

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

JOHANN ORTNAU CIRIO E SANTOS

**RESPONSABILIDADE CIVIL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE DA  
RESOLUÇÃO SOBRE DISPOSIÇÕES DE DIREITO CIVIL E ROBÓTICA DA  
UNIÃO EUROPEIA**

PORTO ALEGRE

2018

JOHANN ORTNAU CIRIO E SANTOS

**RESPONSABILIDADE CIVIL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE DA  
RESOLUÇÃO SOBRE DISPOSIÇÕES DE DIREITO CIVIL E ROBÓTICA DA  
UNIÃO EUROPEIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Direito Privado e Processo Civil da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Cláudia Mércio Cachapuz

PORTO ALEGRE

2018

JOHANN ORTNAU CIRIO E SANTOS

**RESPONSABILIDADE CIVIL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE DA  
RESOLUÇÃO SOBRE DISPOSIÇÕES DE DIREITO CIVIL E ROBÓTICA DA  
UNIÃO EUROPEIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Direito Privado e Processo Civil da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais.

Aprovado em: 07 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Alessandro Link – La Salle/PUCRS

---

Profa. Giovana Benetti – UFRGS/USP

---

Profa. Maria Cláudia Mércio Cachapuz – UFRGS (orientadora)

Aos meus amigos e à minha família, por tudo.

It is change, continuing change, inevitable change, that is the dominant factor in society today. No sensible decision can be made any longer without taking into account not only the world as it is, but the world as it will be... This, in turn, means that our statesmen, our businessmen, our everyman must take on a science fictional way of thinking. (Isaac Asimov)

## RESUMO

Este trabalho objetiva identificar os problemas que poderão ser encontrados na atribuição de responsabilidade pelos danos causados por sistemas autônomos de IA e analisar as principais formas de regulação que vêm sendo propostas para a solução desses problemas. Para alcançar esse fim, foi analisada a Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre robótica, documento legislativo pioneiro na discussão sobre o assunto, bem como foi realizada pesquisa bibliográfica em fontes nacionais e estrangeiras. Na primeira parte do trabalho, foi traçado um panorama geral do que é Inteligência Artificial, enquanto na segunda parte se estabeleceu, também em linhas gerais, o conceito e os principais elementos da responsabilidade civil. Na terceira e última parte, mediante a análise da resolução, verificou-se que algumas características desses sistemas, como a autonomia, a capacidade de aprendizado e a imprevisibilidade, dificultam a imputação da responsabilidade pelos danos causados pelos sistemas a um agente humano, em razão do distanciamento que acaba ocorrendo entre uma ação ou omissão humana e o dano causado pela máquina. Diante desse problema, a maior parte das propostas de regulação parte de um paradigma de responsabilização objetiva, como o da responsabilidade pelo fato do produto. Tais abordagens, entretanto, apresentam algumas desvantagens, motivo pelo qual outras formas de regulação também têm sido propostas, como a criação de um regime de seguros obrigatórios e também o estabelecimento de mecanismos de distribuição de responsabilidade que impõem um dever de guarda e vigilância ao usuário “treinador” do sistema. Por fim, pode-se afirmar que, ainda que a resolução analisada não tenha proposto soluções definitivas para o problema, trouxe várias ideias interessantes de regulação que sumarizam o que vem sendo discutido sobre o assunto no âmbito global.

**Palavras-chave:** Responsabilidade civil. Inteligência Artificial. Sistemas autônomos. Regulação. União Europeia.

## **ABSTRACT**

This paper aims to identify the problems that can be found in assigning responsibility for the damages caused by autonomous AI systems and to analyze the main forms of regulation that have been proposed to solve these problems. To this end, the European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics, a pioneering legislative document on the subject, was examined and bibliographical research on national and foreign sources was made. In the first part of the paper, an overview of Artificial Intelligence was drawn, while in the second part the concept and main elements of civil liability were established. In the third and final part, through the analysis of the resolution, it was verified that some characteristics of these systems, such as autonomy, learning capacity and unpredictability, make it difficult to attribute responsibility for the damage caused by the systems to a human agent. Faced with this problem, most of the proposals for regulation start from a paradigm of strict liability, such as the current legal framework for product liability. Such approaches, however, present some disadvantages, which is why other forms of regulation have also been proposed, such as the creation of a mandatory insurance scheme and also the establishment of liability distribution mechanisms that impose a duty of care and surveillance to the user and “teacher” of the system. Finally, it can be said that, although the resolution analyzed has not proposed definitive solutions to the problem, it has brought several interesting ideas of regulation that summarize what is being discussed on the matter.

**Keywords:** Civil liability. Artificial intelligence. Autonomous systems. Regulation. European Union.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: .....	17
-----------------	----



## **LISTA DE SIGLAS**

CC: Código Civil.

DPVAT: Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por veículos automotores de via terrestre.

IA: Inteligência Artificial.

UNCITRAL: United Nations Commission on International Trade Law.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</b> .....	<b>14</b>
2.1 SURGIMENTO E BREVE EVOLUÇÃO HISTÓRICA .....	14
2.2 CONCEITO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	17
2.3 ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	22
2.3.1 Transporte.....	22
2.3.2 Serviços de saúde .....	24
2.3.3 Segurança pública e prevenção de crimes .....	25
2.3.4. Emprego.....	26
2.3.5. Entretenimento .....	27
<b>3 RESPONSABILIDADE CIVIL</b> .....	<b>29</b>
3.1 BREVE RESENHA HISTÓRICA DA RESPONSABILIDADE CIVIL .....	29
3.2 CONCEITO DE RESPONSABILIDADE CIVIL .....	32
3.3. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA RESPONSABILIDADE CIVIL.....	35
3.3.1. Ato ilícito .....	36
3.3.2 Culpa .....	37
3.3.3. Dano .....	39
3.3.4. Nexo de causalidade.....	40
<b>4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E RESPONSABILIDADE CIVIL</b> .....	<b>43</b>
4.1 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DO PARLAMENTO EUROPEU SOBRE DIREITO CIVIL E ROBÓTICA .....	44
4.1.1. Possíveis problemas da responsabilização civil de sistemas autônomos de IA .....	44
4.1.2. Propostas de regulação do tema (ou possíveis teorias aplicáveis) .....	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de que os seres humanos fossem capazes de criar máquinas aptas a pensar e agir por conta própria foi, por muito tempo, objeto apenas de obras de ficção científica. Todavia, o avanço das pesquisas na área da Inteligência Artificial (IA) – possível em razão da recente evolução da capacidade de processamento e armazenamento dos computadores e da possibilidade de coleta de quantidade massiva de dados através da internet – fez com que grande parte das pessoas, nos dias de hoje, já tenha contato diário com sistemas de IA, aproximando cada vez mais a ficção da realidade.

Nesse contexto, diante do grande potencial que esse tipo de tecnologia tem de transformar e revolucionar os mais diversos setores da sociedade, começam a surgir questionamentos sobre a necessidade de regulação específica, pelo Direito, dos sistemas de IA, de forma a evitar potenciais conflitos e minimizar possíveis danos decorrentes da interação entre as pessoas e esses sistemas.

Uma das áreas na qual essa preocupação é mais patente é na área da responsabilidade civil. Diversos são os casos, ao longo da história, nos quais o desenvolvimento tecnológico pôs em xeque as formas institucionalmente estabelecidas de ressarcimento de danos, fazendo com que fossem necessárias modificações nas normas existentes e a criação de teorias capazes de lidar com a nova realidade.

No caso específico da IA, os níveis variados de autonomia dos sistemas que utilizam esse tipo de tecnologia podem levá-los a tomar decisões que não foram idealizadas por seus desenvolvedores quando os criaram, o que pode dificultar a atribuição da responsabilidade de reparação dos danos eventualmente causados pelos seus atos autônomos.

Assim, o presente trabalho busca identificar os possíveis problemas que poderão ser encontrados na responsabilização civil pelos danos causados por sistemas autônomos de IA e também analisar as alternativas que vêm sendo propostas para a solução desses problemas. Para alcançar esses fins, será analisada, principalmente, a discussão que vem sendo travada sobre o assunto no âmbito da União Europeia, através do estudo da Resolução do Parlamento Europeu de 16 de

fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)).

Optou-se pelo estudo da referida resolução em razão do seu tratamento pioneiro sobre o assunto, sendo, até o presente momento, o diploma legislativo que de forma mais completa analisou o tema da regulação do desenvolvimento de sistemas de IA e a questão da responsabilização pelos danos causados por esses sistemas. Além da análise da resolução, também foi realizada pesquisa bibliográfica em fontes nacionais e estrangeiras.

Na primeira parte do trabalho, será apresentado, de forma geral, o que é a Inteligência Artificial. Começando pelas origens do conceito e sua evolução histórica, o capítulo buscará apresentar algumas definições de IA, descrever suas principais características e também suas principais aplicações práticas na atualidade, para que se possa ter uma visão mais completa das possíveis implicações dos sistemas de IA na responsabilidade civil.

No capítulo seguinte será realizada uma análise do instituto da responsabilidade civil. Será investigada a sua origem, conceito e principais elementos, para que se tenha uma compreensão mais ampla do tema e para que seja então possível a análise dos desafios que a evolução da IA trará à forma como se pensa atualmente a responsabilização civil.

Por fim, no último capítulo, após já ter sido estabelecida a base conceitual sobre a qual se sustentará o trabalho, analisar-se-á o cerne da questão: os reflexos da evolução dos sistemas de IA na responsabilidade civil. Essa análise será dividida em duas partes: na primeira, com base nas considerações trazidas pela já referida Resolução do Parlamento Europeu, se buscará elencar as possíveis dificuldades que os danos causados por robôs inteligentes poderão trazer aos sistemas de responsabilização civil atualmente utilizados; na segunda, serão expostas as propostas de regulação trazidas pelo documento e será feita uma análise de cada uma delas, de forma a se tecer um panorama do que vem sendo discutido sobre o assunto.

## 2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

### 2.1 SURGIMENTO E BREVE EVOLUÇÃO HISTÓRICA

Máquinas com habilidades similares às humanas povoam o imaginário das pessoas há muito tempo. Há descrições de histórias das quais fazem parte máquinas inteligentes pelo menos desde a mitologia grega, e várias foram as tentativas, ao longo da história, de criar autômatos e máquinas que agissem por conta própria.<sup>1</sup>

Todavia, para o que se propõe neste trabalho, interessa-nos principalmente a história da IA no que ela se relaciona com o desenvolvimento da computação. O computador é, hoje, para a IA, o que o cérebro é para a inteligência humana.<sup>2</sup> Foi apenas com o surgimento dos computadores – e com o seu crescente avanço tecnológico – que a IA pôde chegar ao seu estado atual.

Um dos primeiros autores a teorizar sobre a capacidade de computadores digitais imitarem a inteligência humana foi Alan Turing, conhecido como um dos “pais” da computação. Em seu artigo intitulado “Computing Machinery and Intelligence”, o autor buscou entender o conceito de IA, se perguntando se as máquinas seriam capazes de pensar como seres humanos.<sup>3</sup>

Em razão da ambiguidade da pergunta, principalmente pela difícil e controversa definição do que é pensar, o autor desenvolveu um teste que posteriormente ficou conhecido como o “Teste de Turing”. De forma sucinta, o objetivo do teste era verificar se um computador conseguiria enganar um interrogador humano ao tentar se passar por um ser humano. Nas palavras de Azeredo:

Assim, segundo o Jogo da Imitação de Turing, um humano deve interrogar um computador por via de teletipo – o que hoje seria denominado de mensagens instantâneas – e caso o humano não seja capaz de identificar se

---

<sup>1</sup> NILSSON, John Nils. **The Quest for Artificial Intelligence: a history of ideas and achievements**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2009. p. 19-25.

<sup>2</sup> *Ibidem*, p. 54.

<sup>3</sup> TURING, Alan M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. 59, n. 236, pp. 433-460, outubro de 1950.

está interrogando outro humano ou computador, o computador passa no teste.<sup>4</sup>

No mesmo texto, o autor também analisa os principais argumentos contrários à possibilidade de se desenvolver computadores inteligentes e propõe algumas ideias de por onde essa busca poderia começar, o que impulsionou as pesquisas na área.<sup>5</sup>

Em sequência, nas décadas de 1950 e 1960, diversas foram as iniciativas que buscaram fazer com que computadores executassem tarefas normalmente associadas a humanos.

Os primeiros passos, naquele tempo, na jornada em busca da inteligência artificial envolveram identificar algumas tarefas específicas em que se entendia ser necessário inteligência e pensar como fazer com que máquinas as executassem. Resolver quebra-cabeças, jogar jogos como xadrez e damas, provar teoremas, responder perguntas simples e classificar imagens visuais foram alguns dos problemas atacados pelos pioneiros durante os anos 1950 e começo dos anos 1960.<sup>6</sup>

Foi nessa época que o termo Inteligência Artificial foi proposto, tendo sido utilizado em um dos primeiros eventos sobre o tema, na Universidade de Dartmouth, no Estados Unidos, pelo professor John McCarthy.<sup>7</sup> As pesquisas apresentadas nessa conferência estabeleceram as bases da IA. Pesquisadores das mais diversas áreas – matemática, estatística, psicologia, engenharia, biologia, linguística, cibernética – participaram da convenção, e os trabalhos apresentados orientaram o progresso da área nos anos que estariam por vir.<sup>8</sup>

---

<sup>4</sup> AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, 2014.

