

## Carros autônomos: quem deve responder às vítimas pelos danos causados?

Ana Paula Vieira CARVALHO\*

Bruno Leonardo Câmara CARRÁ\*\*

André Dias FERNANDES\*\*\*

**RESUMO:** O desenvolvimento da inteligência artificial (IA) tem trazido benefícios significativos à sociedade, mas também suscita debates, especialmente quanto à ocorrência de danos. Objetiva-se, portanto, analisar os desafios trazidos por essa tecnologia e as suas implicações na responsabilidade civil no que respeita aos veículos autônomos. Utiliza-se o método dedutivo, com uma abordagem qualitativa, descritiva e teórica, realizada a partir de pesquisa bibliográfica em livros, artigos jurídicos, legislações brasileira e estrangeira e na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça, para se concluir que, apesar de o ordenamento jurídico brasileiro ainda não contemplar normas específicas sobre carros autônomos, é possível aplicar as regras de responsabilidade civil existentes, para compensar as vítimas pelos danos. A responsabilidade civil do fabricante é ampliada em razão de seu papel central na concepção e funcionamento dos sistemas autônomos, ao passo que a responsabilidade civil dos proprietários tende a diminuir à medida que a tecnologia avança para níveis completos de automação. Em níveis de automação total, o dono do veículo poderia responder apenas se agir com culpa. Por outro lado, os proprietários que utilizam veículos autônomos em atividades comerciais, como robô-táxis, podem ser responsabilizados de forma objetiva e solidária juntamente com os fabricantes. De toda sorte, as legislações precisam evoluir para abordar adequadamente as nuances da responsabilidade civil associadas aos veículos autônomos, garantindo um equilíbrio entre a proteção às vítimas e o incentivo à inovação tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência artificial; veículos autônomos; responsabilidade civil; desafios jurídicos; inovação tecnológica.

**SUMÁRIO:** 1. Introdução; – 2. Inteligência artificial e carros autônomos; – 3. Veículos autônomos e os novos desafios à responsabilidade civil; – 4. Fatores de atribuição da responsabilidade civil diante de acidentes ocasionados por veículos autônomos; – 5. Conclusão; – Referências.

**TITLE:** *Autonomous Cars: Who is Liable for the Damages Caused to the Victims?*

**ABSTRACT:** *The development of artificial intelligence (AI) has brought significant benefits to society, but it has also sparked debate, especially regarding the occurrence of damage. The aim is therefore to analyze the challenges brought about by this technology and its implications for civil liability concerning autonomous vehicles. The deductive method is used, with a qualitative, descriptive and theoretical approach, based on bibliographical research in books, legal*

---

\* Mestre em Direito Privado pela UNI7, com bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e especialista em Direito Público pela Escola Superior da Magistratura do Estado do Ceará (Esmec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0954-6785>.

\*\* Doutor em Direito pela Universidade de São Paulo com Pós-Doutorado na Scuola di Giurisprudenza da Universidade de Bolonha. Professor dos cursos de Graduação e Pós-graduação em sentido estrito (mestrado) em Direito da Uni7. Juiz Federal (Tribunal Regional Federal - 5ª Região).

\*\*\* Doutor em Direito do Estado pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Direito pela Universidade Federal do Ceará (UFC). MBA em Poder Judiciário pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) Direito Rio. Professor permanente do Mestrado em Direito da UNI7. Juiz Federal em Fortaleza (CE). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4350-7640>.

*articles, Brazilian and foreign legislation and the case law of the Superior Court of Justice, to conclude that, although the Brazilian legal system does not yet include specific rules on autonomous cars, it is possible to apply the existing civil liability rules to compensate victims for damages. The manufacturer's civil liability is increased due to its central role in the design and operation of autonomous systems, while the owners' civil liability tends to decrease as the technology advances to full levels of automation. At full automation levels, the vehicle owner could only be held liable if they are at fault. On the other hand, owners who use autonomous vehicles in commercial activities, such as robot cabs, could be held jointly and severally liable with the manufacturers. In any case, legislation needs to evolve to adequately address the nuances of civil liability associated with autonomous vehicles, ensuring a balance between protecting victims and encouraging technological innovation.*

**KEYWORDS:** *Artificial intelligence; autonomous vehicles; civil liability; legal challenges; technological innovation.*

**CONTENTS:** *1. Introduction; – 2. Artificial intelligence and autonomous cars; – 3. Autonomous vehicles and new challenges to civil liability; – 4. Factors of attribution of civil liability in case of accidents caused by autonomous vehicles; – 5. Conclusion; – References.*

## **1. Introdução**

O desenvolvimento da inteligência artificial (IA) trouxe para a sociedade atual, na esteira dos outros avanços tecnológicos que a precederam, inúmeros benefícios, mas também uma plethora de novos riscos. Da ficção científica presente nos livros de Isaac Asimov à franquia cinematográfica de James Cameron, dentre várias outras expressões artísticas, os sistemas de IA já se converteram em realidade e, em tempo recorde, passaram a fazer parte do cotidiano de todos. Utilizam-se sistemas de IA quando se recorre a aplicativos como o Waze, Facebook, Spotify e ChatGPT, o qual reacendeu, qual rastilho de pólvora, as discussões sobre as correlações éticas entre humanos e máquinas.

Enquanto se esquadrinha este contributo mesmo, uma plêiade, composta pelos principais empreendedores e cientistas ligados ao desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, propuseram, em carta aberta, a suspensão pontual de pesquisas envolvendo formas mais “poderosas” de sistemas de IA mercê dos riscos que uma corrida desenfreada na produção desses algoritmos já se encontra provocando. Existe, como antes só imaginado em obras de ficção, risco real e iminente de que máquinas superem seres humanos em suas atividades laborais, competindo diretamente com os humanos nos afazeres diários, além do uso malicioso da tecnologia, para deliberadamente iludir pessoas.

O objeto do presente trabalho, tomando como marco a realidade acima apresentada, circunscreve-se, contudo, a um escopo mais delimitado: o da responsabilidade civil por

acidentes causados por veículos autônomos. Não há dúvida de que, como em qualquer outra invenção, as boas intenções sobejam ao início, porém seu uso diário importa inexoravelmente na assunção de novas formas de danos. Com efeito, se é certo que se trata de tecnologia que promete trazer mais segurança às vias públicas, não é menos acertado dizer que, em função de acidentes já detectados – algo que não deveria, em princípio, existir – se há instaurado alguma insegurança tanto aos fabricantes dos veículos quanto às potenciais vítimas de danos.

Tal cenário de incerteza jurídica é agravado em virtude da carência de legislação, tanto no âmbito internacional, como nacional, destinada a regulamentar os danos causados por carros guiados por máquinas programadas. Diante dessa situação, prospecta-se o uso dos ancestrais institutos da responsabilidade civil para – não sem alguma ironia – demonstrar sua capacidade de responder à questão de saber quem deve e como deve indenizar os danos causados por carros autônomos.

Assim, como objetivo geral, tem-se a análise dos desafios trazidos pelos sistemas de inteligência artificial adotados nos carros autônomos e as suas implicações no âmbito da responsabilidade civil. Com o intuito de atingi-lo, o trabalho se estrutura em cinco seções. Após a introdução, discorre-se sobre o próprio conceito de veículo autônomo e sua taxonomia. Em seguida, analisam-se as consequências danosas já conhecidas em razão de seu uso, bem como as principais inquietações relativamente às postulações indenizatórias daí decorrentes. Na sequência, são debatidos os fatores de atribuição da responsabilidade civil nos acidentes causados por veículos autônomos. Na conclusão, apresentam-se propostas sobre como e quem responderá por tais danos.

A metodologia empregada se concentra no método dedutivo, por meio de uma abordagem de natureza qualitativa, descritiva e teórica, realizada mediante pesquisa bibliográfica em livros de doutrina, em artigos jurídicos brasileiros e estrangeiros, na legislação brasileira e estrangeira, bem como na jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça.

## **2. Inteligência artificial e carros autônomos**

É padrão considerar o artigo publicado por Alan Turing, em 1950, “Máquinas computadoradas e inteligência”, como marco para a questão “podem as máquinas

pensar?”<sup>1</sup> É comumente aceito, porém, que a origem da expressão “inteligência artificial” (IA) remonta ao ano de 1956, quando pesquisadores se reuniram no Dartmouth College, Estados Unidos,<sup>2</sup> com o objetivo de “recriar a inteligência humana em uma máquina”.<sup>3</sup>

De lá para cá, o progresso tecnológico permitiu efetivamente a utilização da inteligência artificial em diferentes domínios. O mais fascinante é saber que já se convive diuturnamente com sistemas que utilizam inteligência artificial sem sequer perceber, sendo muitas das decisões que se pensa serem dadas por seres humanos, na realidade, fruto de uma recomendação fornecida por algum algoritmo.<sup>4</sup>

Embora não haja uma definição de inteligência artificial universalmente aceita,<sup>5</sup> Stuart Russell ensina que “máquinas são inteligentes na medida em que suas ações sejam capazes de atingir seus objetivos. Como as máquinas, diferentemente dos humanos, não têm objetivos próprios, nós lhes damos objetivos para atingir”.<sup>6</sup> De toda sorte, é consenso dizer que a IA abrange subcampos como linguagem natural, aprendizado de máquina, simulação de sentidos, redes neurais, jogos de computador e robótica.<sup>7</sup> Trata-se, portanto, de um termo “guarda-chuva” que compreende diferentes técnicas.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> TURING, Alan Mathison. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

<sup>2</sup> RUSSELL, Stuart J. *Inteligência artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia*. 1. ed. Tradução: Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021, p. 14.

