Limongi. **Responsabilidade sobre os danos na Roma Antiga**. Disponível em: <http://www.ablj.org.br/revistas/revista1/revista1%20R%20LIMONGI%20FRAN%C3%87A%20As%20Ra%C3%ADzes%20da%20Responsabilidade%20Aquilina.pdf> Acesso em: 11. Abr. 2024;

GARDNER, Howard. **About Howard Gardner**. Cambridge, MA: International License, 2022. Disponível em: <https://www.howardgardner.com/> Acesso em: 02 mar. 2024;

IBM BRASIL, Convolutional Neural Networks Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/convolutional-neural-networks> Acesso em 22 mar. 2024;

IBM BRASIL, Recurrent Neural Networks <https://www.ibm.com/br-pt/topics/recurrent-neural-networks> Acesso em 22 Mar. 2024;

Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor, Brasília. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.html Acesso em: 26 abr. 2024;

LIMA, Isafas. **Inteligência Artificial.**: Grupo GEN, 2014. *E-book*. ISBN 9788595152724. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152724/> . Acesso em: 30 set. 2023;

MEISTER, Fernando. **LEI DE TALIÃO: olho por olho, dente por dente**. Disponível em: https://cpaj.mackenzie.br/fileadmin/user_upload/3-Olho-por-olho-a-lei-de-Tali%C3%A3o-no-contexto-b%C3%ADblico-Mauro-Fernando-Meister.pdf Acesso em: 02 abr. 2024;

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 32ª ed. São Paulo, Malheiros, 2014 https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7542508/mod_resource/content/1/MELLO%20C%20Celso%20Anto%CC%82nio%20Bandeira%20de.%20Curso%20de%20Direito%20Administrativo.%20p.%2053-59.pdf Acesso em 18 abr. 2024;

MULLER; PAUL, John; MASSARON, Luca. **Inteligência Artificial para leigos**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Alta Books, 2019. E-book. ISBN 9788550808505. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788550808505/>. Acesso em: 26 abr. 2024;

O ENIAC. Hardware, **ENIAC**. 02 de Agosto de 2011. Disponível em: <https://www.hardware.com.br/guias/historia-informatica/eniac.html> Acesso em 25 dez. 2023.

OXFORD Academy, **Computing Machinery and Intelligence**. Disponível em: Paoletti, M. E., Haut, J. M., Plaza, J., & Plaza, A. (2018). **A new deep convolutional neural network for fast hyperspectral image classification**. *ISPRS journal of photogrammetry and remote sensing*, 145, 120-147. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271617303660> . Acesso em: 26 mar. 2024;

PASQUALOTTO, Adalberto. Artigo de revista. *Ajuris, Revista da Associação de Juizes do Rio Grande do Sul*. Rio Grande do Sul, 1993. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:redes.virtual.bibliotecas:artigo.revista:1993:1000480915> Acesso em 24 abr. 2024;

Pires, Thatiane Cristina Fontão. **A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a resolução do parlamento europeu**. Revista Capes, 2017. Disponível em: <https://www.publicacoes.uniceub.br/RBPP/article/view/4951>.

RIZZARDO, Arnaldo. **Responsabilidade Civil, 8ª edição**. [Barueri, SP]: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788530986087. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986087> Acesso em 24 mar. 2024;

RIZZARDO, Arnaldo. **Responsabilidade Civil, 8ª edição**. [Barueri, SP]: Grupo GEN, 2019. *E-book*. ISBN 9788530986087. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788530986087/> . Acesso em: 30 set. 2023;

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna*. São Paulo, SP: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9788595159495. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595159495/> . Acesso em: 26 abr. 2024;

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna**. Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9788595159495. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595159495/> . Acesso em: 30 set. 2023;

SARLET, Ingo W.; SARLET, Gabrielle B S.; BITTAR, Eduardo C B. *Inteligência artificial, proteção de dados pessoais e responsabilidade na era digital*. São Paulo,

SP: Editora Saraiva, 2022. E-book. ISBN 9786555599527. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555599527/>. Acesso em: 26 abr. 2024;

SCALQUETTE, Ana C.; VANZOLINI, Patrícia; ROCHA, Renata da; et al. *Whats Up?: Desafios ao Direito: desafios ao direito, inteligência artificial, uso de dados pessoais, Covid-19, direito à saúde, crianças, adolescentes e idosos no mundo digital, biotecnologia e bioética*. [São Paulo, SP]: Grupo Almedina, 2022. E-book. ISBN 9786556277110. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786556277110/> . Acesso em: 26 abr. 2024;

SICSÚ, Abraham L.; SAMARTINI, André; BARTH, Nelson L. *Técnicas de machine learning*. São Paulo, SP: Editora Blucher, 2023. E-book. ISBN 9786555063974. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555063974/> . Acesso em: 26 abr. 2024;

SIQUEIRA, Alex. PENCHEL, Silvia. **Lei das XII Tábuas**. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-notariais-e-registras/340403/aspectos-relevantes-da-lei-das-xii-tabuas> Acesso em: 02. Abr. 2024;

STUART RUSSEL, Companhia das Letras. Disponível em: <https://www.companhiadasletras.com.br/colaborador/05976/stuart-russell> Acesso em 02 mar. 2024;

TARTUCE, Flávio. **Responsabilidade Civil**. [São Paulo, SP]: Grupo GEN, 2023. E-book. ISBN 9786559647910. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559647910/> . Acesso em: 24 mar. 2024.

TURNING, Alan. **Computing Machinery and Intelligence** Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238> Acesso em: Acesso em 28 dez. 2023;

UNIÃO EUROPEIA. **European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103-INL)**. Estrasburgo: Parlamento Europeu, 2017. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&rid=> Acesso em 26 abr. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, com **Recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL))**. Publicado em 16/02/2017. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html. Acesso em: 30 set. 2023.

USTÁRROZ, Daniel. **Responsabilidade civil por ato lícito**. Grupo GEN, 2014. *E-book*. ISBN 9788522485994. Disponível em:

VENOSA, Sílvio de S. **Direito Civil: Obrigações e Responsabilidade Civil. v.2.** Grupo GEN, 2023. *E-book*. ISBN 9786559774692. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559774692/> . Acesso em: 30 set. 2023.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação e Educação Continuada
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br