<sup>5</sup> NILSSON, John Nils. *op. cit.* p. 62-64.

<sup>6</sup> Tradução livre do autor. No original: “The first steps then in the quest for artificial intelligence involved identifying some specific tasks thought to require intelligence and figuring out how to get machines to do them. Solving puzzles, playing games such as chess and checkers, proving theorems, answering simple questions, and classifying visual images were among some of the problems tackled by the early pioneers during the 1950s and early 1960s”. *Ibidem*, p. 71.

<sup>7</sup> NILSSON, John Nils. *op. cit.* p. 78.

<sup>8</sup> MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think**: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. p. 113.

Outro marco importante do desenvolvimento da IA foi a introdução da ideia de processamento simbólico. Esse tipo de sistema, em vez de basear-se em números, manipulava símbolos para resolver os problemas propostos. Dessa ideia, diversas outras surgiram, em razão da sua utilidade.<sup>9</sup> Nas décadas seguintes, diversos foram os avanços e as descobertas na IA, o que resultou no surgimento de diversas correntes de pensamento na área, que ocasionaram as mais variadas aplicações práticas de sistemas de IA. Henrique Sperandio, com base em Urwing,<sup>10</sup> assim resume alguns dos marcos históricos mais importantes para a IA:

Em 1986, Ernst Dickmann e sua equipe criaram um carro autônomo que se deslocou sozinho, a 90 km por hora, em rodovias vazias. Em 1987, Marvin Minsky descreveu a mente como um grupo de agentes colaborativos, concepção que foi utilizada por Rodney Brooks para criar a arquitetura de robôs. Em 1991, o governo americano usou o DART (Dynamic Analysis and Replanning Tool) para determinar a alocação de recursos nos campos de guerra. Em 1994, dois carros robôs navegaram mil quilômetros nas ruas de Paris e na estrada de Munique a Copenhague. No mesmo ano, o programa Chinook venceu, no jogo de damas, o segundo maior jogador. Em 1997, o Deep Blue venceu o campeão mundial de xadrez, Garry Kasparov. O primeiro equipamento de IA para uso doméstico, colocado no mercado em 1998, foi o Furby. Em 2000, Cynthia Breazeal descreveu o Kismet, um robô que podia expressar emoções. Em 2002, foi lançado um aspirador de pó autônomo pela iRobot. Em 2004, os robôs Spirits e Opportunity pousaram em Marte e foram capazes de operar autonomamente para compensar o atraso entre a emissão do comando na Terra e sua chegada em Marte por ondas de rádio. Desde 2005, com base no rastreamento de atividades na internet e na mídia, empresas passaram a recomendar produtos que poderiam ser do interesse do usuário. Em 2011, o computador Watson da IBM venceu os campeões Brad Rutter e Ken Jennings no programa de televisão Jeopardy. Em 2015, a frota de carros autônomos da Google já tinha navegado mais de 1,5 milhão de quilômetros, apresentando apenas 14 acidentes (sem que nenhum deles tenha sido por culpa do carro); segundo a empresa, tais veículos podem estar disponíveis para venda a partir de 2020.<sup>11</sup>

Da análise da história da IA, de sua gênese até os dias atuais, pode-se verificar que foram muitos os avanços dessa área do conhecimento. Esses avanços se deram,

---

<sup>9</sup> CARDOSO, Sérgio Eduardo. **A inteligência artificial no judiciário: uso de tecnologias no processo de julgamento**. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79410>>. Acesso em: 23 out. 2018. p. 6.

<sup>10</sup> URWING, Richard. **Artificial Intelligence: The Quest for the Ultimate Thinking Machine**. Londres: Arcturus, 2016. Arquivo Kindle.

<sup>11</sup> SPERANDIO, Henrique Raimundo do Carmo. **Desafios da inteligência artificial para a profissão jurídica**. 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/23977>>. Acesso em: 26 out. 2018. p. 17 *et seq.*

principalmente, em razão do progresso da computação, que possibilitou o desenvolvimento dos diversos ramos (ou métodos) de IA.

A seguir, se buscará definir a IA e apresentar as suas principais subáreas, com foco especial nas possíveis aplicações práticas desse conhecimento. Assim, será possível vislumbrar um panorama do potencial transformativo da IA e das possíveis preocupações daí decorrentes quanto à responsabilidade civil.

## 2.2 CONCEITO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Encontrar uma designação definitiva e incontroversa de Inteligência Artificial não é uma tarefa simples. Em razão das diversas abordagens de pesquisa em IA, diversas também são as definições propostas pelos especialistas da área. Um bom ponto de partida na busca por uma definição pode ser encontrado no trabalho de Russel e Norwig (Quadro 1), que apresenta definições de IA conforme diversas perspectivas:

Quadro 1 – Definições de IA

<p><b>Pensando de forma humana</b></p> <p>“A empolgante nova tentativa de fazer os computadores pensarem... <i>máquinas dotadas de mentes</i>, no sentido mais literal possível.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[A automação de] atividades que são associadas com o pensar humano, atividades como a tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizado...” (Bellman, 1978)</p>	<p><b>Pensando de forma racional</b></p> <p>“O estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
<p><b>Agindo de forma humana</b></p> <p>“A arte de criar máquinas que realizem funções que requeiram inteligência quando realizadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“O estudo de como fazer computadores realizarem coisas que, até o momento, os</p>	<p><b>Agindo de forma racional</b></p> <p>“Inteligência Computacional é o estudo do <i>design</i> de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“IA... se preocupa com o comportamento inteligente em artefatos.” (Nilsson, 1998)</p>



humanos realizam melhor.” (Rich e Knight, 1991)	
---	--

Fonte: RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010. p. 2.

Os autores explicam que as definições na parte superior do Quadro 1 dizem respeito ao processo de reflexão e ao raciocínio, se interessando pela forma como o sistema de IA “pensa”. Já as definições na parte inferior do referido quadro dizem respeito ao comportamento, se preocupando com a forma como o sistema de IA “age”.

A outra distinção feita pelos autores se refere ao padrão de verificação de sucesso dos sistemas de IA. As definições do lado esquerdo do quadro medem a fidelidade do sistema em relação ao desempenho humano, enquanto as definições da direita utilizam como padrão um desempenho “ideal”, que é chamado de *racionalidade*. Um sistema é considerado racional se, de acordo com as informações que possui, age de forma correta.<sup>12</sup>

Cada uma das formas de se enxergar a IA conduziu ao desenvolvimento de escolas de pensamento distintas, cada uma utilizando técnicas e abordagens condizentes com o objetivo específico almejado.

A corrente que define a IA como a capacidade de máquinas agirem como seres humanos tem em Alan Turing uma de suas maiores referências. O Teste de Turing, já referido neste trabalho, propôs uma forma de se avaliar a inteligência de uma máquina a partir da forma como ela age.

Para que um aparelho pudesse se passar por um ser humano em uma conversa por mensagens, ele teria que: ser capaz de *processar linguagem natural*, para poder se comunicar no idioma utilizado; ter alguma forma de *representar o conhecimento* que está recebendo, para poder arquivar o que absorveu da informação; ter um mecanismo de *raciocínio automatizado*, para poder utilizar a informação arquivada para responder às perguntas e para extrair conclusões a partir das respostas

---

<sup>12</sup> RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010. p. 1.

recebidas; e possuir algum tipo de técnica de *aprendizado de máquina*, para poder se adaptar a novas circunstâncias e detectar e superar padrões, buscando soluções.<sup>13</sup>

O teste idealizado por Turing deliberadamente evitou a interação física entre a máquina e o ser humano, por entender que essa interação seria desnecessária para se avaliar a IA. Alguns autores, em razão dessa limitação, desenvolveram uma versão complementar do teste que envolve a manipulação e identificação de objetos pela máquina, para tornar o teste mais completo. Nessa versão, o dispositivo precisaria ter: alguma forma de *visão computacional*, para poder perceber os objetos; e capacidades *robóticas*, para poder manipular os objetos.<sup>14</sup>

As seis habilidades acima descritas como necessárias para que uma máquina passe no Teste de Turing compõem as principais áreas de pesquisa da IA.<sup>15</sup>

Além das áreas descritas, outra subárea importante da IA diz respeito à pesquisa e ao desenvolvimento de *agentes racionais*. Segundo Russel e Norvig:

Um **agente** é algo que age (*agente* vem do latim *agere*, que significa fazer). É claro que todos os programas de computador fazem algo, mas dos agentes computacionais se espera algo a mais: que eles operem de forma autônoma, percebam o ambiente, persistam por um período de tempo prolongado, se adaptem à mudança, criem e busquem objetivos. Um **agente racional** é aquele que age tentando alcançar o melhor resultado, ou, na presença da incerteza, o melhor resultado que se possa dele esperar.<sup>16</sup>

Essa vertente de pesquisa intenta desenvolver sistemas de IA que ajam de forma racional, utilizando como padrão não o comportamento humano, mas o ideal de racionalidade perfeita, próximo da certeza matemática. Muitas das técnicas usadas para passar no Teste de Turing também são utilizadas na elaboração de agentes

---

<sup>13</sup> RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *op. cit.* p. 1.

<sup>14</sup> *Ibidem*, p.3.

<sup>15</sup> *Ibidem*, p.3.

<sup>16</sup> Tradução livre do autor. No original: "An **agent** is just something that acts (*agent* comes from the Latin *agere*, to do). Of course, all computer programs do something, but computer agents are expected to do more: operate autonomously, perceive their environment, persist over a prolonged time period, adapt to change, and create and pursue goals. A **rational agent** is one that acts so as to achieve the best outcome or, when there is uncertainty, the best expected outcome." RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010, p.4.

racionais, uma vez que as habilidades necessárias para simular a razão humana também são necessárias para a elaboração desse tipo de agente.

Tecido esse breve panorama das principais vertentes de pesquisa em IA, nos resta agora encontrar uma definição genérica de IA que nos permita analisar o fenômeno de seu desenvolvimento de forma mais ampla, que abarque suas principais aplicações práticas.

Várias são as definições de IA que fazem referência ao desenvolvimento de *máquinas inteligentes*. Contudo, essas definições acabam esclarecendo muito pouco sobre o objeto da IA, principalmente em razão da ausência de um conceito claro e acabado do que é inteligência e de como funciona o cérebro humano.<sup>17</sup> Esse tipo de conceito acaba tendo sua utilidade reduzida, em razão de não incorporar a parte operacional dos sistemas de IA.

Assim, uma definição que dê importância aos aspectos práticos dessa área do conhecimento acaba sendo mais adequada. Segundo Urwing:

uma inteligência artificial é uma ferramenta construída para ajudar ou substituir o pensamento humano. É um programa de computador, que pode estar sozinho em um *datacenter*, em um computador pessoal ou incorporado a um dispositivo como um robô, que apresenta sinais externos de ser inteligente – sendo esses sinais a capacidade de adquirir e aplicar conhecimento e habilidades de forma a agir com racionalidade em seu ambiente.<sup>18</sup>

A definição supracitada, além de fazer referência ao pensamento humano e à inteligência, foca também na ação do sistema, na sua capacidade de aplicar o conhecimento adquirido através de seus processos de raciocínio e das informações que recebe do ambiente. Além disso, ela também é ampla no que diz respeito à forma como o sistema computacional se apresenta “fisicamente”, e incorpora, de certa

---

<sup>17</sup> AZEREDO, João Fábio Azevedo e. *op. cit.* p. 26.

<sup>18</sup> Tradução livre do autor. No original: “For the purposes of this book we will say that an artificial intelligence is a tool constructed to aid or substitute human thought. It is a computer program, whether standing alone in a data centre or a PC or embodied in a device such as a robot, which displays the outward signs of being intelligent – those signs being the ability to acquire and apply knowledge and skill in order to act with reason in its environment.” URWING, Richard. **Artificial Intelligence: The Quest for the Ultimate Thinking Machine**. Londres: Arcturus, 2016. Arquivo Kindle.

forma, a visão de Turing de IA ao afirmar que o sistema deve apresentar sinais externos de ser inteligente.

Outro aspecto importante dos sistemas de IA presente no conceito proposto por Urwing diz respeito a sua capacidade de aprendizado, ou seja, sua aptidão para adquirir conhecimento e habilidades. É essa característica em específico que rompe com o paradigma anterior dos sistemas computacionais, que eram “apenas” ferramentas capazes de processar a programação humana realizada inicialmente.<sup>19</sup> Azeredo explica essa mudança de perspectiva:

Assim, para os sistemas de inteligência artificial, a máxima de que o computador é, unicamente, um processador automatizado de comandos previamente estabelecidos pelo homem não se verifica, uma vez que são capazes de incorporar à sua base de conhecimento os fatos decorrentes de sua atuação, bem como aqueles percebidos no ambiente em que se insere, mudando a partir desses novos elementos as soluções apresentadas aos problemas que lhes são propostos.<sup>20</sup>

Relacionada a essa característica está a aptidão que os sistemas de IA têm de, a partir de um problema proposto, encontrar soluções. Não são mais ferramentas de automatização, programadas para realizar determinada ação quando identificada alguma situação antevista pelo seu programador.<sup>21</sup> Os sistemas de IA, dados determinado objetivo, uma base de conhecimento e as informações disponíveis no ambiente, elaboram uma solução para o problema proposto com base em seus próprios processos “cognitivos”.