<sup>3</sup> LEE, Kai-Fu. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vivemos*. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019, p. 15.

<sup>4</sup> Yuval Harari o demonstra com um exemplo tão corriqueiro como grave, se considerado pelo prisma ético, no qual se insere o jurídico: "Já hoje em dia, cada vez mais bancos, corporações e instituições estão usando algoritmos para analisar dados e tomar decisões a nosso respeito. Quando você pede um empréstimo a seu banco, é provável que seu pedido seja processado por um algoritmo e não por um humano. O algoritmo analisa grande quantidade de dados sobre você e estatísticas sobre milhões de outras pessoas e decide se você é confiável o bastante para receber um empréstimo" (HARARI, Yuval Noah. *21 Lições para o Século 21*. Trad. Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2018, p. 96).

<sup>5</sup> O Grupo Independente de Peritos de Alto Nível sobre a Inteligência Artificial (GPAN IA), criado pela Comissão Europeia em junho de 2018, define inteligência artificial como “[...] sistemas projetados por seres humanos que, a partir de um objetivo complexo, atuam no mundo físico ou digital, percebendo seu ambiente, interpretando os dados coletados estruturados ou não estruturados, raciocinando sobre o conhecimento derivado desses dados e decidindo a(s) melhor(es) ação(ões) a serem tomadas (de acordo com parâmetros pré-definidos) para atingir o objetivo determinado. Os sistemas de IA também podem ser projetados para aprender a adaptar seu comportamento, analisando como o ambiente é afetado por suas ações anteriores. Como disciplina científica, a IA inclui várias abordagens e técnicas, como aprendizado de máquina (dos quais aprendizado profundo e aprendizado por reforço são exemplos específicos), raciocínio de máquina (que inclui planejamento, programação, representação e raciocínio de conhecimento, pesquisa e otimização) e robótica (que inclui controle, percepção, sensores e atuadores, bem como a integração de todas as outras técnicas em sistemas ciber-físicos)” (UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. *A definition of AI: main capabilities and scientific disciplines*. Bruxelas, 2018. Disponível em: [ec.europa.eu/](https://ec.europa.eu/). Acesso em: 12 fev. 2023, p. 7, tradução nossa).

<sup>6</sup> RUSSELL, Stuart J., *op. cit.*, p. 20.

<sup>7</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENE, Jurgita; SIRBIKYTE, Gintarė. Liability for damages caused by Artificial Intelligence. *Computer Law & Security Review*, v. 31, n. 3, 2015, p. 378.

<sup>8</sup> CALO, Ryan. Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap. *U.C. Davis Law Review*, v. 51, n. 2, dec. 2017, p. 405.

Os desenvolvedores de IA têm como objetivo criar sistemas de *software* que emulem o raciocínio humano em computadores e em outros dispositivos. Por meio do aprendizado de máquina (*machine learning*), esses sistemas são capazes de acumular experiências, o que os habilita a atuar de forma distinta em situações similares, com base nas ações que foram executadas previamente.<sup>9</sup> Técnicas de *machine learning* são utilizadas, por exemplo, para resolver problemas complexos que não têm soluções algorítmicas conhecidas. Em vez de o programador descrever uma sequência de comandos lógicos para se chegar a uma solução, inserem-se dados e treinam-se algoritmos, de modo que as máquinas aprendam por si mesmas como chegar ao resultado esperado.<sup>10</sup>

Conquanto algumas dessas técnicas já fossem conhecidas desde meados de 1950, o notável progresso observado, nos últimos anos, resultou da combinação de computadores mais rápidos com grandes quantidades de dados coletados da sociedade.<sup>11</sup> Esse fato contribuiu significativamente para o desenvolvimento do aprendizado profundo ou *deep learning*,<sup>12</sup> que é um subcampo do aprendizado de máquina e é a força motriz de grande parte dos avanços nos sistemas de IA atuais, a exemplo dos carros autônomos.<sup>13</sup>

Os carros autônomos, entre as diversas aplicações tecnológicas fundamentadas em inteligência artificial, já se vêm mostrando de particular interesse no âmbito da responsabilidade civil, dada a natural repercussão direta dos eventuais acidentes que possam causar à integridade física dos seres humanos que a utilizam e de terceiros (*bystanders*).

---

<sup>9</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENE, Jurgita; SIRBIKYTE, Gintare, *op. cit.*, p. 378.

<sup>10</sup> LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, v. 35, 2021. p. 86-87.

<sup>11</sup> *Ibid.*, p. 87.

<sup>12</sup> “Inspirado pelas redes entremeadas de neurônios no nosso cérebro, o aprendizado profundo constrói camadas de software feitas de redes neurais artificiais com camadas para entrada e saída. Os dados são inseridos na camada de entrada da rede, e um resultado emerge na camada de saída da rede. Entre as camadas de entrada e saída pode haver milhares de outras camadas, daí o nome aprendizado ‘profundo’. Muitas pessoas imaginam que a IA é ‘programada’ ou ‘ensinada’ por humanos com regras e ações específicas como ‘gatos têm orelhas pontudas e bigodes’. Mas o aprendizado profundo, na verdade, funciona melhor sem essas regras humanas externas. Em vez de ser direcionada por humanos, muitos exemplos de um determinado fenômeno são fornecidos à camada de entrada de um sistema de aprendizado profundo, junto à ‘resposta correta’ na camada de saída. Dessa forma, a rede entre a entrada e a saída pode ser ‘treinada’ para maximizar a chance de dar uma resposta certa para determinada entrada” (LEE, Kai-Fu; QIUFAN, Chen. 2041: como a inteligência artificial vai mudar sua vida nas próximas décadas. Tradução: Isadora Sinay. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022, p. 40).

<sup>13</sup> DOYA, Kenji; EMA, Arisa; KITANO, Hiroaki; SAKAGAMI, Masamichi; RUSSELL, Stuart. Social impact and governance of AI and neurotechnologies, *Neural Networks*, v. 152, ago. 2022, p. 542.

Pode-se definir carro autônomo<sup>14</sup> como “[...] veículo controlado por computador que dirige a si mesmo”.<sup>15</sup> Para se determinar o nível de automação de um veículo, comumente se utiliza a SAE J3016, norma fornecida pela *Society of Automotive Engineers International (SAE International)*. Esse documento fornece uma taxonomia com definições detalhadas para seis níveis de automação de direção, variando de nenhuma automação (nível 0) à automação total de direção (nível 5).<sup>16</sup>

De acordo com a última revisão da norma, realizada em 2021, veículos classificados no nível 0 não possuem automação de condução, enquanto os que se encontram no nível 1 são aqueles que possuem assistência ao motorista. Há automação de direção parcial no nível 2, quando o veículo pode controlar simultaneamente a aceleração, a frenagem e a direção em situações específicas, como em um controle de cruzeiro adaptativo ou em manutenção de faixa.<sup>17</sup> Nesses casos, a responsabilidade pela condução ainda está nas mãos do motorista, e o veículo não possui autonomia suficiente para ser considerado autônomo no sentido estrito da palavra. Isso porque somente a partir do nível 3 considera-se que o condutor do veículo não está dirigindo quando os recursos de direção automatizada estão ativados.<sup>18</sup> O nível 3, no entanto, consiste em uma automação condicional, já que necessita de um condutor ao volante para assumir o controle, caso seja requerido pelo sistema.

Vale ressaltar que a intervenção humana deixa de ser exigida nos níveis 4 e 5. No nível 4, o carro pode realizar todas as funções de condução e operar autonomamente, porém em condições restritas, como em áreas delimitadas ou sob condições climáticas favoráveis. Já os veículos com nível 5 de autonomia, carros totalmente autônomos, têm a capacidade de dirigir sob quaisquer circunstâncias.<sup>19</sup>

É importante notar que a classificação realizada pela SAE, desde 2014, é frequentemente atualizada. Assim, alguns veículos recebem uma determinada classificação de autonomia com base nas normas vigentes no momento de seu

---

<sup>14</sup> “Um veículo autônomo dirigido por ia, diferentemente de um humano, usa redes neurais em vez do cérebro e partes mecânicas em vez de mãos e pés. Por exemplo, a percepção da IA usa câmeras, lidar e radar para sentir seu entorno. A navegação por IA faz o planejamento de rotas ao associar cada ponto da estrada a um ponto em um mapa digital de alta definição. A inferência da IA usa algoritmos que preveem a intenção dos carros e pedestres. O planejamento da IA usa regras especializadas ou estimativas estatísticas para tomar decisões como o modo de reagir à presença de um obstáculo quando detectado e o que fazer se esse obstáculo se mover” (LEE, Kai-Fu; QIUFAN, Chen., *op. cit.*, p. 240).

<sup>15</sup> LEE, Kai-Fu; QIUFAN, Chen., *op. cit.*, p. 239.

<sup>16</sup> SAE INTERNATIONAL, *SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience. SAE Blog*, 2021. Disponível em: [www.sae.org/](http://www.sae.org/). Acesso em: 2 jan. 2023.

<sup>17</sup> *Ibid.*

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> *Ibid.*

lançamento, mas podem não se adequar à categorização atual, causando equívocos. Além disso, a falta de clareza em algumas publicidades também pode gerar confusão quanto à real autonomia dos automóveis. Um exemplo disso é o Tesla Model S, equipado com *software* de piloto automático, que se envolveu em um acidente com um caminhão em maio de 2016, enquanto estava no modo *Autopilot*.<sup>20</sup> Apesar de a Tesla ter declarado, em 2016, que o veículo seria totalmente autônomo – equivalente ao nível 5 na atual taxonomia da SAE –, verificou-se que o modelo envolvido no acidente, na verdade, correspondia ao nível 2 de automação.<sup>21</sup> Esse acidente resultou na morte instantânea de Jeremy Banner, ocupante do veículo.

Em 17 de novembro de 2023, o Juiz Reid P. Scott, da Corte de Circuito do Condado de Palm Beach, deferiu o pedido de emenda à petição inicial para inclusão de pedido de danos punitivos contra a Tesla, que será julgado por júri, por considerar que há, no caso, razoável demonstração de elementos probatórios capazes de levar, em tese, a uma condenação pelo júri.<sup>22</sup> A decisão reconhece que há evidências razoáveis de que a Tesla sabia que seu programa *Autopilot* possuía deficiências e falhas, mas continuou a sugerir, com sua estratégia de marketing, que o veículo era realmente “autônomo”, a dispensar qualquer intervenção do seu ocupante. Considerou-se que, apesar de constar no manual do veículo e no termo de consentimento (ao estilo “*clickwrap*”, em que simplesmente se marca a opção “*I agree*”, e cujo teor raramente é efetivamente lido pelos usuários) o aviso de que o seu ocupante deveria permanecer atento e intervir sempre que necessário, a propaganda midiática focava no suposto caráter plenamente “autônomo” do veículo. A decisão menciona um vídeo de grande impacto visual divulgado em 2016 – que até o momento ainda consta do *site* da Tesla –, no qual se afirma textualmente: “*The person in the driver’s seat is only there for legal reasons. He is not driving anything. The car is driving itself*”.<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> Ressalta-se que, apesar da função *Autopilot*, os carros Tesla ainda não são completamente autônomos. Atualmente, os veículos Tesla estão no nível 2 de autonomia, o que significa que o sistema pode assumir algumas tarefas de condução, mas o motorista ainda é responsável e deve manter a atenção no trânsito, bem como as mãos no volante, e estar pronto para assumir o controle, caso necessário. AUTOPILOT and full self-driving capability. *Tesla*, 2023. Disponível em: [www.tesla.com/](http://www.tesla.com/). Acesso em: 3 jun. 2023.

<sup>21</sup> QIAN, Jingjing; ZELEZNIKOW, John. Who Shares Legal Liability for Road Accidents Caused by Drivers Assisted by Artificial Intelligence Software? *Canberra Law Review*, v. 18, n. 1, 2021, p. 20.

<sup>22</sup> “The Court finds that the Plaintiff has sufficiently presented a ‘reasonable showing’ of proffered evidence which could provide a ‘reasonable basis’ for the recovery punitive damages such to permit her to amend the complaint and seek punitive damages at jury trial”. FLORIDA. Palm Beach County Circuit Court. Kim Banner v. Tesla. *Case No. 50-2019-CA-009962-XXXX-MB*. 17 nov. 2023. Disponível em: [regmedia.co.uk/](http://regmedia.co.uk/). Acesso em: 4 maio 2024.

<sup>23</sup> TESLA Self-Driving Demonstration. *Tesla*, 2016. Disponível em: [www.tesla.com/](http://www.tesla.com/). Acesso em: 4 maio 2024.

Conforme a decisão, a parte autora procedeu a uma demonstração razoável de que uma pessoa sensata poderia considerar que os avisos foram inadequados e que a estratégia agressiva da Tesla foi grosseiramente negligente, considerando a totalidade das circunstâncias.<sup>24</sup> Assim, caberá ao júri decidir se os avisos foram suficientes, ou se foram ofuscados pela campanha de marketing da Tesla, tornando-se incapazes de ilidir a sua responsabilidade.<sup>25</sup>

A despeito de os famosos Tesla Model S possuírem atualmente apenas uma autonomia parcial, já existem veículos com níveis 3 e 4 de automação em circulação ao redor do mundo. A Audi, por exemplo, lançou o primeiro carro autônomo nível 3 SAE com automação condicional em 2017.<sup>26</sup> Cabe também mencionar empresas dos Estados Unidos, como a rede de supermercados Kroger e a pizzaria Domino's, que já efetuam entregas de seus produtos por meio de veículos autônomos em algumas cidades norte-americanas.<sup>27</sup> Dentro da esfera de serviços de transporte, destacam-se os táxis autônomos Apollo Go Robotaxi lançados em 2021 pela empresa chinesa Baidu, que não necessitam de motoristas.<sup>28</sup> De forma similar, a frota autônoma da Waymo está em operação em Phoenix, Arizona, e em São Francisco, Califórnia.<sup>29</sup> Com o ritmo acelerado de investimentos na tecnologia de veículos autônomos, estima-se que, na próxima década, haverá cerca de 21 milhões desses veículos nos Estados Unidos e 27 milhões na Europa.<sup>30</sup>

A ideia de desenvolver carros autônomos visa, entre outras finalidades, eliminar ou reduzir os danos causados pelos motoristas, afinal se espera que as máquinas sejam mais seguras do que as pessoas, uma vez que 94% dos acidentes envolvem erro humano.<sup>31</sup> Com efeito, carros autônomos são guiados por sistemas que utilizam

---

<sup>24</sup> “While the Defendant argues that it’s manual and the ‘clickwrap’ agreement sufficiently warned owners of their products of the limitations of the ‘Autopilot,’ that is an arguable issue for the trier of fact. It is an issue that is disputed by the Plaintiff’s experts Dr. Cummings and Dr. Vigilante. The Plaintiff has made a reasonable showing that a reasonable person could find that the warnings were inadequate and that the Defendant’s aggressive strategy was grossly negligent given the totality of the circumstances” (FLORIDA, *op. cit.*).

<sup>25</sup> Segundo Dr. Cummings, um dos *experts* que depuseram no caso, “the clickwrap agreement insufficiently warned drivers of the dangers of using ‘Autopilot’ and that its effects were outweighed by the autonomous vehicle marketing campaign of Tesla” (*Ibid.*).

<sup>26</sup> KOUROUTAKIS, Antonios E. Autonomous vehicles: regulatory challenges and the response from Germany and UK. *Mitchell Hamline Law Review*, v. 46, n. 5, 2020, p. 1107.

<sup>27</sup> MEDON, Filipe. *Inteligência artificial e responsabilidade civil: autonomia, riscos e solidariedade*. 2. ed. São Paulo: JusPodivm, 2022, p. 164.

<sup>28</sup> *Ibid.*, p. 165-166.

<sup>29</sup> WAYMO. *Waymo One: ride with Waymo One - our autonomous ride-hailing service*. Disponível em: [waymo.com/](https://waymo.com/). Acesso em: 3 mar. 2023.

<sup>30</sup> KOUROUTAKIS, Antonios E., *op. cit.*, p. 1107.

<sup>31</sup> PERC, Matjaž; OZER, Mahmut; HOJNIK, Janja. Social and juristic challenges of artificial intelligence. *Palgrave Communications*, v. 5, n. 1, 2019, p. 4

sensores, radares, lasers, câmeras e outros dispositivos complexos para conduzirem os veículos melhor do que os seres humanos. Ademais, os sistemas de IA não ficam sonolentos, não adormecem ao volante nem dirigem sob efeito de bebida alcoólica.<sup>32</sup> A promessa de redução de danos não é, porém, a única motivação para o desenvolvimento da tecnologia. Deve-se considerar também um componente econômico “associado à redução dos custos por parte das sociedades empresárias que exploram serviços de transporte por aplicativos, que se conjuga com o incremento da economia compartilhada”.<sup>33</sup> Consoante observa Felipe Medon, não é à toa que “os principais agentes econômicos atualmente por trás dos carros autônomos são sociedades empresárias que, se ainda não oferecem esse tipo de serviço, estão apostando nos carros autônomos para oferecê-lo. Traz-se como exemplo disso a Tesla”.<sup>34</sup>

Considerando as informações apresentadas, observa-se que os veículos autônomos estão tornando-se mais presentes nas vias urbanas. No entanto, poucos países possuem legislação específica sobre o tema, a fim de assegurar maior previsibilidade às empresas envolvidas no desenvolvimento da tecnologia e maior proteção às possíveis vítimas de acidentes.