Portanto, para os fins aos quais se propõe este trabalho, será adotado o conceito de Inteligência Artificial proposto por Urwing, conforme esmiuçado acima, em razão da sua versatilidade. Tal conceito é capaz de englobar as principais características dos mais diversos sistemas de IA, o que se torna útil para uma análise mais geral dos reflexos jurídicos da evolução desses sistemas na sociedade.

---

<sup>19</sup> AZEREDO, João Fábio Azevedo e. *op. cit.* p. 27.

<sup>20</sup> *Ibidem*, p. 27.

<sup>21</sup> *Ibidem*, p. 28.

O próximo capítulo pretende apresentar um panorama dos principais setores da sociedade já afetados pela IA, as principais tecnologias envolvidas e as tendências de evolução da área.

## 2.3 ESTADO ATUAL E PERSPECTIVAS FUTURAS

Sistemas que utilizam IA já fazem parte da vida diária das pessoas, tendo a potencialidade de se tornarem uma força central na sociedade. O crescimento da utilização de sistemas de IA em aplicações práticas é relativamente recente, sendo impulsionado, principalmente, pela evolução das técnicas de Machine Learning, pelo fenômeno do Big Data (que permite que os sistemas desenvolvidos utilizem uma quantidade massiva de dados para se desenvolverem), pela utilização de técnicas de Deep Learning e também em razão dos avanços nas áreas de sensores e reconhecimento de objetos.<sup>22</sup>

Tais mudanças fizeram com que determinadas áreas de pesquisa em IA recebessem mais atenção dos pesquisadores e do mercado, impulsionando ainda mais seu desenvolvimento e tendo reflexos maiores sobre determinadas esferas da sociedade.

Analisaremos, neste capítulo, as principais áreas da sociedade afetadas e as principais tecnologias envolvidas em cada área, para que, posteriormente, possamos analisar os possíveis reflexos desse desenvolvimento na responsabilidade civil.

### 2.3.1 Transporte

Uma das áreas que mais tem recebido atenção midiática no que diz respeito à utilização de tecnologias de IA é o transporte. Inúmeras são as reportagens que tratam do surgimento e investimento em carros autônomos, analisando esse fenômeno tanto a partir de um viés otimista quanto de um pessimista.

A atenção dada a essas tecnologias não é incidental. A área do transporte tem o potencial de ser um dos primeiros setores nos quais as pessoas terão contato direto

---

<sup>22</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 14.

com tecnologias de IA em formato “físico” e terão que acreditar na segurança e confiabilidade desse tipo de sistema,<sup>23</sup> sendo, conseqüentemente, uma das primeiras áreas em que dilemas éticos relacionados ao uso da IA poderão surgir.

Em um artigo científico publicado recentemente, foram analisadas as respostas dadas por mais de dez milhões de pessoas a dilemas ético-morais envolvendo as decisões que carros autônomos futuramente terão que tomar. Tal pesquisa, além de reconhecer que, em pouco tempo, veículos autônomos estarão tomando decisões que envolvem a vida ou a morte de seres humanos, chama a atenção para a dificuldade e a necessidade de regulação desse tipo de decisão, para que a atuação das máquinas esteja de acordo com o que as pessoas acreditam ser o “correto” a ser feito.<sup>24</sup>

Atualmente, os carros já utilizam diversas funcionalidades derivadas de tecnologias de IA, como sistemas de estacionamento eletronicamente assistido, controle de velocidade adaptativo e assistentes de troca de pista. Essas funcionalidades, inclusive, já estão disponíveis nos modelos comerciais dos veículos, garantindo mais segurança e facilidade aos motoristas.

O desenvolvimento de carros autônomos, o próximo passo na evolução da automatização de veículos terrestres, também está em estágio avançado. Testes com carros em diversos níveis de automação estão sendo realizados em diversos países, inclusive em vias públicas.<sup>25</sup>

Além dos avanços nos veículos em si, outra área fortemente influenciada pelas tecnologias de IA é a do planejamento de transporte. A utilização de sistemas de IA no transporte já é uma realidade, tanto no nível individual, através da utilização de aplicativos que sugerem a melhor rota de acordo com a variação de fluxo de veículos

---

<sup>23</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 18.

<sup>24</sup> AWAD, Edmond *et al.* The Moral Machine experiment. **Nature**, [s.l.], v. 563, n. 7729, p.59-64, 24 out. 2018. Springer Nature America, Inc. <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>. p. 63.

<sup>25</sup> PINTO FILHO, José Carlos Rodrigues. **Os 5 níveis de autonomia em carros autônomos**. 2017. Disponível em: <<https://www.updateordie.com/2017/06/08/os-5-niveis-de-autonomia-em-carros-autonomos/>>. Acesso em: 28 out. 2018.

nas ruas das cidades, quanto no nível coletivo, com a coleta e utilização de dados de tráfego para otimizar o tempo de semáforos, por exemplo.

### 2.3.2 Serviços de saúde

Outra área com grande potencial para a utilização de sistemas de IA é a da saúde. Especialistas preveem que as aplicações de IA têm o potencial de reduzir drasticamente os gastos dos sistemas de saúde ao redor do mundo, reduzindo custos e tornando mais efetivo o atendimento realizado pelos médicos.<sup>26</sup> Diversas são as aplicações possíveis, desde o auxílio de robôs aos profissionais da saúde durante as cirurgias até a análise de exames e elaboração de diagnósticos a partir dos dados adquiridos.<sup>27</sup>

Na área cirúrgica, a utilização de sistemas que geram imagens 3D do interior dos pacientes e que identificam os pontos mais seguros para a realização de incisões já é amplamente difundida ao redor do mundo. Todavia, esses sistemas ainda estão longe de serem autônomos, sendo operados por um médico, que, utilizando um braço robótico, realiza a cirurgia. Os dados gerados durante as operações são posteriormente utilizados pelo próprio sistema para melhorar sua atuação nos procedimentos subsequentes. Esse tipo de operação, além de ser menos invasiva, também reduz o tempo médio de recuperação dos pacientes, diminuindo os custos do procedimento.<sup>28</sup>

Além da cirurgia, outra aplicação das tecnologias de IA na saúde que tem recebido especial atenção é o da análise de dados para diagnóstico de doenças. Através da utilização de bases de dados de registros médicos hospitalares e de dados de plataformas sociais na internet, será possível identificar indícios da ocorrência de doenças, permitindo seu diagnóstico antecipado e o encaminhamento de possíveis

---

<sup>26</sup> COLLIER, Matthew; FU, Richard; YIN, Lucy. **Artificial Intelligence: Healthcare's New Nervous System**. 2017. Disponível em: <<https://www.accenture.com/us-en/insight-artificial-intelligence-healthcare>>. Acesso em: 28 out. 2018.

<sup>27</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 25.

<sup>28</sup> *Ibidem*, p. 28.

enfermos para o tratamento adequado.<sup>29</sup> A possibilidade de redução do número de mortes desses pacientes tem atraído a atenção inclusive dos governos, que têm direcionado investimentos para a área.<sup>30</sup> Também existem protótipos de sistemas automatizados de exame de imagem.

Importantes também são os avanços na área de proteção e cuidados aos idosos. As técnicas de IA têm sido utilizadas em pesquisas para o desenvolvimento de aparelhos auditivos e dispositivos de assistência visual, o que pode resultar numa melhora na qualidade de vida dos idosos, normalmente afligidos por esse tipo de problema. Além disso, sistemas que acompanhem e analisem as informações vitais dessa faixa da população podem permitir o diagnóstico antecipado de doenças e o atendimento rápido em caso de emergência médica.<sup>31</sup>

### 2.3.3 Segurança pública e prevenção de crimes

A utilização da IA na prevenção de crimes e identificação de delitos cometidos já é uma realidade. Empresas de cartão de crédito, por exemplo, utilizam sistemas de IA para identificar possíveis fraudes,<sup>32</sup> e algumas cidades já adotaram sistemas que identificam as áreas mais propensas ao cometimento de crimes, de forma a melhor alocar as suas forças policiais.

É comum, também, o uso de sistemas de IA na prevenção de crimes através da análise das imagens geradas pelas câmeras de segurança. Com o progresso crescente das tecnologias de reconhecimento de imagem, sistemas de IA serão capazes de vasculhar as imagens geradas por sistemas integrados de câmeras nas cidades e alertar as autoridades sobre a ocorrência de comportamentos suspeitos,

---

<sup>29</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 26.

<sup>30</sup> COWBURN, Ashley. **Theresa May says AI revolution will help NHS prevent thousands of cancer-related deaths by 2033**. 2018. Disponível em: <<https://www.independent.co.uk/news/uk/politics/nhs-artificial-intelligence-ai-cancer-deaths-2033-technology-promise-a8360451.html>>. Acesso em: 28 out. 2018.

<sup>31</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 30.

<sup>32</sup> *Ibidem*, p. 36



permitindo uma maior vigilância e atuação mais célere na prevenção e repressão de crimes.<sup>33</sup>

Várias cidades ao redor do mundo já possuem sistemas integrados de vigilância. O maior problema no que diz respeito à eficiência desses sistemas é a ausência de material humano suficiente para analisar todas as imagens geradas. Espera-se que a IA tenha a capacidade de ajudar na solução desse problema, podendo também, se bem aplicada, eliminar os vieses inerentes à atuação humana na identificação de possíveis suspeitos e detectar casos de abuso policial.<sup>34</sup>

#### 2.3.4. Emprego

Uma das principais preocupações das pessoas em geral com a evolução da IA diz respeito à questão do emprego. Por ser uma tecnologia com grande potencial disruptivo, a IA provavelmente causará um grande impacto na atuação dos mais diversos setores da economia, afetando diretamente o mercado de trabalho.

A IA provavelmente irá substituir tarefas em vez de empregos no curto prazo, e também irá criar novos tipos de trabalho. Mas os novos empregos que irão surgir são mais difíceis de prever do que os empregos existentes que serão perdidos. Mudanças na questão do emprego geralmente ocorrem gradualmente, normalmente sem mudanças drásticas, uma tendência que provavelmente irá se manter conforme a IA lentamente adentra o ambiente de trabalho. Uma gama de impactos irá surgir, variando de pequenas substituições ou acréscimos até substituições completas.<sup>35</sup>

Algumas consultorias especializadas estimam que algo entre quatrocentos e oitocentos milhões de indivíduos ao redor do mundo serão afastados dos seus postos de trabalho em razão da automação e terão que encontrar novos empregos até 2030.

---

<sup>33</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 36-37.

<sup>34</sup> *Ibidem*, p. 37

<sup>35</sup> Tradução livre do autor. No original: "AI will likely replace tasks rather than jobs in the near term, and will also create new kinds of jobs. But the new jobs that will emerge are harder to imagine in advance than the existing jobs that will likely be lost. Changes in employment usually happen gradually, often without a sharp transition, a trend likely to continue as AI slowly moves into the workplace. A spectrum of effects will emerge, ranging from small amounts of replacement or augmentation to complete replacement. For example, although most of a lawyer's job is not yet automated." STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018, p. 38.

Além disso, uma grande fatia desses indivíduos terá que mudar de área de especialização e desenvolver novas habilidades.<sup>36</sup>

Apesar dessas previsões, a possibilidade de que a IA venha a substituir todos os trabalhos humanos nos próximos anos é remota. Todavia, a presença de tecnologias de IA nos mais variados setores da sociedade tem o potencial de mudar a forma como se pensa o trabalho na sociedade.<sup>37</sup>

### 2.3.5. Entretenimento

Na área do entretenimento, diversas são as possibilidades imagináveis para o uso de sistemas de IA. O seriado ficcional de televisão *Westworld*, por exemplo, fantasia sobre a criação de um parque de diversões com temática de “velho oeste” habitado por andróides inteligentes criados para atender as vontades – tanto lícitas quanto ilícitas – dos visitantes. Tal obra questiona, entre outras coisas, o que diferencia um ser humano de um andróide, investigando, através de seus personagens, a questão do significado da consciência.

Saindo do terreno da ficção e das aplicações futuras da IA, a internet é um grande exemplo da utilização da IA para o entretenimento. O uso da internet faz parte da vida diária de uma parcela considerável da população nos dias de hoje. Grande parte dessas pessoas utiliza a internet para acessar redes sociais, aplicativos de comunicação, serviços de *streaming*, entre outros.