No que concerne ao Brasil, em 1981, por meio do Decreto 86.714/1981, foi promulgada a Convenção sobre Trânsito Viário, celebrada em Viena, em 8 de novembro de 1968, da qual o país foi um dos signatários. Nos termos do artigo 8º da Convenção:

Todo o veículo em movimento ou todo o conjunto de veículos em movimento deverá ter um condutor. 2. Recomenda-se que as legislações nacionais estabeleçam que os animais de carga, tiro, ou sela e, salvo eventualmente as zonas especialmente sinalizadas em seus lugares de entrada, as cabeças de gado sozinhas ou em rebanho deverão ter um guia. 3. Todo condutor deverá possuir as qualidades físicas e psíquicas necessárias e achar-se em estado físico e mental para dirigir. 4. Todo condutor de um veículo motorizado deverá possuir os conhecimentos e habilidades necessários para a condução de veículo; esta disposição não se opõe, todavia, à aprendizagem de direção de conformidade com a legislação nacional. 5. Todo condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, ou poder guiar os seus animais.

---

<sup>32</sup> VLADECK, David C. Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. *Washington Law Review*, v. 89, n. 1, 2014, p. 126.

<sup>33</sup> MEDON, Filipe, *op. cit.*, p. 168-169.

<sup>34</sup> *Ibid.*, p. 170.

No mesmo sentido, a Lei 9.503/1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), previu, em seu art. 28, que “o condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito”. Ademais, de acordo com o art. 252, V, do CTB, comete infração quem dirigir com apenas uma das mãos ao volante. Observa-se, dessa forma, que, em um primeiro momento, esses dispositivos podem ser óbices à introdução de carros com níveis 3, 4 e 5 de autonomia no Brasil.

Deve-se ressaltar que os governos da Bélgica, França, Alemanha e Itália, considerando alguns dispositivos da Convenção de Viena desatualizados, propuseram alteração do supramencionado artigo 8º da Convenção, a fim de permitir as tecnologias de condução automatizada. Assim, uma emenda à Convenção entrou em vigor em 23 de março de 2016, o que culminou com a necessidade de todos os signatários da Convenção atualizarem suas leis nacionais para cumprir a emenda. Entre as leis atualizadas, encontra-se a da Alemanha.<sup>35</sup>

Quanto à legislação alemã, é importante ressaltar o seu caráter pioneiro com relação aos carros autônomos. Em 2017, houve uma alteração na Lei de Trânsito Rodoviário, conhecida como *Straßenverkehrsgesetz* (StVG), a qual passou a trazer regras específicas baseadas na classificação de veículos automotores que possuem a função de direção autônoma.<sup>36</sup> Consoante disposição dessa norma, o condutor pode desviar sua atenção do tráfego, com a utilização das funções de direção autônoma, desde que permaneça responsivo, retomando o controle do veículo quando requisitado pelo sistema.<sup>37</sup> Baseando-se na classificação atual estabelecida pela Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE), discutida previamente, a citada legislação regulamentava apenas veículos com nível de automação 3. No entanto, em 2021, a Alemanha implementou uma nova Lei de Condução Automatizada, instituindo um marco regulatório para veículos autônomos classificados como nível 4 pela SAE, autorizando sua operação em áreas específicas em todo o país.<sup>38</sup> Segundo o Ministério Federal Digital e dos Transportes alemão, o país será o primeiro do mundo a trazer os veículos autônomos da pesquisa para a vida cotidiana.<sup>39</sup>

---

<sup>35</sup> KOUROUTAKIS, Antonios E., *op. cit.*, p. 1110.

<sup>36</sup> MEDON, Filipe, *op. cit.*, p. 185.

<sup>37</sup> *Ibid.*, p. 186.

<sup>38</sup> ALEMANHA, Bundesministerium für Digitales und Verkehr. *Germany will be the world leader in autonomous driving*, 2021. Disponível em: [bmdv.bund.de/](https://www.bmdv.bund.de/). Acesso em: 2 dez. 2022.

<sup>39</sup> *Ibid.*

No cenário europeu, destacam-se ainda os avanços do Reino Unido no tocante aos veículos autônomos. De acordo com notícias do governo, é esperado que esses automóveis estejam em circulação nas estradas do país até 2025.<sup>40</sup> Projeções indicam que carros com capacidade de autocondução em rodovias serão comercializados a partir de 2023, exigindo dos usuários uma habilitação válida. Adicionalmente, preveem-se veículos de transporte público ou de entrega totalmente autônomos, sem necessidade de um condutor humano, circulando plenamente até 2025. Nesse contexto de inovações, antecipa-se o surgimento de novas leis relativas ao seguro de veículos autônomos.<sup>41</sup>

Cabe mencionar também a Lei de Veículos Autônomos de 2012 do Estado da Columbia, nos Estados Unidos – *Autonomous Vehicle Act of 2012* –, que impõe condições para a operação de veículos autônomos nas vias públicas locais, entre as quais o condutor poder substituir o sistema autônomo para assumir o controle do veículo a qualquer tempo, devendo, para isso, permanecer no assento do motorista.<sup>42</sup>

Deve-se enfatizar que, em junho de 2023, foi apresentado o primeiro ônibus autônomo da América Latina, desenvolvido por uma empresa brasileira em Caxias do Sul. O veículo, que comporta 21 passageiros, pode operar em ambientes industriais, mas a legislação brasileira atual ainda não autoriza sua circulação em vias públicas.<sup>43</sup>

Nesse contexto, seguindo o exemplo dos países europeus e de alguns estados norte-americanos, com o intuito de permitir a circulação de veículos autônomos no país, cabe ao legislador pátrio adequar o Código de Trânsito Brasileiro, em ordem a permitir que veículos sejam guiados por sistemas automatizados, e não apenas por condutores humanos. Aponta-se ainda a necessidade de uma regulamentação, no Brasil, que defina a obrigação de “[...] habilitação especial para condução de veículos com algum grau de autonomia e a obrigatoriedade ou não da existência de um condutor responsivo na retaguarda”, além de poder contemplar restrições à utilização da função autônoma em certas localidades.<sup>44</sup>

---

<sup>40</sup> REINO UNIDO, Department for Transport. Self-driving revolution to boost economy and improve road safety: new plan for self-driving vehicles plus a consultation on a safety ambition. *GOV.UK*, 2022. Disponível em: [www.gov.uk/](http://www.gov.uk/). Acesso em: 1 jan. 2023.

<sup>41</sup> *Ibid.*

<sup>42</sup> MEDON, Filipe. *op. cit.*, p. 188.

<sup>43</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES). *Empresa testa ônibus autônomo com tecnologia desenvolvida na Ufes*. [Vitória], 28 jul. 2023. Disponível em: [www.ufes.br/](http://www.ufes.br/). Acesso em: 6 fev. 2024.

<sup>44</sup> MEDON, Filipe, *op. cit.*, p. 203.

Deve-se ponderar, contudo, que a permissão de carros autônomos no Brasil e no mundo traz consigo desafios à responsabilidade civil. Quem deve responder pelos danos causados por carros autônomos?

### 3. Veículos autônomos e os novos desafios à responsabilidade civil

Conquanto os veículos autônomos visem a reduzir os acidentes causados por erros humanos, não se podem olvidar as falhas da própria tecnologia envolvida na fabricação dessas máquinas, que têm potencial de causar acidentes e prejuízos a serem reparados.<sup>45</sup> Ademais, há novos riscos, como ataques cibernéticos aos sistemas operacionais dos veículos, além de possíveis danos à privacidade, tendo em vista que os sensores, gravadores e câmeras dos veículos podem armazenar dados sensíveis dos seus usuários. Quaisquer danos causados pelos veículos autônomos, sejam patrimoniais, sejam morais/extrapatrimoniais, incluindo modalidades mais recentemente desenvolvidas, como o dano estético,<sup>46</sup> o dano da perda de uma chance<sup>47</sup> e o dano temporal,<sup>48</sup> ensejam responsabilidade civil.

Não são raras as notícias envolvendo acidentes com carros considerados autônomos.<sup>49</sup> Deve-se ressaltar, todavia, que entre os veículos envolvidos nesses acidentes se encontram os carros da Tesla, os quais, conforme mencionado anteriormente, ainda não possuem total autonomia. Jingjing Qian e John Zeleznikow destacam oito

<sup>45</sup> MONTAGNANI, Maria Lilla; CAVALLO, Mirta. Liability and Emerging Digital Technologies: An EU Perspective. *Notre Dame Journal of International & Comparative Law*, v. 11, n. 2, 2021, p. 210.

<sup>46</sup> O STJ autonomizou o dano estético, tratando-o como um *tertium genus*, cumulável com danos materiais e morais, nos termos da súmula 387 do STJ.

<sup>47</sup> “A jurisprudência do STJ e a doutrina brasileira têm evoluído para reconhecer a perda de uma chance ora como dano patrimonial, ora como dano moral, a depender do caso concreto, cabendo mencionar, inclusive, o Enunciado 444 da V Jornada de Direito Civil, ocorrida entre 8 e 10 de novembro de 2011, o qual explicita que *a responsabilidade civil pela perda de chance não se limita à categoria de danos extrapatrimoniais, pois, conforme as circunstâncias do caso concreto, a chance perdida pode apresentar também a natureza jurídica de dano patrimonial. A chance deve ser séria e real, não ficando adstrita a percentuais apriorísticos*” (FERNANDES, André Dias; CARVALHO, Ana Paula Vieira. *Da Lex Aquilia à responsabilidade do Estado pela perda de uma chance: breves considerações sobre a evolução da responsabilidade civil aquiliana*. *Revista CEJ*, Brasília, v. 26, n. 84, p. 7-18, jul./dez. 2022, p. 11).

<sup>48</sup> “Com efeito, *de iure condito*, o dano temporal já pode ser indenizado como dano moral/extrapatrimonial que é, pela restrição ilícita ao direito de liberdade de escolha do consumidor (direito de personalidade radicado no princípio da dignidade da pessoa humana), mesmo que essa restrição não ocasione vexame, constrangimento, dor, humilhação, etc. (ou seja, aquilo que parcela da doutrina denomina de dano moral em sentido mais estreito, ou ‘dano moral psicológico’, encontrado nas decisões do STJ). Tais sentimentos negativos, se eventualmente existentes, podem ser considerados para o fim de majoração do *quantum* indenizatório devido a título de dano temporal, mas não como requisitos necessários à existência mesma do dano temporal indenizável. São, portanto, circunstâncias acidentais, não essenciais à configuração do dano temporal” (FERNANDES, André Dias; CARVALHO, Ana Paula Vieira. *A perda de tempo do consumidor nos casos de deliberada má assistência do fornecedor de produtos ou serviços defeituosos: mero aborrecimento ou dano moral indenizável?* *Revista de Direito do Consumidor*, São Paulo, v. 145, p. 261-294, jan./fev. 2023, p. 288-289).

<sup>49</sup> TESLA: acidente com carro ‘sem motorista’ mata 2 pessoas nos EUA. *BBC News Brasil*, 2021. Disponível em: [www.bbc.com/](http://www.bbc.com/). Acesso em: 3 jun. 2023.

acidentes relatados no período entre 2016 e 2020, sete deles envolvendo modelos Tesla e um incidente com um Volvo modificado operado pela Uber.<sup>50</sup> Nas investigações que sucederam aos acidentes, os fabricantes dos veículos defenderam que o sistema de condução dos carros não oferecia uma direção completamente autônoma e que a vigilância humana era exigida durante todo o funcionamento dos veículos. Nesses casos, diante da dificuldade em demonstrar uma falha no sistema, toda a responsabilidade foi imputada aos condutores, por desatenção e/ou excesso de confiança.<sup>51</sup>

Nas situações supramencionadas, havia condutores que poderiam agir, para assumir o volante. Mas como fica a situação de veículos que dispensam a atuação humana? Quem deve responder pelos danos causados?

Em maio de 2023, um carro autônomo da Waymo, que trafegava em modo autônomo – dispensando a presença de motorista –, atropelou um cachorro nas ruas da cidade de São Francisco. No momento do acidente, havia um operador de segurança da empresa sentado no banco do motorista, que não viu o animal. O sistema autônomo do veículo o identificou, porém não acionou os freios. Segundo a empresa, a colisão foi inevitável em virtude de fatores como a velocidade e a trajetória do cachorro.<sup>52</sup> Em outubro do mesmo ano, também na cidade de São Francisco, um robô-táxi da Cruise (uma divisão da General Motors) causou ferimentos graves a uma pessoa após atropelá-la e arrastá-la por 6 metros. Em resposta, a empresa recolheu 950 veículos para atualização de *software* e teve sua licença para operar veículos autônomos sem motoristas humanos revogada pelo Departamento de Veículos Motorizados da Califórnia.<sup>53</sup>

Em dezembro de 2023, dois veículos autônomos da Waymo, sem passageiros a bordo, colidiram com um caminhão reboque em Phoenix, Arizona, com uma diferença de poucos minutos entre os dois incidentes. As colisões foram atribuídas a uma falha na interpretação das câmeras dos automóveis. Como medida corretiva, a empresa iniciou um *recall* do *software* dos veículos Jaguar I-Pace envolvidos.<sup>54</sup> Cabe mencionar ainda o incidente ocorrido em fevereiro de 2024, em São Francisco, Califórnia, em que um

---

<sup>50</sup> QIAN, Jingjing; ZELEZNIKOW, John. Who shares legal liability for road accidents caused by drivers assisted by artificial intelligence software? *Canberra Law Review*, v. 18, n. 1, 2021, p. 21- 22.

<sup>51</sup> *Ibid.*, p. 22.

<sup>52</sup> BELLAN, Rebecca. A Waymo self-driving car killed a dog in ‘unavoidable’ accident. *Techcrunch*, 6 jun. 2023. Disponível em: [techcrunch.com/](https://techcrunch.com/). Acesso em: 3 jul. 2023.

<sup>53</sup> SHEPARDSON, David. GM's Cruise recalling 950 driverless cars after pedestrian dragged in crash. *Reuters*, 8 nov. 2023.

<sup>54</sup> VALDES-DAPENA, Peter. Waymo recalls software after two self-driving cars hit the same truck. *CNN*, fev. 2024. Disponível em: [edition.cnn.com/](https://edition.cnn.com/). Acesso em: 13 abr. 2024.

carro autônomo da Waymo colidiu com um ciclista resultando em ferimentos leves à vítima. O Departamento de Veículos Motorizados da Califórnia está investigando o fato.<sup>55</sup>

Em casos como esses, seria possível vislumbrar a responsabilidade da empresa pelo fato do produto ou, não sendo comprovado defeito, a empresa deveria responder pelo risco?

Salienta-se que os veículos estudados neste trabalho, especialmente os de níveis 3, 4 e 5 SAE, têm um avançado grau de autonomia. Por consistirem em máquinas que se utilizam de inteligência artificial dotadas de *machine learning*, possuem capacidade de se treinar e de acumular experiência, o que lhes permite tomar decisões independentemente da vontade dos desenvolvedores.<sup>56</sup>

Cabe, então, destacar algumas características da inteligência artificial que explicam o grande impacto disruptivo da matéria nos regimes de responsabilidade civil, quais sejam: complexidade, autonomia crescente, opacidade e vulnerabilidade.<sup>57</sup>

No caso dos carros autônomos, a complexidade se evidencia no *design* sofisticado dos algoritmos e na quantidade de atores envolvidos na operação dos diferentes componentes do veículo, como sensores, coletores de dados e *softwares*.<sup>58</sup>

A autonomia se relaciona à capacidade de autoprogramação dos sistemas de IA por meio do aprendizado de máquina, o que pode resultar em ações não previstas pelos programadores, a exemplo de manobras não esperadas.<sup>59</sup>

A opacidade indica que os usuários finais enfrentam dificuldades para acessar e compreender os componentes e as variáveis dos sistemas de IA.<sup>60</sup> Não se pode olvidar que essa opacidade se deve, em certa medida, aos segredos industriais das empresas, de modo que nem sempre será possível obrigar os fabricantes e programadores a revelar toda a tecnologia empregada. Ainda que haja transparência, a complexidade dos

---

<sup>55</sup> WAYMO robotaxi accident with San Francisco cyclist draws regulatory review. *Reuters*, 8 fev. 2024.

<sup>56</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENĖ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by Artificial Intelligence. *Computer Law & Security Review*, v. 31, n. 3, 2015, p. 382.

<sup>57</sup> BALLELL, Teresa Rodriguez de las Heras. Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their possible legal impact. *Uniform Law Review*, v. 24, n. 2, jun. 2019, p. 308-310.

<sup>58</sup> *Ibid.*, p. 308.

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 308-309.

<sup>60</sup> *Ibid.*, 309.

algoritmos pode impedir a compreensão total dos critérios de decisão, bem como das causas de falhas e danos.<sup>61</sup>

A vulnerabilidade, por sua vez, advém da dependência de dados que alimentam esses sistemas. Dados insuficientes, imprecisos ou tendenciosos podem comprometer o desempenho dos carros autônomos.<sup>62</sup> Além disso, a vulnerabilidade também se manifesta na exposição dos sistemas a ataques cibernéticos, como uma violação de segurança que tem a capacidade de interromper a operação de uma frota de veículos autônomos,<sup>63</sup> ou, num cenário de guerra ou de ataque terrorista, gerar, propositadamente, acidentes em larga escala, semeando pânico e comprometendo a infraestrutura do país atingido. Nesse contexto, quanto maior a quantidade de veículos autônomos em circulação, maior o dano infligido.

Diante dessas características, verifica-se uma inevitável complexidade na definição do nexo de causalidade, essencial para a configuração da responsabilidade civil, nos casos de acidentes causados por carros autônomos. Isso porque o mau funcionamento do sistema e a ocorrência de danos podem surgir da combinação e da interação entre os diversos componentes do sistema, tornando um pouco mais difícil atribuir uma causa única ou segura ao dano.<sup>64</sup> Outrossim, o desempenho dos veículos pode ser afetado por condições ambientais, falhas técnicas, violações de segurança, comportamento de outros motoristas ou, até mesmo, ações do próprio usuário. Determinar qual fator foi decisivo para o dano pode ser complexo e requerer análise aprofundada.

Os limites do presente artigo não tocam na questão do nexo de causalidade, referindo-se mais propriamente aos fatores de atribuição (subjetivos ou objetivos) para a definição da responsabilização civil de eventuais acidentes ocasionados por carros com determinado nível de tecnologia, porém seu uso mais contínuo e, com isso, a eventualidade de um número maior de danos por eles gerados sem que se possa com rigorosa precisão identificar sua origem colocam também em discussão questões como a concausalidade como fundamento apropriado para autorizar a reparação civil, ou mesmo o atualmente tão debatido nexo causal probabilístico.