Todos esses sistemas utilizam tecnologias baseadas em IA. Um dos exemplos mais conhecidos é o do uso de algoritmos que analisam o perfil do usuário e os dados gerados pelas suas interações na rede mundial de computadores para lhe sugerir

---

<sup>36</sup> MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Jobs lost, jobs gained:** Workforce transitions in a time of automation. [s.i.]: Mckinsey&company, 2017. 151 p. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>>. Acesso em: 30 out. 2018.

<sup>37</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 28 out. 2018, p. 39.

filmes, músicas e produtos. As redes sociais também utilizam sistemas similares, de forma a oferecer o conteúdo mais relevante possível aos seus usuários.<sup>38</sup>

Outros impactos da IA na área do entretenimento são, exemplificativamente: o uso cada mais recorrente de sistemas de análise de desempenho nos esportes; aplicativos e *softwares* que são capazes de identificar e até de criar músicas; tecnologias que permitem a geração de imagens em 3D de ambientes descritos através de linguagem natural, no domínio das artes; entre outros.<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 28 out. 2018, p. 40.

<sup>39</sup> *Ibidem*, p. 41.

### 3 RESPONSABILIDADE CIVIL

#### 3.1 BREVE RESENHA HISTÓRICA DA RESPONSABILIDADE CIVIL

Variadas foram as formas de retribuição e reparação de danos utilizadas pelos seres humanos ao longo da história. A primeira forma identificável é a vingança direta, ou seja, o revide ao dano sofrido. Esse revide se dava de maneiras imprevisíveis, dado que, nos primórdios da raça humana, não existiam critérios estabelecidos para a vingança, sendo a mesma executada de forma privada, com sua forma e intensidade variando de acordo com a capacidade e vontade do agredido.<sup>40</sup>

O primeiro critério de ressarcimento de danos que se pode observar historicamente é o estabelecido pela famosa Lei de Talião, que determinava a “igualdade entre o mal infligido e a consequência a ser aplicada ao agente”.<sup>41</sup> Tal critério foi eternizado pelo adágio “olho por olho, dente por dente”, que bem exemplifica o teor vingativo dessa norma.

A próxima fase identificável na evolução do ressarcimento de danos é a da composição voluntária, em que as partes envolvidas no conflito estipulavam elas próprias um critério de compensação do dano. Assim, o agressor era perdoado pelo ato lesivo causado através do pagamento do que fora estipulado pela parte lesada, encerrando-se, assim, o conflito.<sup>42</sup>

A vindita, porém, gera a vindita. E o homem, mais experimentado, acaba por descobrir, utilitariamente aliás, que, às vezes, seu sentimento de vingança também se aplaca em face da compensação econômica. E é, quando, então, vai à frente. O ouro pode substituir o sangue. E agora, em lugar dos membros do corpo, o dinheiro.<sup>43</sup>

A partir dessa teoria, se desenvolveu a ideia de composição tarifada, cujo critério de ressarcimento não mais dependia da vontade das partes envolvidas no

---

<sup>40</sup> NADER, Paulo. **Curso de direito civil, volume 7: responsabilidade civil**. 6. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016. p. 81.

<sup>41</sup> *Ibidem*, p. 82.

<sup>42</sup> *Ibidem*, p. 83.

<sup>43</sup> SILVA, Wilson Melo da. **Responsabilidade sem culpa e socialização do risco**. Belo Horizonte: Bernardo Álvarez, 1962. p. 39.

conflito. A partir dessa forma de responsabilização, para cada infração correspondia uma forma específica de reparação, estabelecida *a priori* pela lei. Um exemplo notório de composição tarifada foi a estabelecida pela Lei das XII Tábuas. Todavia, nesse sistema ainda estava muito presente a ideia da vingança, não existindo muita diferença entre a responsabilidade civil e a penal<sup>44</sup> e não havendo ainda critérios gerais de responsabilização, apenas critérios casuísticos.<sup>45</sup>

A maior revolução no que diz respeito à responsabilidade civil no Direito romano se dá com o surgimento da *Lex Aquilia*. Nas palavras de Pereira:

Tão grande revolução que a ela se prende a denominação de *aquiliana* para designar-se a responsabilidade extracontratual em oposição à contratual. Foi um marco tão acentuado, que a ela se atribui a origem do elemento “culpa, como fundamental na reparação do dano. A *Lex Aquilia*, bem assim a consequente *actio ex lege Aquilia*, tem sido destacada pelos romanistas e pelos civilistas, em matéria atinente à responsabilidade civil.<sup>46</sup>

Tal marco jurídico se destaca pela substituição das reparações em valores fixos por penas pecuniárias proporcionais aos danos causados e pelo surgimento gradual da ideia de prejuízo. Todavia, a responsabilidade civil ainda só era aplicada aos casos específicos previstos na lei, mesmo que agora abrangessem uma grande quantidade de prejuízos possíveis.<sup>47</sup>

A ideia de culpa, como já referido, é também de origem romana, sendo um dos institutos centrais da responsabilidade civil. Em um primeiro momento, o Direito romano apenas se interessava em averiguar a ocorrência de danos, para que se estipulasse a reparação. Com o desenvolvimento da civilização romana, se tornou necessária a evolução do instituto, para que fosse permitido o afastamento da reparação nos casos em que os causadores dos danos não tivessem responsabilidade por seus atos.<sup>48</sup> Dessa forma leciona Caio Mário:

---

<sup>44</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Responsabilidade Civil**. 12. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018. p. 20.

<sup>45</sup> *Ibidem*, p. 21.

<sup>46</sup> *Ibidem*, p. 22.

<sup>47</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 81.

<sup>48</sup> *Ibidem*, p. 85.

Apesar de autoridades respeitáveis considerarem que na *Lex Aquilia* não se inseria o elemento anímico da culpa, as *Institutas* de Gaio consideram-no em termos claros: *Is iniuria autem occidere intellegitur cuius dolo aut culpa occiderit; nec ulla lege damnum quod sine iniuria datur reprehenditur; itaque impunitus est qui sine culpa aut dolo malu casu quodam damnum committit*. Na tradução: “Matar injustamente significa matar com dolo ou culpa; nenhuma outra lei pune o dano causado sem injustiça; resta então sem punição quem, sem culpa nem dolo mau, comete um dano.” Destacando a parte final do texto - *impunitus est qui sine culpa et dolo malu casu quodam damnum committit*, conclui-se admitir que “o elemento subjetivo da culpa” foi introduzido, contra o objetivismo do direito primitivo. Para que se configure o *damnum iniuria datum*, de acordo com a Lei Aquilia, era necessário determinar três elementos: I – *damnum*, ou lesão na coisa; II – *iniuria*, ou ato contrário a direito; III – *culpa*, quando o dano resultava de ato positivo do agente, praticado com dolo ou culpa.<sup>49</sup>

Assim, pode-se verificar que vários dos institutos até hoje considerados fundamentais no estudo da responsabilidade civil já estavam presentes no Direito romano. Entretanto, este não chegou a estabelecer uma norma geral de responsabilidade. Tal previsão aparece pela primeira vez apenas na era das codificações, com o Código Napoleônico.<sup>50</sup>

O *Code Napoléon* deixou de lado a análise casuística e estabeleceu um critério geral e abstrato de responsabilização, fundado na ideia de culpa aquiliana. O artigo 1.382 do referido Código estabelecia que deveriam ser reparados todos os danos que uma pessoa causasse a outra por sua culpa.<sup>51</sup> Assim se consolida e se difunde, em razão da grande influência do código francês no processo de codificação de outras nações, a teoria clássica da culpa.<sup>52</sup>

Entretanto, em razão do desenvolvimento da sociedade e do surgimento de cada vez mais casos de danos que não podiam ser reparados em virtude da dificuldade ou impossibilidade de comprovação da culpa, surge a necessidade de desenvolvimento de novas formas de responsabilização.<sup>53</sup>

---

<sup>49</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. *op. cit.* p. 23.

<sup>50</sup> *Ibidem*, p. 24.

<sup>51</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 86.

<sup>52</sup> GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo curso de direito civil, v. 3: responsabilidade civil**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 63.

<sup>53</sup> *Ibidem*, 2017. p. 64.

Nesse contexto, Silva apresenta o problema encontrado pelos juristas da época:

Ante a notória insuficiência do conceito clássico da culpa para a solução de todos os problemas novos que surgiam nos domínios da responsabilidade civil como um corolário inevitável da nova era de intensa mecanização e de prodigioso surto industrial e progressista dos tempos modernos, procuravam os D.D., adeptos do princípio tradicionalista, maiores alargamentos para êle.<sup>54</sup>

A partir dessa necessidade, algumas soluções foram sendo propostas, como a ampliação do conceito de culpa e a definição de casos em que a culpa é presumida. Também foram desenvolvidas novas teorias, como, por exemplo, a da reparação por dano decorrente do fato ou decorrente do risco criado, entre outras.<sup>55</sup>

Se consolidam, assim, as teorias da responsabilidade civil objetiva, que afastam a necessidade de comprovação de culpa para que nasça o dever de reparação do dano.

Pode-se concluir, a partir desse brevíssimo apanhado histórico da responsabilidade civil, que o instituto sofreu grandes transformações ao longo do tempo, sempre em busca da proteção dos direitos e da minimização e reparação dos danos injustamente sofridos pelas pessoas. É uma área do Direito em constante adaptação e mudança, posto que o avanço da sociedade sempre traz novos dilemas, como o que se busca analisar neste trabalho, decorrente da utilização de sistemas de IA.

Agora, se fazem necessárias a conceitualização de responsabilidade civil e a análise de seus principais elementos, para que possamos, então, analisar o problema proposto pelo trabalho.

### 3.2 CONCEITO DE RESPONSABILIDADE CIVIL

Não existe um conceito definitivo e unânime de responsabilidade civil na doutrina. Tal dificuldade de definição decorre, principalmente, da já referida evolução

---

<sup>54</sup> SILVA, Wilson Melo da. *op. cit.* p. 149.

<sup>55</sup> GAGLIANO; PAMPLONA FILHO, *op. cit.*, p. 64.

do instituto jurídico e da mutação que o mesmo sofreu ao longo da história, ao tentar se adaptar às mudanças sociais e garantir a proteção do indivíduo.

Caio Mário coloca em bons termos essa dificuldade, ao referir que é comum aos autores centrarem suas atenções na obrigação de ressarcimento dos danos sem, todavia, definir a responsabilidade civil propriamente dita:

Levando, pois, em consideração as ponderações dos Mazeaud, que, por serem especialistas, maior autoridade revelam, é difícil conter em uma frase concisa a amplitude da responsabilidade civil. Sem se ater ao problema da responsabilidade moral, que iria desaguar na teoria subjetiva, e sem procurar isolar a responsabilidade civil, dentro do universo da responsabilidade como conceito geral, o jurista verifica que a tendência da doutrina é aliar a noção técnica da responsabilidade civil à obrigação de reparar o prejuízo sofrido por uma pessoa, independentemente de identificar a causalidade. Na ocorrência de um dano, seja material seja moral, a ordem jurídica procura determinar a quem compete a obrigação de reparar, e em torno desse dever enunciam-se os princípios que no seu conjunto formam a noção genérica da obrigação ressarcitória. Mas a indagação central – em que consiste a responsabilidade civil – resta irrespondida.<sup>56</sup>

Feita essa ressalva quanto à dificuldade de se conceituar o instituto da responsabilidade civil, analisemos algumas definições propostas pela doutrina pátria.

Segundo Paulo Nader, “a nomenclatura *responsabilidade civil* possui significado técnico específico: refere-se à situação jurídica de quem descumpriu determinado dever jurídico, causando dano material ou moral a ser reparado”.<sup>57</sup>

Essa definição destaca três elementos principais: a violação de um dever jurídico por um agente; a ocorrência de um dano em razão de tal descumprimento, ou seja, o nexo de causalidade entre o ato ilícito e o dano; e a necessidade de reparação desse dano pelo agente que o causou.

É também nesse sentido a definição proposta por Gagliano e Pamplona para responsabilidade e responsabilidade civil:

De tudo o que se disse até aqui, conclui-se que a noção jurídica de responsabilidade pressupõe a atividade danosa de alguém que, atuando a priori ilicitamente, viola uma norma jurídica preexistente (legal ou contratual), subordinando-se, dessa forma, às consequências do seu ato (obrigação de reparar). Trazendo esse conceito para o âmbito do Direito Privado, e

---

<sup>56</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. *op. cit.* p. 26.

<sup>57</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 34.



seguindo essa mesma linha de raciocínio, diríamos que a responsabilidade civil deriva da agressão a um interesse eminentemente particular, sujeitando, assim, o infrator, ao pagamento de uma compensação pecuniária à vítima, caso não possa repor in natura o estado anterior de coisas.<sup>58</sup>

A definição supracitada identifica os mesmos três elementos principais, acrescentando apenas o caráter individual da reparação, de forma a distinguir a responsabilidade penal da responsabilidade civil, e o caráter geralmente pecuniário da reparação.

Ambas as definições não inserem diretamente o instituto da culpa como elemento essencial da responsabilidade civil. Isso se dá em razão da necessidade de elaboração de um conceito genérico que abarque tanto a responsabilidade subjetiva, na qual a culpa é elemento essencial, quanto a responsabilidade objetiva, que prescinde de culpa para que se configure.