No ordenamento jurídico brasileiro, prevalece o entendimento de que a responsabilidade civil do condutor em caso de acidentes de trânsito envolvendo

---

<sup>61</sup> *Ibid.*, p. 309.

<sup>62</sup> *Ibid.*, p. 310.

<sup>63</sup> *Ibid.*, p. 312.

<sup>64</sup> *Ibid.*, p. 311.

veículos convencionais é subjetiva.<sup>65</sup> A grande questão é que o uso da inteligência artificial propugna exatamente a supressão do ser humano na condução veicular, substituindo-a por uma máquina. Como visto, nos carros com níveis de autonomia 4 e 5 SAE, os seres humanos não interagem mais como condutores. Naturalmente, nesse novo cenário, não cabe mais excogitar da aplicação da culpa.

Tratando-se de uma máquina que está no controle da situação, não se concebe outra possibilidade que não seja desobrigar a vítima de demonstrar dolo ou culpa por parte do agressor. Com efeito, desde o Século XIX, a Europa revolveu as bases da responsabilidade subjetiva, cujo ápice foi o *Code* de 1804, para se reaproximar da conformação objetiva da responsabilidade civil, agora rebatizada sob o nome de responsabilidade por risco, mercê da emergência da Revolução Industrial.

Desde então, as maiores potências europeias, cada qual por um processo particular de construção, convergiram suas regras jurídicas de responsabilização civil para a conclusão de que os acidentes ocasionados por máquinas, em especial no caso dos comboios sobre trilhos, prescindiam da análise de eventual culpa, fosse por parte de quem estivesse operando a máquina na ocasião, fosse por parte de quem explorasse empresarialmente o serviço. Por tal razão, Karl Larenz lhe destaca o caráter de “refinada consciência de responsabilidade”, pois dela não se poderia eximir o criador do risco ainda que demonstrando toda sua diligência.<sup>66</sup>

É certo, contudo, que, no contexto, não importou apenas a questão de estar diante de um fato (da coisa) e não apenas de um ato, mas também a circunstância de ser o transporte explorado comercialmente, a fim de minimamente garantir alguma forma de solidariedade social, gerando ônus maior para quem lucrasse com a exploração do

---

<sup>65</sup> Para autores como Flávio Tartuce (2018), Sérgio Cavalieri Filho (2023), Rui Stoco (2014) trata-se de responsabilidade subjetiva. Do mesmo modo, a Terceira Turma do Superior Tribunal de Justiça possui o entendimento de que “a responsabilidade extracontratual advinda do acidente de trânsito pressupõe, em regra, nos termos do art. 186 do Código Civil, uma conduta culposa que, a um só tempo, viola direito alheio e causa ao titular do direito vilipendiado prejuízos, de ordem material ou moral” (BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (3. Turma). Recurso Especial n. 1.749.954/RO, Relator: Ministro Marco Aurélio Bellizze, 26 de fevereiro de 2019. Disponível em: stj.jus.br Acesso em: 30 abr. 2023). Deve-se pontuar, todavia, que Caio Mário da Silva Pereira (*Responsabilidade civil*. 12. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 2018) defende a responsabilidade civil objetiva dos automobilistas, com base na teoria do risco criado. Maria Celina Bodin de Moraes, por sua vez, entende que “a aplicação da responsabilidade objetiva aos condutores de automóveis, seja por interpretação extensiva da jurisprudência, seja por iniciativa do legislador especial, deve, todavia, levar em consideração a tese, [...] acerca da reciprocidade ou não reciprocidade do risco. Assim, mantém-se para a relação entre condutores (que configura hipótese de risco recíproco) a teoria da culpa, e adota-se para a relação condutor-pedestre (hipótese de risco não recíproco) a teoria do risco [...]” (MORAES, Maria Celina Bodin de. Risco, solidariedade e responsabilidade objetiva. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 95, n. 854, p. 11-37, dez. 2006).

<sup>66</sup> LARENZ, Karl. *Derecho de Obligaciones*. Tradução: Jaime Santos Briz. Madrid: Editorial Revista de Derecho Privado, t. II, 1959, p. 664.

serviço em virtude do lucro que já lhe era assegurado. A questão contemporânea não parece ser tão distinta da que afligiu a responsabilidade civil naquela ocasião, embora analiticamente se revele mais complexa.

Não se olvida que, em algumas situações, pode ser mais fácil identificar uma conduta culposa, quando, por exemplo, não for realizada atualização de *software* necessária. Nas demais, o dano pode decorrer do funcionamento autônomo normal da IA, conquanto sejam tomadas todas as diligências necessárias pelo usuário do sistema.<sup>67</sup>

Cabe ainda destacar que, dada a alta complexidade da tecnologia, há alguma preocupação em classificar como defeituosos quaisquer atos autônomos do veículo não previstos pelos programadores que causem acidentes. Conforme pontua Mafalda Miranda Barbosa,

[...] os danos causados por robots, software ou algoritmos em geral podem não resultar de um defeito de concepção ou de um defeito de fabrico. Dito de outro modo, a idealização do robot (programação do *software*) pode não apresentar qualquer defeito, do mesmo modo que, na fase de fabrico do mecanismo no qual se integra a inteligência artificial, pode não ocorrer qualquer desconformidade entre o resultado final e o que era esperado pelo produtor. Os danos causados pelo robot dito inteligente são gerados pela sua atuação autónoma que, longe de ser uma marca de defeituosidade, se traduz numa sua característica intrínseca.<sup>68</sup>

Existem situações em que os danos podem ser ocasionados por ações imprevistas do veículo autônomo, não sendo atribuíveis a defeitos no *software*, *bugs* ou a outras falhas identificáveis no sistema desenvolvido. Isso pode ocorrer em razão da complexa interação entre os sistemas de inteligência artificial atuando nos veículos autônomos e o ambiente dinâmico em que operam. Com efeito, por se utilizarem de aprendizado de máquina, os carros autônomos não funcionam apenas de acordo com sua programação predefinida, de modo que algumas de suas ações podem não advir necessariamente de falhas no *software* ou no *hardware*. Assim, identificar um defeito em um sistema de IA que utiliza aprendizado de máquina pode ser desafiador, principalmente em razão da opacidade, quando nem sempre é possível entender o processo lógico que levou a uma decisão ou comportamento específico. Dessa forma,

---

<sup>67</sup> BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade civil por danos causados pela Inteligência Artificial: uma cronologia europeia. *Revista de Direito da Responsabilidade*, Coimbra, ano 3, 2021, p. 498.

<sup>68</sup> BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade pelos danos causados por entes com inteligência artificial. In: BARBOSA, Mafalda Miranda et al. (Coord.). *Direito Digital e inteligência artificial: diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021, p. 162- 163.

afigura-se tênue, com efeito, a linha divisória entre o dano (que se espera não previsto, em homenagem à presunção de boa-fé subjetiva) produzido por sistema autônomo defeituoso e o dano produzido por sistema autônomo não defeituoso. Em meio às dúvidas sobre o que se deveria considerar sistema defeituoso, cresce não apenas o potencial de lesão à coletividade exposta às novas tecnologias, mas também o temor da responsabilização de uma pessoa por danos imprevisíveis causados pelos sistemas autônomos.<sup>69</sup>

Surgem, assim, novos desafios para se determinar a responsabilidade nos casos de acidentes envolvendo carros autônomos.

#### **4. Fatores de atribuição da responsabilidade civil diante de acidentes ocasionados por veículos autônomos**

É certo que, em modelos mais primários de veículos autônomos, onde o uso da tecnologia apenas auxilie o motorista, prevalecerá a responsabilidade subjetiva do condutor, pois, por definição, o sistema não servirá de anteparo para impedir o ato de vontade do agente causador do dano.

Da mesma forma, nos casos de automóveis classificados com nível de autonomia 3 SAE, em que se exige a presença de um condutor responsivo, poder-se-ia vislumbrar a culpa quando o motorista não assumir prontamente o controle da direção ao ser requisitado pelo sistema (*culpa in vigilando*) ou quando escolher acionar o sistema autônomo em condições não recomendadas ou não permitidas pelo fabricante (*culpa in eligendo*). Seria essencial, em todo caso, a análise da dinâmica do acidente, o que reforçaria a necessidade de caixas pretas nesses veículos.<sup>70</sup>

No que se refere à responsabilidade do proprietário do veículo, em se tratando de empréstimo de automóvel, é importante ressaltar que, no cenário atual, quando ocorrem acidentes de trânsito envolvendo carros convencionais, prevalece no Superior Tribunal de Justiça (STJ) o entendimento de que há responsabilidade solidária e objetiva pelos danos decorrentes de acidentes de trânsito causados por culpa do condutor.<sup>71</sup> Para a Corte, o proprietário, “como criador do risco para os seus semelhantes”, deve ser responsabilizado de forma objetiva pelos danos causados pelo

---

<sup>69</sup> TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. *Revista Brasileira de Direito Civil*, v. 21, n. 3, 2019, p. 73.

<sup>70</sup> MEDON, Filipe, *op. cit.*, p. 216.