Na mesma linha das definições apresentadas, o Código Civil Brasileiro (Lei 10.406 de 2002), nos seus artigos 186, 187 e 927, trata das diferentes formas de ilicitude e da responsabilidade civil, nos seguintes termos:

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.

Art. 187. Também comete ato ilícito o titular de um direito que, ao exercê-lo, excede manifestamente os limites impostos pelo seu fim econômico ou social, pela boa-fé ou pelos bons costumes.

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.<sup>59</sup>

Pode-se verificar, a partir da análise dos referidos dispositivos legais e dos conceitos de responsabilidade civil apresentados, que a definição do instituto, apesar

---

<sup>58</sup> GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. *op. cit.* p. 59.

<sup>59</sup> BRASIL. Lei nº 10406, de 10 de janeiro de 2002. **Planalto**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm). Acesso em: 4 nov. 2018.

de variações, sempre apresenta alguns elementos em comum, ou pressupostos gerais, quais sejam: uma conduta humana, que pode ser tanto comissiva quanto omissiva; um dano; o nexos de causalidade entre o dano e a conduta; e o surgimento de um dever de reparação decorrente desse dano. Além desses elementos, há também o elemento subjetivo – a culpa –, que pode estar presente ou não, dependendo do tipo de responsabilidade, objetiva ou subjetiva.

Feitas essas considerações, terminamos esta tentativa de definição da responsabilidade civil com o conceito proposto por Caio Mário:

*A responsabilidade civil consiste na efetivação da reparabilidade abstrata do dano em relação a um sujeito passivo da relação jurídica que se forma. Reparação e sujeito passivo compõem o binômio da responsabilidade civil, que então se enuncia como o princípio que subordina a reparação à sua incidência na pessoa do causador do dano. Não importa se o fundamento é a culpa, ou se é independente desta. Em qualquer circunstância, onde houver a subordinação de um sujeito passivo à determinação de um dever de ressarcimento, aí estará a responsabilidade civil.<sup>60</sup>*

Tal conceito dá especial ênfase ao dever de ressarcimento, não incluindo de forma direta no próprio conceito de responsabilidade civil os seus pressupostos. Esse conceito é útil porque engloba com facilidade ambas as formas de responsabilidade, sendo mais amplo, permitindo uma visão mais geral do instituto.

Definido o conceito, passemos à análise dos elementos da responsabilidade civil.

### 3.3. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA RESPONSABILIDADE CIVIL

A doutrina pátria se divide, no que tange ao estudo dos princípios fundamentais da responsabilidade civil, em duas correntes: os que entendem que a culpa, em sentido amplo, é um elemento essencial, aliado ao ato ilícito, ao dano e ao nexos causal; e a corrente de pensamento que entende que a culpa é um elemento incidental apenas, em razão do desenvolvimento da responsabilidade objetiva no Direito pátrio

---

<sup>60</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. *op. cit.* p. 28.

e da atenção especial que se tem dado ao dano no estudo contemporâneo da responsabilidade.<sup>61</sup>

Em razão disso, para que se faça uma análise mais completa dos elementos fundamentais da responsabilidade civil, analisaremos, de forma sucinta, os elementos presentes em ambos os tipos de responsabilidade e também o instituto da culpa.

### 3.3.1. Ato ilícito

O primeiro elemento fundamental da responsabilidade civil que iremos examinar é o do ato ilícito.

Do ponto de vista legal, o ato ilícito está definido nos já referidos artigos 186 e 187 do Código Civil. Na sua modalidade culposa, definida pelo art. 186 do CC, é a conduta humana, tanto passiva quanto ativa, culposa (no sentido amplo da palavra) que viola o direito e, por consequência, causa dano a outrem. Na sua modalidade objetiva, o ato ilícito configura-se quando da ocorrência de excesso de direito, definido no art. 187 do Código Civil, prescindindo dos elementos culpa e dano.<sup>62</sup>

A partir do ponto de vista doutrinário, é útil a distinção entre ato ilícito em sentido amplo e em sentido estrito. Nas palavras de Sérgio Cavalieri Filho:

Em *sentido estrito*, o ato ilícito é o conjunto de pressupostos da responsabilidade – ou, se preferirmos, da obrigação de indenizar. Na verdade, a responsabilidade civil é um fenômeno complexo, oriundo de requisitos diversos intimamente unidos; surge e se caracteriza uma vez que seus elementos se integram. Na responsabilidade subjetiva, como veremos, serão necessários, além da conduta ilícita, a culpa, o dano e o nexa causal. Esse é o sentido do art. 186 do Código Civil. A culpa está ali inserida como um dos pressupostos da responsabilidade subjetiva. A culpa é, efetivamente, o fundamento básico da responsabilidade subjetiva, elemento nuclear do ato ilícito que lhe dá causa. Já na responsabilidade objetiva, a culpa não integra os pressupostos necessários para sua configuração. Em *sentido amplo*, o ato ilícito indica apenas a ilicitude do ato, a conduta humana antijurídica, contrária ao Direito, sem qualquer referência ao elemento subjetivo ou psicológico. Tal

---

<sup>61</sup> TARTUCE, Flávio. **Manual de responsabilidade civil**: volume único. São Paulo: Forense, 2018. p. 169.

<sup>62</sup> CACHAPUZ, Maria Cláudia. A ilicitude e as fontes obrigacionais: análise do art. 187 do novo Código Civil Brasileiro. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 838, p.114-129, ago. 2005. p. 5.

como o ato ilícito, é também uma manifestação de vontade, uma conduta humana voluntária, só que contrária à ordem jurídica.<sup>63</sup>

O ato ilícito é, portanto, o eixo estruturante do instituto da responsabilidade civil.<sup>64</sup> Dele decorrem os outros elementos essenciais, que serão estudados a seguir.

### 3.3.2 Culpa

A culpa, como já referido alhures, é pressuposto essencial apenas no que diz respeito à responsabilidade civil subjetiva. No seu sentido amplo, a culpa é “a lesão imputável do direito de terceiro, ou qualquer fato ou violação de um dever jurídico”.<sup>65</sup>

Por esse ponto de vista, a culpa *latu sensu* é todo tipo de comportamento contrário ao Direito, intencional ou não.<sup>66</sup> Nos casos em que é intencional, por parte do agente, a violação jurídica, há a figura do dolo. Já nos casos em que não é intencional a conduta, mas, ainda assim, a violação ao direito pode ser imputada ao agente, há a figura da culpa em sentido estrito.

Segundo parte da doutrina, há uma tendência, no estudo do Direito contemporâneo, a entender a culpa como um erro ou desvio de conduta, afastando do conceito o estado de ânimo do agente. Essa objetivação do conceito de culpa busca facilitar a sua verificação, trazendo um critério que depende menos de análises subjetivas das intenções do agente.<sup>67</sup>

Alvino Lima define em bons termos o conceito de culpa:

Do que acabamos de expôr, verifica-se que o conceito de culpa, como elemento distinto e específico do ato ilícito, depende da fixação da conduta normal do homem adaptado à vida social, ao ambiente em que vive. Um êrro nesta conduta, um desvio dêste agir normal dos homens atendendo à situação em que se encontrará o autor do ato lesivo, determinará a sua responsabilidade extra-contratual, obrigando-o à reparação do dano causado, uma vez que os demais elementos do ato ilícito estejam

---

<sup>63</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de responsabilidade civil**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007. p. 10.

<sup>64</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 99.

<sup>65</sup> LIMA, Alvino. **Da culpa ao risco**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1938. p. 31.

<sup>66</sup> CAVALIERI FILHO, *op. cit.*, p. 29.

<sup>67</sup> VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito civil: obrigações e responsabilidade civil**. 17. ed. São Paulo: Atlas, 2017. p. 406.

comprovados. Em face, pois, de um fato concreto, violador do direito de outrem, uma vez verificados o dano e o laço de causalidade, surge, então, a indagação de se conhecer si o agente, ao praticar o ato, ao cometer a omissão, agiu, atendendo às circunstâncias que o rodeavam, como todos nós agiríamos, como atuaria o homem prudente, normal, avisado. Si analisando a atitude do agente, aferindo-a por esta balança da conduta humana, em geral, verificarmos que não houve desvio do que comumente se faz, da maneira como geralmente se procede, não encontramos o elemento vivificador dos demais requisitos da responsabilidade; o ato deixará, conseqüentemente, de ser ilícito, embora lesivo do direito de outrem.<sup>68</sup>

Esse conceito se aproxima de uma forma mais objetiva da culpa, que não leva em consideração a intenção do agente. Essa visão de culpa se preocupa mais com o desvio, pelo agente, da conduta que se esperaria que uma pessoa nas mesmas circunstâncias fálicas tivesse tido.

Atrelados a essa ideia de culpa estão os conceitos de negligência e imprudência, positivados no Direito pátrio no artigo 186 do Código Civil. Ambos dizem respeito à falta de cautela no agir, estando a negligência associada à conduta omissiva, e a imprudência, à conduta comissiva.<sup>69</sup>

Por fim, cabe fazer referência à graduação da culpa de acordo com a sua gravidade. Nas palavras de Paulo Nader:

Considerado o elemento culpa em sentido amplo, a sua forma de manifestação mais grave é a dolosa, quando o agente atua deliberadamente, certo de que a sua conduta implicará dano a outrem (*dolo direto*), ou, embora sem a intenção de prejudicar alguém, possui a consciência do risco e o assume (*dolo eventual*). Pertinente à culpa *stricto sensu*, a doutrina distingue três graus de intensidade: *culpa grave, leve e levíssima*.<sup>70</sup>

Considerando que o que define o valor da indenização devida é a extensão do dano causado, a análise da gravidade da culpa tem sua utilidade reduzida, não havendo relação entre esta e o valor da indenização. Todavia, em razão do disposto no artigo 944 do Código Civil, que prevê que o valor da indenização pode ser reduzido

---

<sup>68</sup> LIMA, Alvino. *op. cit.* p. 41 *et seq.*

<sup>69</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *op. cit.* p. 36.

<sup>70</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 141.

nos casos em que houver uma grande desproporção entre o dano causado e a conduta do agente, essa averiguação se torna, então, relevante.<sup>71</sup>

### 3.3.3. Dano

O dano é um dos pressupostos centrais da responsabilidade civil. Não há responsabilidade civil sem a presença do dano. Sergio Cavalieri Filho define o dano como:

sendo **lesão a um bem ou interesse juridicamente tutelado**, qualquer que seja a sua natureza, quer se trate de um bem patrimonial, quer se trate de um bem integrante da personalidade da vítima, como a sua honra, a imagem, a liberdade etc. Em suma, dano é a lesão de um bem jurídico, tanto patrimonial como moral, vindo daí a conhecida divisão entre dano patrimonial e moral.<sup>72</sup>

Esse conceito, além de propor uma definição geral de dano, também apresenta duas modalidades distintas: o dano patrimonial (ou material) e o dano moral.

O dano patrimonial é aquele que ataca o patrimônio do lesado, devendo-se entender por patrimônio “o conjunto de relações jurídicas de uma pessoa apreciáveis economicamente”.<sup>73</sup> Esse tipo de dano tem caráter eminentemente pecuniário, sendo ressarcido através da restituição da situação anterior à lesão pelo agressor ou através da indenização em pecúnia.<sup>74</sup>

Essa modalidade de dano, por sua vez, é subdividida em danos emergentes e lucros cessantes. O primeiro diz respeito à diminuição efetiva do patrimônio da vítima, enquanto o segundo tem relação com os danos futuros decorrentes da lesão.<sup>75</sup>

A outra modalidade de dano é a do dano moral. Diversos são os conceitos de dano moral apresentados pela doutrina. Uma dessas definições caracteriza o dano

---

<sup>71</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 141.

<sup>72</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de responsabilidade civil**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2015. p. 103.

<sup>73</sup> *Ibidem*, p. 104.

<sup>74</sup> *Ibidem*, p. 104.

<sup>75</sup> *Ibidem*, p. 105.

moral como o dano não patrimonial, ou seja, o dano que não pode ser aferido economicamente.<sup>76</sup>

Um conceito mais completo, que não parte de uma definição negativa, ou seja, excludente da definição de dano material, é o proposto por Cavalieri, nestes termos:

Em **sentido amplo**, dano moral é violação de algum direito ou atributo da personalidade. Relembre-se, como já assentado, que os direitos da personalidade constituem a essência do ser humano, independentemente de raça, cor, fortuna, cultura, credo, sexo, idade, nacionalidade. São inerentes à pessoa humana desde o nascimento até a morte. A personalidade é o conjunto de caracteres ou atributos da pessoa humana. É através dela que a pessoa pode adquirir e defender os demais bens. Nessa categoria incluem-se também os chamados *novos direitos da personalidade*: a imagem, o bom nome, a reputação, os sentimentos, relações afetivas, aspirações, hábitos, gostos, convicções políticas, religiosas, filosóficas, direitos autorais. Em suma, os direitos da personalidade podem ser realizados em diferentes dimensões e também podem ser violados em diferentes níveis. Resulta daí que o dano moral, em **sentido amplo**, envolve esses diversos graus de violação dos direitos da personalidade, abrange todas as ofensas à pessoa, considerada esta em suas dimensões individual e social, ainda que sua dignidade não seja arranhada.<sup>77</sup>

Esse conceito tem a vantagem de dar uma definição mais descritiva do instituto, autônoma em relação aos outros tipos de dano. Ele foca na violação dos direitos inerentes à personalidade, que gera danos que ofendem o indivíduo no que diz respeito a sua própria condição de pessoa.