<sup>71</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (4. Turma). *AgInt no AREsp n. 1.172.189/SP*. Relator: Ministro Raul Araújo, 28 mar. 2022. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 jul. 2023.

mau uso do automóvel, uma vez que se trataria de um “veículo perigoso”,<sup>72</sup> mas apenas se provada a culpa do condutor.<sup>73</sup>

No caso de empréstimo de veículos entre particulares, questiona-se esse posicionamento, visto que não seria razoável aplicar a teoria do risco quando, no caso, não houvesse proveito econômico.<sup>74</sup> Outrossim, a responsabilidade pela guarda da coisa pressupõe que o bem esteja sob a guarda do responsável. Em se tratando de empréstimo de veículo, a guarda é transferida a quem o recebe, que assume os riscos. Ademais, a responsabilidade por fato de terceiros, disciplinada no art. 932 do Código Civil, é excepcional e não prevê a responsabilidade do comodante pelos atos do comodatário. Defende-se, desse modo, que restaria configurada a responsabilidade do proprietário que empresta o veículo apenas quando comprovada sua negligência ou imprudência na escolha do condutor.<sup>75</sup> Esse entendimento, aliás, é utilizado pelo STJ, ao analisar casos de empréstimo de veículo entre particulares sob a égide do Código Civil de 1916:

<sup>72</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (4. Turma). *AgInt no REsp n. 1.256.697/SP*. Relator: Ministro Luis Felipe Salomão, 16 maio 2017. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 jul. 2023.

<sup>73</sup> “A jurisprudência desta Corte Superior firmou-se no sentido de que o proprietário do veículo automotor responde, solidária e objetivamente, pelos atos *culposos* de terceiro condutor. Incidência da Súmula 83/STJ. [...]”. (BRASIL, Superior Tribunal de Justiça (4. Turma). *AgInt no AREsp n. 1.662.533/DF*, Relator(a): Ministro Marco Buzzi, 24 de maio de 2021. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 fev. 2024). “3. ‘A jurisprudência do STJ firmou-se no sentido de que o proprietário do veículo responde solidariamente pelos danos decorrentes de acidente de trânsito causado *por culpa* do condutor’ (AgInt no REsp 1.301.184/SC, Rel. Ministro Raul Araújo, Quarta Turma, julgado em 07/06/2016, DJe de 27/06/2016). [...]”. (BRASIL, Superior Tribunal de Justiça (4. Turma). *AgInt no AREsp n. 1.321.098/SP*, Relator(a): Ministro Raul Araújo, 14 de agosto de 2023. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 fev. 2024). “3. O proprietário do veículo responde solidariamente pelos danos decorrentes de acidente de trânsito causado *por culpa* do condutor. Julgados”. (BRASIL, Superior Tribunal de Justiça (3. Turma). *AgInt no REsp n. 2.091.428/MA*, Relator(a): Ministra Nancy Andrighi, 13 de novembro de 2023. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 fev. 2024).

<sup>74</sup> Cumpre ressaltar que, para doutrinadores como Caio Mário da Silva Pereira, o art. 927, parágrafo único, do CC/2002 adota a teoria do risco criado, de modo que não importa se a atividade exercida se organize sob forma empresarial ou gere qualquer proveito ao responsável. A essa luz, a teoria do risco deveria ser adotada ainda que o automobilista esteja a passeio. (PEREIRA, Caio Mário da Silva. *Responsabilidade Civil*. 12. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2018). Do mesmo modo, no julgamento do REsp 1.786.722/SP, que trata de hipótese de explosão elétrica em vagão de um trem, por ato de vandalismo praticado por terceiro, a Terceira Turma do STJ considerou que a teoria do risco criado foi adotada pelo art. 927, parágrafo único, do CC/2002. O risco da atividade, por sua vez, pode ser aferido pela quantidade de danos e pela sua gravidade. (SCHREIBER, Anderson. *Novos paradigmas da responsabilidade civil: da erosão dos filtros da reparação à diluição dos danos*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2015, p. 26). E, no caso de acidentes veiculares, o número de vítimas fatais não é insignificante. “Segundo os dados de mortalidade do Datasus (Ministério da Saúde), no período de 2010 a 2019, houve cerca de 392 mil mortes em sinistros de transporte terrestre (STTs) no Brasil, englobando atropelamentos, sinistros com bicicletas, motocicletas, automóveis, caminhonetes, caminhões, ônibus e outros tipos de veículos terrestres (veículos de serviço e fora de estrada)” (CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; GUEDES, Erivelton Pires. *Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década*. Brasília, DF: Ipea, nov. 2023). Deve-se ponderar, contudo, se há sentido em fundamentar a responsabilidade objetiva do proprietário no perigo da condução de veículos, quando o condutor do veículo, que também coloca em risco a sociedade, responde com base na culpa, consoante entendimento do STJ.

<sup>75</sup> CAVALIERI FILHO, Sérgio. *Programa de responsabilidade civil*. 16. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2023.

O proprietário do veículo que o empresta a terceiro responde por danos causados pelo seu uso culposos. A culpa do proprietário configura-se em razão da escolha impertinente da pessoa a conduzir seu carro ou da negligência em permitir que terceiros, sem sua autorização, utilizem o veículo.<sup>76</sup>

Por outro lado, conforme aponta Sérgio Cavalieri Filho, no caso de o dono do automóvel ser uma locadora de veículos, não haveria razão para questionar a responsabilidade objetiva do proprietário pelos danos causados por atos culposos do condutor com base no risco da atividade.<sup>77</sup>

Para veículos com autonomia parcial ou condicionada (níveis 2 e 3 SAE), nos cenários em que se pode vislumbrar a culpa do condutor, pode-se defender a continuidade da responsabilidade solidária e objetiva do proprietário (que explora economicamente o veículo) perante as vítimas do acidente, aplicando-se a teoria do risco, conforme entendimento do STJ.

Entende-se, contudo, que a responsabilidade do proprietário (particular) e do condutor deve ser considerada pelo atávico critério romano da *utilitas contrahentium*,<sup>78</sup> segundo o qual deve medrar uma correlação de proporcionalidade lógica entre a modalidade de imputação da responsabilidade, vale dizer, seu rigor, e as vantagens usualmente auferidas pelo infrator.

Desse modo, se não há dúvidas maiores de que aqueles que se encontram em algum ponto perante quaisquer das fases da cadeia de desenvolvimento de sistemas, fabricação de peças, montagem, ou exploração comercial dos serviços de transporte devam responder de forma objetiva, aplicando-se a eles o artigo 927, parágrafo único, do Código Civil, por outro, não se pode aceitar que a responsabilidade do dono do carro se dê do mesmo modo.

---

<sup>76</sup> BRASIL. Superior Tribunal de Justiça (3. Turma). Recurso Especial n. 1.044.527/MG. Relator(a): Ministra Nancy Andrighi, 27 setembro 2011. Disponível em: stj.jus.br. Acesso em: 13 jul. 2023.

<sup>77</sup> CAVALIERI FILHO, Sérgio, *op. cit.*

<sup>78</sup> “A ideia de utilidade, desta feita, permite calibrar, ora agravando, ora relevando, a responsabilidade dos envolvidos, inclusive no âmbito extracontratual, considerando o grau de vantagens que obtém diante de determinada relação jurídica ou em decorrência do ato ilícito praticado. [...] a quantidade de responsabilidade, nela incluída a quantidade da culpa, é um imperativo de justiça, o qual, entretanto, deve ser visto de modo comedido, ou seja, quando evidenciada a assimetria entre as posições de contratantes ou dos agentes e das vítimas” (CARRÁ, Bruno Leonardo Câmara. *Utilitas contrahentium*: um princípio de responsabilidade civil romano para uma sociedade globalizada? *Revista de Direito Civil Contemporâneo*. v. 8, a. 3, p. 139-166. São Paulo: Ed. RT, jul.-set. 2016).

É claro que se deve considerar que a mínima falha importa (culpa levíssima). Ainda assim, o proprietário não explora economicamente, de regra, seu automóvel, razão pela qual sua responsabilidade não deveria ser mensurada pela teoria do risco.

Trata-se aqui de situação em que incidiria a ideia de responsabilidade *in solidum*, em que cada responsável é obrigado por todo o acidente, mas por fator de imputação próprio, podendo, caso pague toda a dívida, obter por via regressiva a quota-parte que honrou a maior. Aliás, coincidência ou não, é precisamente em matéria de acidentes automobilísticos que o Superior Tribunal de Justiça mais costuma aplicar o instituto em questão (responsabilidade *in solidum*).

Observe-se, todavia, que, quando se fala de responsabilidade do proprietário, refere-se unicamente aos casos em que ou o sistema de inteligência artificial ainda não é completamente autônomo, precisando da participação do humano em seu comando, ou quando, por qualquer razão, por conduta culposa, ou mesmo dolosa, de sua parte, o sistema ficou privado de funcionar corretamente. Fora de tais casos, é quase imperativo desconsiderar a existência da responsabilidade do proprietário, pois se pressupõe, como será mais bem explicado abaixo, que o acidente foi causado pela máquina ou por qualquer elo da rede de sustentação dela.