Ainda quanto aos danos morais, cabe o apontamento de que esse tipo de dano não pode ser quantificado economicamente. O valor arbitrado a título de danos morais tem apenas função compensatória para a vítima e função punitiva para o agressor, visando desestimular comportamentos futuros similares.<sup>78</sup>

#### **3.3.4. Nexo de causalidade**

O nexos de causalidade é essencial na análise da responsabilidade civil. Além de se averiguar a ocorrência de uma conduta ilícita e a ocorrência de um dano, deve-se verificar se o dano pode ser considerado consequência desse ato antijurídico.

---

<sup>76</sup> GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. *op. cit.* p. 885.

<sup>77</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *op. cit.* p. 119.

<sup>78</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 112.

Portanto, o nexos causal “é o reconhecimento de que a conduta imputada a alguém foi a determinante do dano, ou seja, a conduta imputada constitui a causa da qual o dano figura como efeito”.<sup>79</sup>

Em outras palavras, leciona Cavalieri:

Em síntese, é necessário que o ato ilícito seja a causa do dano, que o prejuízo sofrido pela vítima seja resultado desse ato, sem o que a responsabilidade não correrá a carga do autor material do fato. Daí a relevância do chamado *nexo causal*. Cuida-se, então, de saber quando um determinado resultado é imputável ao agente; que relação deve existir entre o dano e o fato para que este, sob a ótica do Direito, possa ser considerado causa daquele.<sup>80</sup>

Partindo do ponto de vista de fatos simples, casos em que o dano é causado por apenas um evento, a configuração do nexos causal parece de fácil averiguação. Todavia, em razão da grande quantidade de eventos complexos de causalidade múltipla, ou seja, eventos em que concorrem diversas circunstâncias para a causa do dano, a análise da causa real do dano se torna muito mais problemática.<sup>81</sup>

Em razão disso, diversas teorias foram desenvolvidas para buscar uma solução para esse problema. As duas principais são a da *equivalência de antecedentes* e a da *causalidade adequada*.

A teoria da equivalência de antecedentes coloca em pé de igualdade as causas e condições, não levando em consideração qual condição foi a mais eficaz para que ocorresse o resultado.

Para se saber se uma determinada condição é causa, elimina-se mentalmente essa condição, através de um processo hipotético. Se o resultado desaparecer, a condição é causa, mas, se persistir, não o será. Destarte, condição é todo antecedente que não pode ser eliminado mentalmente sem que venha a ausentar-se o efeito. Suprimida a causa, desaparece o efeito – “**sublata causa, tollitur effectus**”.<sup>82</sup>

---

<sup>79</sup> NADER, Paulo. *op. cit.* p. 156.

<sup>80</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *op. cit.* p. 66.

<sup>81</sup> *Ibidem*, p. 67.

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 68.



Por outro lado, a teoria da causalidade adequada, além de analisar quais foram as condições necessárias, busca descobrir, também, qual dentre elas foi a mais adequada a produzir o dano.

Em linhas gerais, e sucintas, a teoria pode ser assim resumida: o problema da relação de causalidade é uma questão científica de probabilidade. Dentre os antecedentes do dano, há que destacar aquele que está em condições de necessariamente tê-lo produzido. Praticamente, em toda ação de indenização, o juiz tem de eliminar fatos menos relevantes, que possam figurar entre os antecedentes do dano. São aqueles que seriam indiferentes à sua efetivação. O critério eliminatório consiste em estabelecer que, mesmo na sua ausência, o prejuízo ocorreria. Após este processo de expurgo, resta algum que, “no curso normal das coisas”, provoca um dano dessa natureza. Em consequência, a doutrina que se constrói neste processo técnico se diz da “causalidade adequada, porque faz salientar na multiplicidade de fatores causais, aquele que normalmente pode ser o centro do nexo de causalidade, eliminando os demais.”<sup>83</sup>

Ambas as teorias são utilizadas na verificação do nexo causal no Brasil, devendo o juiz, caso a caso, adotar a teoria mais eficiente. Entretanto, se privilegia a teoria da causalidade adequada porque ela limita o reconhecimento da causalidade e impede a regressão ao infinito, possível a partir da aplicação da teoria da equivalência dos antecedentes.

---

<sup>83</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. *op. cit.* p. 111.

#### 4 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E RESPONSABILIDADE CIVIL

A evolução das tecnologias e das formas de organização humana, como já demonstrado, tem efeito direto na maneira como se pensa a responsabilidade civil. Novos tipos de dano surgem e desafiam as formas socialmente estabelecidas para o seu ressarcimento.

Com a evolução dos sistemas de IA, não será diferente. Danos causados por esses sistemas já estão ocorrendo ao redor do mundo, como nos casos de acidentes envolvendo carros autônomos, dos quais inclusive já decorreram fatalidades.<sup>84</sup>

Esse tipo de acontecimento levanta dúvidas sobre quem deve ser responsável pelos danos decorrentes do uso desse tipo de tecnologia, uma vez que os diversos níveis de autonomia desses sistemas podem levá-los a tomar decisões que não foram idealizadas por seus desenvolvedores quando os criaram, pondo em discussão as formas atualmente utilizadas para atribuição da responsabilidade civil.

Nesse contexto, deve-se questionar quais são as possíveis soluções para os problemas jurídicos que estão surgindo e se o Direito dispõe de ferramentas adequadas para o seu enfrentamento.

Um ponto de partida interessante para essa investigação é a Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre robótica<sup>85</sup>. A referida resolução, pioneira no tratamento do assunto, busca estabelecer princípios e diretivas aos estados-membros da União Europeia para guiar, de forma ética e coerente, o desenvolvimento dessas novas tecnologias no contexto comunitário europeu.<sup>86</sup>

---

<sup>84</sup> MARSHALL, Aarian; DAVIES, Alex. **Uber's self-driving car saw the woman it killed, report says**. 2018. Disponível em: <<https://www.wired.com/story/uber-self-driving-crash-arizona-ntsb-report/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

<sup>85</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)).

<sup>86</sup> UNIÃO EUROPEIA. *Projeto de Relatório que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2013(INL))*. Relatora Mady Delvaux, de 31 de maio de 2016. p. 21 et seq. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+COMPARL+PE-582.443+01+DOC+PDF+V0//PT>>. Acesso em 09 nov. 2018.

Assim, é interessante analisar os problemas levantados e as possíveis soluções propostas pela resolução para a regulamentação do tema da responsabilização civil por danos causados por sistemas de IA.

#### 4.1 ANÁLISE DA RESOLUÇÃO DO PARLAMENTO EUROPEU SOBRE DIREITO CIVIL E ROBÓTICA

##### 4.1.1. Possíveis problemas da responsabilização civil de sistemas autônomos de IA

Dentre as diversas preocupações da resolução quanto à regulação dos sistemas autônomos de IA, o tema da responsabilidade civil tem lugar de destaque, sendo considerado prioridade pelo Parlamento Europeu. Em suas considerações iniciais, o referido diploma legislativo, levando em consideração o estado avançado da robótica e da IA, discorre sobre alguns dos potenciais problemas que poderão surgir para a responsabilidade civil em razão do desenvolvimento desses sistemas:

Z. Considerando que, graças aos impressionantes avanços tecnológicos da última década, não só os robôs de hoje conseguem efetuar atividades que, regra geral, costumavam ser exclusivamente realizadas por humanos, como também o desenvolvimento de certas características autônomas e cognitivas – por exemplo, a capacidade de aprender com a experiência e de tomar decisões quase independentes – os tornaram cada vez mais similares a agentes que interagem com o seu ambiente e conseguem alterá-lo de forma significativa; considerando que, nesse contexto, a responsabilidade jurídica decorrente de uma ação lesiva de um robô constitui uma questão crucial;<sup>87</sup>

Como destacado no parágrafo supracitado da resolução, a questão da autonomia e da capacidade de aprendizado são os motivos principais pelos quais a utilização de robôs (termo que engloba os sistemas de IA, na acepção utilizada pelo referido diploma normativo<sup>88</sup>) pode causar problemas no que diz respeito à

---

<sup>87</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo Z.

<sup>88</sup> “1. Insta a Comissão a propor definições comuns à escala da União de sistemas ciberfísicos, de sistemas autônomos, de robôs autônomos inteligentes e das suas subcategorias, tendo em consideração as seguintes características de um robô inteligente: aquisição de autonomia através de sensores e/ou da troca de dados com o seu ambiente (interconetividade) e da troca e análise desses dados; autoaprendizagem com a experiência e com a interação (critério opcional); um suporte físico mínimo; adaptação do seu comportamento e das suas ações ao ambiente; inexistência de vida no sentido biológico do termo. UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro

responsabilidade civil. A responsabilidade civil é atribuída, como regra geral, ao agente que dá causa ao dano por sua própria conduta:

As normas legais estipulam que os danos causados por atos ilícitos de outra pessoa devem ser compensados. O dano é uma das condições principais da responsabilidade civil, devendo ser provado para que se possa ter a reparação. Tanto o Direito romano quanto os códigos civis de vários países de tradição romano-germânica preveem que os danos devem ser compensados pelo ofensor ou pela pessoa responsável pelas ações do ofensor.<sup>89</sup>

Conforme os sistemas de IA evoluem tecnologicamente e alcançam novos níveis de autonomia, a atribuição de responsabilidade pelos danos causados por robôs se torna cada vez mais complexa, principalmente em razão da dificuldade de se verificar o nexo de causalidade entre o dano produzido e uma ação ou omissão humana, seja ela do desenvolvedor, do programador, do fabricante ou do usuário do sistema de IA. Esse tipo de tecnologia poderá cada vez menos ser considerado um mero instrumento nas mãos de um ser humano, dificultando a aplicação das teorias tradicionais de responsabilidade civil.

Diante dessa conjuntura, a resolução em análise reconhece que, de acordo com o quadro jurídico atual, “os fabricantes, os operadores, os proprietários ou os utilizadores poderiam ser considerados estritamente responsáveis pelas ações ou omissões de um robô”<sup>90</sup>, em razão de os robôs não possuírem personalidade e não poderem ser responsabilizados pessoalmente por seus atos.

Todavia, a mesma resolução questiona se:

as normas ordinárias em matéria de responsabilidade são suficientes ou se serão necessários novos princípios e normas para clarificar a responsabilidade jurídica de vários intervenientes no que respeita a responsabilidade por atos ou omissões de robôs, quando a causa não puder

---

de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 1.

<sup>89</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENĖ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.376-389, jun. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clsr.2015.03.008>. p. 383.

<sup>90</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo AD.

ser atribuída a um interveniente humano específico e os atos ou as omissões dos robôs que causaram danos pudessem ter sido evitados.<sup>91</sup>

Afirma, ainda, que a evolução desses sistemas irá suscitar a questão da sua natureza e de seu *status* jurídico, reconhecendo, inclusive, que pode ser necessária a criação de nova categoria para os robôs<sup>92</sup>, e questiona se essa forma de responsabilização tradicional, baseada na ideia de responsabilidade objetiva, seria suficiente para regular o fenômeno da autonomia desses sistemas diante da possibilidade de que “não seria possível identificar a parte responsável para prestar a indenização e para lhe exigir que reparasse os danos causados”.<sup>93</sup>

A resolução demonstra preocupação também com a questão da responsabilidade contratual, principalmente dada a possibilidade de sistemas autônomos de IA firmarem contratos por conta própria, substituindo a vontade humana em todo o processo de formação dos contratos<sup>94</sup>, desafiando novamente as formas tradicionais de estabelecimento dos mesmos.

Por fim, no último item da sua exposição de motivos, faz referência aos problemas que podem surgir quanto à aplicação das normas já existentes no que diz respeito ao funcionamento às vezes imprevisível dos sistemas de IA.<sup>95</sup> Essa preocupação surge em razão da forma única com que esses sistemas, como já referido, lidam com a questão do aprendizado. Esses sistemas não utilizam necessariamente processos cognitivos humanos, sendo difícil, em muitos casos, até para os próprios programadores e desenvolvedores entenderem o motivo pelo qual determinada ação foi realizada.

Um exemplo dessa forma heterodoxa de racionalidade pode ser visto no caso dos robôs criados pela empresa Facebook para negociar produtos com seres humanos e também com outras máquinas. Duas inteligências artificiais, ao serem

---

<sup>91</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo AB.

<sup>92</sup> *Ibidem*, Parágrafo AC.

<sup>93</sup> *Ibidem*, Parágrafo AF.

<sup>94</sup> *Ibidem*, Parágrafo AG.

<sup>95</sup> *Ibidem*, Parágrafo AI.

colocadas para negociar entre si, abandonaram o inglês formal (idioma em que foram programadas) e criaram uma versão simplificada da linguagem, que utilizava as palavras de forma a evidenciar apenas os aspectos relevantes da negociação. Essa nova linguagem facilitou a negociação entre as máquinas, mas não fazia sentido para os seus desenvolvedores.<sup>96</sup>

Esse exemplo, apesar de não apresentar nenhum dano causado pelas máquinas, demonstra o possível funcionamento imprevisível dos sistemas de IA. A imprevisibilidade do comportamento desse tipo de máquina pode dificultar que uma eventual vítima de dano causado por um robô, caso se utilize a lógica da responsabilidade por defeito do produto, prove a ocorrência de um defeito imputável ao desenvolvedor ou fabricante, em razão da dificuldade de se estabelecer se o dano foi causado por um defeito ou pela forma única e imprevisível de atuação da IA.

#### **4.1.2. Propostas de regulação do tema (ou possíveis teorias aplicáveis)**

Após elencar as principais preocupações e possíveis dificuldades em se atribuir responsabilidade pelos danos causados por sistemas de IA, a resolução em análise indica as regras já existentes sobre responsabilidade no âmbito da União Europeia que poderiam ser aplicadas e sugere também novas abordagens a serem consideradas para a regulação do tema. O Parlamento Europeu optou por não estabelecer normas sobre o assunto, se limitando apenas a trazer para discussão algumas ideias iniciais de regulação com base no que vem sendo estudado na área.

Uma das questões levantadas pela resolução, como já referido, é a do estabelecimento de um *status* jurídico para os robôs. Levando em consideração a possibilidade de evolução dos sistemas de IA e, por consequência, o crescimento da sua autonomia, o referido diploma legislativo europeu propõe que a comissão responsável pela elaboração do regulamento explore, analise e pondere a possibilidade de:

Criar um estatuto jurídico específico para os robôs a longo prazo, de modo que, pelo menos, os robôs autônomos mais sofisticados possam ser determinados como detentores do estatuto de pessoas eletrônicas

---

<sup>96</sup> VAIANO, Bruno. **Robôs do Face criam língua própria - mas calma, não é a revolução das máquinas**. 2017. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/robos-do-face-criam-lingua-prpria-mas-calma-nao-e-a-revolucao-das-maquinas/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

responsáveis por sanar quaisquer danos que possam causar e, eventualmente, aplicar a personalidade eletrônica a casos em que os robôs tomam decisões autônomas ou em que interagem por qualquer outro modo com terceiros de forma independente;<sup>97</sup>

Essa proposta tem fundamento na ideia de que uma IA inteiramente autônoma teria a capacidade de entender as consequências de seus atos e, diante disso, regular o seu próprio comportamento, podendo ser responsabilizada individualmente pelos danos decorrentes da sua atuação na sociedade.<sup>98</sup> Essa proposta faria com que fosse necessária a atribuição de personalidade jurídica às máquinas, as equiparando, de certa forma, aos seres humanos ou a outras entidades artificiais dotadas de personalidade, como as empresas.

Tal declaração provocou comoção em parte da comunidade científica que estuda as questões atinentes à robótica e IA, resultando inclusive na elaboração e publicação de uma carta aberta<sup>99</sup> por *experts* da área contrários a ela. Os autores da carta afirmam que a referida proposta apresenta problemas de ordem técnica, ética e legal e que a resolução parte de uma perspectiva tendenciosa da robótica, posto que supervaloriza a capacidade da IA a partir de uma visão baseada na ficção científica.

De fato, a discussão sobre a atribuição de personalidade a seres autônomos e inteligentes criados pelo homem está presente nas mais variadas obras artísticas, tendo sido tema recorrente de livros e filmes de ficção científica. Esse debate também tem sido travado no âmbito acadêmico, o que justifica a sua inclusão na resolução, mesmo considerando que os sistemas de IA provavelmente não alcancem um nível de autonomia plena em um futuro próximo, como o próprio documento refere.

Todavia, em razão da complexidade da questão e dos dilemas éticos e filosóficos que a extensão do conceito de personalidade às máquinas

---

<sup>97</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 59, “f”.

<sup>98</sup> 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**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.239-254, 6 fev. 2018. p. 246.

<sup>99</sup> OPEN letter to the european commission artificial intelligence and robotics. **Robotics-openletter**. 2017. Disponível em: < <http://www.robotics-openletter.eu/>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

necessariamente suscitará, essa proposta ainda precisa ser amplamente discutida, sendo preferíveis, pelo menos em um primeiro momento, outras formas de regulação.

Assim, partindo da premissa de que os robôs não possuem personalidade jurídica, não podendo ser responsabilizados individualmente por suas condutas, e da premissa de que os danos devem ser compensados, resta identificar quem deverá ressarcir os danos causados pelos sistemas autônomos de IA.<sup>100</sup>

A perspectiva legal tradicional é a de estabelecer a responsabilização objetiva dos responsáveis pela IA, sejam eles os fabricantes, os operadores, os proprietários ou os utilizadores da referida tecnologia.<sup>101</sup>

Isso significa que regras de responsabilização objetiva governam o comportamento da máquina e vinculam a pessoa natural ou jurídica em nome de quem ela atua, sem se importar se a conduta foi planejada ou prevista.<sup>102</sup>

Dentro dessa perspectiva, os sistemas de IA são tratados como ferramentas sem vontade própria, cujas consequências do uso vinculam o usuário. Essa lógica é utilizada principalmente na área da responsabilidade civil contratual, sendo a solução adotada, por exemplo, pela Convenção das Nações Unidas sobre a Utilização de Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais.<sup>103</sup>

Esta convenção, editada pela UNCITRAL e adotada com o intuito de facilitar e tornar mais seguro o uso de meios de comunicação eletrônicos no comércio internacional,<sup>104</sup> dispõe, em seu artigo 12, que:

Um contrato formado pela interação de um sistema de mensagens automatizado e uma pessoa natural, ou pela interação de sistemas de

---

<sup>100</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENÉ, Jurgita; SIRBIKYTÉ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.376-389, jun. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clsr.2015.03.008>. p. 384.

<sup>101</sup> PAGALLO, Ugo. **The laws of robots: crimes, contracts, and torts**. Heidelberg: Springer, 2013. p. xiv.

<sup>102</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENÉ, Jurgita; SIRBIKYTÉ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.376-389, jun. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clsr.2015.03.008>. p. 385.

<sup>103</sup> PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. *op. cit.* p. 247.

<sup>104</sup> CONVENÇÃO das Nações Unidas sobre a Utilização de Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais. Disponível em: <[https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452\\_ebook.pdf](https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf)> Acesso em: 15 nov. 2018.



mensagens automatizados, não deverá ter sua validade ou eficácia negadas unicamente com base no fato de que nenhuma pessoa natural revisou ou interviu em cada ação individual realizada pelo sistema automatizado de mensagens ou no contrato resultante.<sup>105</sup>

Essa norma busca evitar que as pessoas naturais ou jurídicas que utilizam sistemas de mensagem automatizados tentem esquivar-se da sua vinculação a contratos firmados eletronicamente alegando erros dos sistemas ou que os mesmos agiram contra a sua vontade. Nas palavras de Pires e Silva:

Ou seja, a disposição garante que uma negociação travada por uma IA seja considerada perfeita, reconhecendo como válida a manifestação de vontade por si exarada, bem como as obrigações daí decorrentes, sem reconhecer, contudo, a personalidade jurídica da IA, atribuindo a responsabilidade pelos seus atos à pessoa em cujo nome a IA agiu.<sup>106</sup>

Essa abordagem, apesar de útil, apresenta alguns problemas, decorrentes justamente da autonomia e da capacidade de aprendizado da IA. O primeiro problema identificável é o de que, com a evolução dos sistemas inteligentes e com o consequente aumento de sua autonomia, será cada vez mais difícil afirmar que os robôs são meras ferramentas, que não contraem direitos e deveres através da sua atuação. Essa realidade os distanciaria da definição de ferramenta e os aproximaria da ideia de agente com autoridade para agir em nome de seu dono ou usuário.<sup>107</sup>

O outro problema diz respeito à distribuição dos riscos da atividade. A lógica de responsabilização objetiva do usuário, apesar de facilitar a responsabilização, distribui os riscos do uso de robôs inteligentes de forma desigual, ao atribuir as consequências de todos os erros desses sistemas ao usuário direto, mesmo em situações em que

---

<sup>105</sup> Tradução livre do autor. No original: "A contract formed by the interaction of an automated message system and a natural person, or by the interaction of automated message systems, shall not be denied validity or enforceability on the sole ground that no natural person reviewed or intervened in each of the individual actions carried out by the automated message systems or the resulting contract." CONVENÇÃO das Nações Unidas sobre a Utilização de Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais. Disponível em: <[https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452\\_ebook.pdf](https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf)> Acesso em: 15 nov. 2018.

<sup>106</sup> PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. *op. cit.* p. 247 et seq.

<sup>107</sup> PAGALLO, Ugo. *op. cit.* p. 99.

este não deveria ser responsabilizado. Tal desproporção pode fazer com que as pessoas evitem usar esse tipo de sistema, freando o desenvolvimento tecnológico.<sup>108</sup>

Partindo desta abordagem que considera a IA como uma ferramenta, é possível traçar um paralelo, no que tange às questões de responsabilidade extracontratual, com o que o Direito brasileiro denomina “responsabilidade pelo fato de outrem”. Nessa modalidade de responsabilização, “a lei chama alguém a responder pelas consequências de fato alheio, ou fato danoso provocado por terceiro”.<sup>109</sup> São os casos, por exemplo, dos pais que respondem pelos danos causados pelos filhos que estão sob seu poder e dos empregadores que respondem pelos danos causados por seus empregados.

Essa modalidade de responsabilização decorre de uma violação do dever de vigilância por parte do responsável pelo agente causador do dano. Nas palavras de Cavalieri:

Na realidade, a chamada *responsabilidade por fato de outrem* – expressão originária da doutrina francesa – é responsabilidade por fato próprio omissivo, porquanto as pessoas que respondem a esse título terão sempre concorrido para o dano por falta de cuidado ou vigilância. Assim, não é muito próprio falar em fato de outrem. O ato do autor material do dano é apenas a causa imediata, sendo a omissão daquele que tem o dever de guarda ou vigilância a causa mediata, que nem por isso deixa de ser causa eficiente.<sup>110</sup>

A abordagem da responsabilidade por fato de outrem, se aplicada à IA, introduziria na equação o dever de guarda e vigilância do seu proprietário ou usuário, posto que é ele que oferece informações e proporciona experiências ao sistema. Considerando a capacidade de aprendizado dos robôs, esse dever de guarda assume papel importante, uma vez que as experiências às quais o usuário submete o robô poderão definir a forma como o mesmo irá agir.<sup>111</sup>

A Resolução do Parlamento Europeu faz referência a esse dever de guarda, afirmando que, quanto maior forem a autonomia e o tempo de “educação” do robô,

---

<sup>108</sup> PAGALLO, Ugo. *op. cit.* p. 101.

<sup>109</sup> PEREIRA, Caio Mário da Silva. *op. cit.* p. 120.

<sup>110</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *op. cit.* p. 273

<sup>111</sup> PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. *op. cit.* p. 248

maior deverá ser a responsabilidade do “professor”,<sup>112</sup> criando uma espécie de diferenciação entre a responsabilidade decorrente do uso indevido da IA e aquela derivada de defeitos na sua fabricação ou no seu desenvolvimento.

Ao criar essa distinção, a resolução faz referência à responsabilidade derivada do fato ou vício do produto. Essa forma de responsabilização objetiva, presente no ordenamento jurídico brasileiro tanto no Código de Defesa do Consumidor quanto no Código Civil, preconiza, com base na teoria do risco da atividade empresarial, que “todo aquele que se dispõe a exercer alguma atividade empresarial ou comercial tem o dever de responder, independentemente de culpa, pelos riscos de eventuais vícios ou defeitos dos bens e produtos colocados no mercado”.<sup>113</sup>

Essa lógica, quando aplicada aos sistemas de IA, faz com que os seus desenvolvedores e fabricantes sejam responsabilizados nos casos em que reste comprovado que o dano causado pelo sistema inteligente decorreu de defeito ou vício na sua programação ou fabricação.

Todavia, como já referido alhures, a responsabilização objetiva pelo fato ou vício do produto não é muito eficaz para os casos de danos causados por robôs inteligentes, em razão da grande dificuldade probatória de se distinguir se o dano foi causado por um defeito no sistema ou se foi decorrente de uma ação imprevisível inerente à própria lógica de funcionamento da IA.

Vale lembrar que é intrínseca à tecnologia da IA a indeterminação dos objetivos intermediários para se alcançar o fim almejado. Sendo assim, enquanto não houver regulação estipulando limites aos meios utilizados pela IA para alcançar o seu objetivo, para todos os efeitos, o produto estará funcionando em conformidade com o estado da técnica e efetivamente apresentará a segurança que dele se pode esperar, isso se for posto em prática o dever de informação e o dever de segurança imposto ao fornecedor.<sup>114</sup>

Todas as formas de responsabilidade objetiva analisadas tentam estabelecer critérios para vincular os danos causados pelas ações imprevisíveis e autônomas das

---

<sup>112</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 56.

<sup>113</sup> CAVALIERI FILHO, Sergio. *op. cit.* p. 264.

<sup>114</sup> PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. *op. cit.* p. 250.

inteligências artificiais a uma pessoa física ou jurídica. Mas, como foi demonstrado, todas elas ainda deixam pontos importantes em aberto, principalmente no que diz respeito à distribuição muitas vezes desigual do dever de reparação entre os agentes que participam do desenvolvimento e utilização dos sistemas de IA.

Por isso, a Resolução do Parlamento Europeu sobre as disposições de Direito Civil aplicáveis à robótica, reconhecendo esse problema, propõe a análise de outra possível solução: a criação de um regime de seguros obrigatórios para cobrir os danos causados pelos robôs inteligentes.<sup>115</sup>

Esse modelo de seguro busca garantir o ressarcimento dos danos causados por atividades de alto risco por meio da imposição da contratação de um seguro obrigatório a todas as pessoas que participam da referida atividade.

Ocorre, todavia, que, na sociedade contemporânea, o Estado, ante a impossibilidade de arcar, diretamente, com todas as necessidades decorrentes de danos socialmente produzidos pelo progresso no convívio coletivo, impõe àqueles, cuja atividade desempenhada possa acarretar danos a terceiros, a assunção de responsabilidade pelo bem-estar dos demais membros da sociedade, como concretização do princípio da solidariedade social. Dessa forma, para a consecução de tal desiderato, o seguro obrigatório nasce como um mecanismo de que faz uso o Estado para impor responsabilidades àqueles que exerçam atividades com potencialidade de oferecer riscos a outrem.<sup>116</sup>

Um exemplo de seguro obrigatório existente no Brasil é o seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre, o seguro DPVAT. Esse seguro é pago obrigatoriamente por todos os donos de veículos automotores e serve para indenizar as vítimas de acidentes de trânsito, bastando, para acioná-lo, a comprovação de que houve um acidente e que dele decorreu um dano.

Essa modalidade de seguro garantiria que ao menos uma parcela dos danos causados por sistemas de IA fossem sempre ressarcidos, sendo uma forma interessante de lidar com os riscos inerentes ao desenvolvimento desse tipo de

---

<sup>115</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 57.

<sup>116</sup> DUARTE, Danielle Cavalcante. **Conflito de agência no consórcio DPVAT: uma análise à luz da nova economia institucional sob a perspectiva da teoria da agência**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15229?show=full>>. Acesso em: 15 out. 2018. p. 32.

tecnologia. A partir dessa perspectiva, o foco da responsabilidade não é mais a pessoa à qual pode ser atribuída, mesmo que indiretamente, a conduta lesiva do robô, mas sim as pessoas mais aptas a lidar com os riscos do empreendimento e que mais se beneficiam desses riscos.<sup>117</sup>

A resolução faz referência a essa forma de distribuição de riscos afirmando que uma análise aprofundada deve ser realizada para que se verifique se a abordagem a ser utilizada será a da responsabilidade objetiva ou da gestão de riscos.<sup>118</sup> Além disso, também propõe vários questionamentos dentro do próprio tema do seguro obrigatório, como a proposta de criação de fundos de compensação e de mecanismos de limitação de responsabilidade para os fabricantes, programadores, proprietários e utilizadores de sistemas de IA que contribuirão para tais fundos.<sup>119</sup>

---

<sup>117</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENÉ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law & Security Review**, [s.l.], v. 31, n. 3, p.376-389, jun. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clsr.2015.03.008>. p. 386.

<sup>118</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 53.

<sup>119</sup> UNIÃO EUROPEIA. Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações à Comissão de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL)). Parágrafo 59.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do desenvolvimento do presente trabalho, foi possível analisar as principais dificuldades que poderão ser encontradas na correta atribuição de responsabilidade civil pelo ressarcimento dos danos causados por sistemas de IA e também as principais formas de regulação que têm sido pensadas, no âmbito da União Europeia, para a superação dessas dificuldades.

Foi possível identificar que um dos principais problemas que esse tipo de sistema pode apresentar para a atribuição de responsabilidade consiste na dificuldade de verificação do nexo de causalidade entre o dano provocado pelo sistema inteligente e uma ação ou omissão de um agente humano específico. A evolução das tecnologias de IA e, por consequência, o aumento crescente da autonomia desses sistemas fará com que se tente afastar dos fabricantes, usuários e desenvolvedores a responsabilidade pelos danos causados pelas máquinas inteligentes e se tente atribuir a responsabilidade pelo ressarcimento dos danos ao próprio sistema autônomo, em razão de seus atos se distanciarem, muitas vezes, do que foi planejado por seus fabricantes e desenvolvedores. Todavia, a imposição do dever de ressarcimento dos danos diretamente às máquinas só será possível quando da atribuição de personalidade aos sistemas de IA, atribuição esta extremamente controversa em razão dos diversos dilemas que suscita.

Outro problema encontrado diz respeito à forma de atuação dos sistemas de IA. O elevado nível de autonomia das máquinas inteligentes faz com que elas atuem de formas muitas vezes imprevisíveis, não idealizadas pelos seus desenvolvedores e programadores, em razão do seu processo cognitivo não ser necessariamente igual ao processo de racionalidade humano. Tal característica dificulta a responsabilização objetiva do desenvolvedor ou fabricante dos sistemas de IA pelo fato ou vício do produto, posto que dificulta ou até mesmo impossibilita a prova de que o dano foi causado por um defeito no funcionamento do sistema, e não pela atuação intrinsecamente imprevisível do mesmo.

Quanto às formas possíveis de regulação da responsabilização civil por danos causados por sistemas de IA, algumas abordagens foram analisadas com base na

Resolução do Parlamento Europeu que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre robótica.

A primeira abordagem possível é a da responsabilização objetiva dos responsáveis pela IA, ou seja, dos fabricantes, operadores, proprietários ou usuários das máquinas inteligentes. A partir dessa forma de regulação, os sistemas de IA seriam entendidos como ferramentas, cujo uso danoso vincula o usuário. Ao passo que essa abordagem facilita a identificação de quem deve fazer a reparação, bastando apenas que se prove o nexo causal entre o dano, uma ação do sistema de IA e a pessoa, natural ou jurídica, responsável por ele, ela também apresenta as desvantagens de não levar em consideração a autonomia inerente a esses sistemas e de não distribuir de forma adequada os riscos da atividade, podendo desestimular o uso de técnicas de IA.

Outra forma de responsabilização objetiva analisada foi a da responsabilidade derivada do fato ou vício do produto. De acordo com essa abordagem, o fabricante ou desenvolvedor seria estritamente responsável pelos danos decorrentes de defeitos nos sistemas de IA. Como já referido, a imprevisibilidade inerente ao funcionamento dos robôs inteligentes dificultaria muito a prova de que o dano causado decorre de defeito, e não da atuação normal do sistema, o que demonstra a limitação dessa abordagem caso aplicada de forma autônoma.

Em complementação a esta técnica de responsabilização pelo fato do produto, a resolução estudada também propôs uma espécie de responsabilização pelo fato de outrem. A partir dessa abordagem, seria imposto um dever de guarda e vigilância ao usuário ou “treinador” da IA, isto é, à pessoa responsável por oferecer informações e proporcionar experiências ao sistema. Considerando a capacidade de aprendizado dos robôs inteligentes, quanto maior o tempo de treino do robô, maior seria a responsabilidade de quem o treinou e menor a de quem o desenvolveu.

Por último, foi estudada a proposta de criação de um regime de seguros obrigatórios voltados ao ressarcimento dos danos causados pelos sistemas de IA. Essa proposta parte do pressuposto de que a utilização de robôs, em razão das suas características, tem um alto risco de causar danos, que podem ser minimizados ao se

garantir ao menos um valor mínimo de ressarcimento através da obrigação de contratação de um seguro pelos usuários e desenvolvedores desses sistemas.

Conforme o que foi analisado, a Resolução da União Europeia sobre Direito Civil e Robótica foi pioneira em propor o debate e a avaliação de diversas formas de regulação da questão da responsabilização civil por danos causados por atos autônomos de sistemas de Inteligência Artificial. O referido diploma legislativo em nenhum momento deu prioridade a uma ou outra abordagem, se limitando apenas a demonstrar os problemas que essas novas tecnologias podem apresentar para as teorias existentes e incitar os órgãos competentes a avaliar e propor soluções para esses problemas.

Portanto, em vez de propor soluções definitivas, o presente trabalho buscou traçar um panorama geral do que vem sendo discutido sobre tão importante e atual assunto, de forma a aproximar a discussão do contexto brasileiro e fomentar o debate do assunto no nosso país.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWAD, Edmond et al. The Moral Machine experiment. **Nature**, [s.l.], v. 563, n. 7729, p.59-64, 24 out. 2018. Springer Nature America, Inc.  
<http://dx.doi.org/10.1038/s41586-018-0637-6>.

AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, 2014.

BRASIL. Lei nº 10406, de 10 de janeiro de 2002. **Planalto**. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm). Acesso em: 4 nov. 2018.

CACHAPUZ, Maria Cláudia. A ilicitude e as fontes obrigacionais: análise do art. 187 do novo Código Civil Brasileiro. **Revista dos Tribunais**, São Paulo, v. 838, p.114-129, ago. 2005.

CARDOSO, Sérgio Eduardo. **A inteligência artificial no judiciário: uso de tecnologias no processo de julgamento**. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79410>>. Acesso em: 23 out. 2018.

CAVALIERI FILHO, Sergio. **Programa de responsabilidade civil**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2015. 688 p.

\_\_\_\_\_. **Programa de responsabilidade civil**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 640 p.

COLLIER, Matthew; FU, Richard; YIN, Lucy. **Artificial Intelligence: Healthcare's New Nervous System**. 2017. Disponível em: <<https://www.accenture.com/us-en/insight-artificial-intelligence-healthcare>>. Acesso em: 28 out. 2018.

COWBURN, Ashley. **Theresa May says AI revolution will help NHS prevent thousands of cancer-related deaths by 2033**. 2018. Disponível em: <<https://www.independent.co.uk/news/uk/politics/nhs-artificial-intelligence-ai-cancer-deaths-2033-technology-promise-a8360451.html>>. Acesso em: 28 out. 2018.

GAGLIANO, Pablo Stolze; PAMPLONA FILHO, Rodolfo. **Novo curso de direito civil, v. 3: responsabilidade civil**. 15. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 625 p.

LIMA, Alvino. **Da culpa ao risco**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1938. 236 p.

MARSHALL, Aarian; DAVIES, Alex. **Uber's self-driving car saw the woman it killed, report says**. 2018. Disponível em: <<https://www.wired.com/story/uber-self-driving-crash-arizona-ntsb-report/>>. Acesso em: 07 nov. 2018.

MCCORDUCK, Pamela. **Machines who think: a personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence**. 2. ed. Massachusetts: A K Peters, 2004. 553 p.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation.** [s.i.]: Mckinsey&company, 2017. 151 p. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>>. Acesso em: 30 out. 2018.

NADER, Paulo. **Curso de direito civil, volume 7: responsabilidade civil.** 6. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016. 632 p.

PAGALLO, Ugo. **The laws of robots: crimes, contracts, and torts.** Heidelberg: Springer, 2013. p. xiv.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. **Responsabilidade Civil.** 12. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018. 464 p.

PINTO FILHO, José Carlos Rodrigues. **Os 5 níveis de autonomia em carros autônomos.** 2017. Disponível em: <<https://www.updateordie.com/2017/06/08/os-5-niveis-de-autonomia-em-carros-autonomos/>>. Acesso em: 28 out. 2018.

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**, [s.l.], v. 7, n. 3, p.239-254, 6 fev. 2018. p. 246.

RUSSEL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2010. 1132 p.

SILVA, Wilson Melo da. **Responsabilidade sem culpa e socialização do risco.** Belo Horizonte: Bernardo Álvarez, 1962. 369 p.

SPERANDIO, Henrique Raimundo do Carmo. **Desafios da inteligência artificial para a profissão jurídica.** 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/23977>>. Acesso em: 26 out. 2018.

STONE, Peter *et al.* Artificial Intelligence and Life in 2030. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence: **Report of the 2015-2016 Study Panel**, Stanford University, Stanford, CA, September 2016. Disponível em: <<http://ai100.stanford.edu/2016-report>>. Acesso em: 27 out. 2018.

TARTUCE, Flávio. **Manual de responsabilidade civil: volume único.** São Paulo: Forense, 2018. 1115 p.

TURING, Alan M. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. 59, v. 236, pp. 433-460, outubro de 1950.

URWING, Richard. **Artificial Intelligence: The Quest for the Ultimate Thinking Machine.** Londres: Arcturus, 2016. Arquivo Kindle.

VENOSA, Sílvio de Salvo. **Direito civil: obrigações e responsabilidade civil.** 17. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 730 p.