No caso de veículos com níveis de autonomia 4 e 5, em que não é necessária a presença de um condutor humano, mesmo que o proprietário determine o momento e o destino da viagem, verifica-se que é o produtor quem detém o comando para quase todas as outras decisões. Ao contrário dos veículos tradicionais, em que os erros humanos são a causa principal de acidentes, na nova era dos veículos autônomos, as falhas tecnológicas provavelmente se tornarão o principal fator de ocorrências indesejadas. Assim, existe um argumento sólido que sugere que o produtor, assumindo o controle predominante, pode ser a pessoa mais adequada para assumir a responsabilidade legal nos casos de acidentes.<sup>79</sup>

A responsabilidade pelo fato do produto ou do serviço, conforme estabelecido no Código de Defesa do Consumidor (CDC), atinge todos os que participam da cadeia de consumo de forma objetiva e solidária. Deve-se observar, contudo, que só haverá responsabilidade se houver algum defeito no produto ou no serviço, seja ele de fabricação, de concepção ou de informação.

---

<sup>79</sup> EXPERT GROUP ON LIABILITY AND NEW TECHNOLOGIES. Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies. *Justice and Consumers*. União Europeia, 2019, p. 38-40.

A previsão do defeito como pressuposto do dever de indenizar tem origem no direito europeu (Diretiva 85/374/CEE) e surge como uma tentativa de delimitação do regime de responsabilidade objetiva do CDC. A norma europeia, no entanto, prevê que a responsabilidade do fornecedor pode ser excluída com a demonstração da probabilidade da inexistência de defeito, enquanto a legislação brasileira adota um critério mais rigoroso, exigindo a prova da ausência do defeito.<sup>80</sup> O fornecedor, portanto, pode eximir-se de responsabilidade ao demonstrar a inexistência de defeito no produto (art. 12, § 3º, II) ou no serviço (art. 14, § 3º, I).

Como visto anteriormente, em se tratando de sistemas de IA, em muitos casos, não haverá um defeito de projeto ou de fabricação óbvio. Eventualmente, então, seria difícil aplicar a responsabilidade pelo fato do produto, existindo o risco de que qualquer ação autônoma desempenhada por um sistema de inteligência artificial possa culminar na responsabilização de toda a cadeia de fornecedores, atingindo, conseqüentemente, o programador, que pode ser excessivamente onerado.<sup>81</sup> Alguns autores, no entanto, ao discutirem a responsabilização por acidentes envolvendo carros autônomos, sugerem que qualquer dano originado por atos autônomos de sistemas de inteligência artificial seja presumivelmente atribuído a uma falha humana:

Para essa corrente, deve ser adotada como premissa a presunção de que qualquer dano causado pela IA será, necessariamente, resultado de uma falha humana *res ipsa loquitur*, seja uma falha de projeto, de fabricação, de montagem ou de informação suficiente ao usuário acerca da segurança e do uso apropriado do produto. Essa abordagem não faz qualquer distinção entre os casos em que há um vício de concepção ou de produção da IA, em relação aos casos em que os danos causados pelos atos independentes da IA ocorrem quando o produto está em perfeito funcionamento, mas apresenta riscos intensos em razão do estado da técnica.<sup>82</sup>

É de salientar, porém, que nem todos os defeitos dos carros autônomos serão de difícil comprovação. Ademais, permanece a possibilidade de responsabilizar o fabricante por defeito de informação, quando não incluir, por exemplo, instruções adequadas sobre o produto ou quando não advertir sobre seus riscos.<sup>83</sup>

---

<sup>80</sup> MIRAGEM, Bruno. *Curso de direito do consumidor*. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

<sup>81</sup> ČERKA, Paulius; GRIGIENĖ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė, *op. cit.*, p. 386.

<sup>82</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*, v. 7, n. 3, 2017, p. 250.

<sup>83</sup> BARBOSA, Mafalda Miranda, *op. cit.*, p. 163.

A responsabilidade objetiva dos produtores é criticada por, potencialmente, inibir a inovação tecnológica. Impor aos fabricantes sistemas de compensação excessiva pelos danos causados por suas tecnologias poderia resultar em um *chilling effect* sobre a inovação.<sup>84</sup> Para Maria Lilla Montagnani e Mirta Cavallo, indenizar as vítimas não pode ser o único objetivo das regulações, devendo-se também promover a inovação, com incentivos àqueles que agirem mais adequadamente na prevenção dos danos.<sup>85</sup>

Embora os sistemas de IA estejam caminhando para alcançar a completa autonomia, quando a carga de responsabilidade se deslocará para os produtores, que inevitavelmente estarão em melhor posição que os consumidores para controlar os riscos, haverá um período de transição, em que a tecnologia ainda necessitará de supervisão humana. Para esses casos, de acordo com Alberto Galasso e Hong Luo, pode ser impraticável ou muito caro para os produtores monitorar usuários individuais e intervir, de modo que seria importante manter a responsabilidade do consumidor, a fim de que os usuários de tecnologias de IA se motivem a tomar precauções e a investir em treinamento.<sup>86</sup>

Nesse contexto, alguns autores defendem a manutenção da responsabilidade do proprietário em casos de acidentes com veículos totalmente autônomos. Essa abordagem, da qual se discorda, considera a fundamentação do STJ, já mencionada, de identificar o proprietário de automóvel como criador de risco.<sup>87</sup> Para a vítima do acidente, não importa se o veículo é conduzido por um ser humano ou por um robô, uma vez que o risco é gerado da mesma forma, e o dano é igualmente significativo.<sup>88</sup>

No caso de empresas proprietárias de veículos autônomos que exploram a atividade de transporte de passageiros, como a Waymo, pode ser justificável a aplicação da teoria do risco. É questionável, no entanto, a responsabilidade objetiva de quaisquer consumidores que desejem adquirir veículos totalmente autônomos para sua utilização no dia a dia, buscando maior conforto e segurança.

---

<sup>84</sup> MONTAGNANI, Maria Lilla; CAVALLO, Mirta. Liability and Emerging Digital Technologies: An EU Perspective. *Notre Dame Journal of International & Comparative Law*, v. 11, n. 2, 2021. p. 211.

<sup>85</sup> *Ibid.*, p. 211.

<sup>86</sup> GALASSO, Alberto; LUO, Hong. Punishing Robots: issues in the economics of tort liability and innovation in artificial intelligence. In: *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press, 2018, p. 498-499.

<sup>87</sup> MEDON, Filipe, *op. cit.*, p. 235.

<sup>88</sup> *Ibid.*, p. 236.

Por isso mesmo, não se aceita o escólio daqueles que fundamentam a responsabilidade do proprietário do veículo autônomo pelas regras de responsabilidade pelo fato do animal, aplicando-se extensivamente o art. 936 do Código Civil,<sup>89</sup> assimilando-a à do dono, ou detentor, do animal. Note-se que tal forma de responsabilidade é, inclusive, de natureza mais rigorosa que a responsabilidade objetiva simples, pois exclui a possibilidade de utilização do fato de terceiro como causa excludente. O proprietário do veículo autônomo ver-se-ia em situação mais agravada que o próprio fornecedor do produto ou serviço, pelo menos se consideradas as regras vigentes do Código de Defesa do Consumidor.

É verdade que a responsabilidade indireta consiste em uma alternativa para se esquivar do problema do nexo de causalidade, já que a causalidade é estabelecida entre o comportamento do sistema de IA e o dano, com o terceiro sendo responsável apenas pelo seu dever de vigilância sobre o sistema.<sup>90</sup> Isso, entretanto, não é um problema intransponível. É perfeitamente possível, por meio de outros institutos, como a causalidade presumida, se empregada com parcimônia, ou a causalidade alternativa, já aplicada no mercado de consumo para os que integram a cadeia causal do fornecimento ou desenvolvimento do produto ou serviço, chegar a resultado igualmente interessante para as vítimas em termos de facilitação probatória para demonstração do nexo de causalidade.

Cumprido destacar, por fim, que, em se tratando de tecnologias emergentes, tem-se preferido utilizar a noção de operador, em lugar de proprietário, para se referir à pessoa que controla o risco e se beneficia da operação dos sistemas de IA, podendo haver múltiplos operadores para uma única tecnologia.<sup>91</sup> Em um veículo autônomo particular, por exemplo, o proprietário, que decide quando e como usá-lo, é considerado o operador de *front-end*, enquanto o produtor, que exerce controle contínuo sobre o veículo, por meio de serviços de navegação na nuvem, atualizações

---

<sup>89</sup> “O dono, ou detentor, do animal ressarcirá o dano por este causado, se não provar culpa da vítima ou força maior”.

<sup>90</sup> Na esfera da responsabilidade civil, como regra, cada indivíduo é responsável pelos danos decorrentes de suas próprias ações. Excepcionalmente, permite-se que uma pessoa seja responsabilizada pelos atos de terceiros. Para que isso ocorra, é necessário haver uma relação de autoridade de direito ou de fato do responsável sobre o agente causador do dano. Trata-se da responsabilidade indireta, manifestada, no Código Civil brasileiro, por meio da responsabilidade por fato de outrem prevista nos arts. 932 e 933. Além disso, alguém pode ser chamado a responder por danos causados por coisas inanimadas e animais que estejam sob seu domínio ou vigilância, pelas regras de responsabilidade por fato de coisas e de animais, arts. 936, 937, 938.

<sup>91</sup> *Ibid.*, p. 41.

constantes de mapas ou *software* e determinação de quando o automóvel necessita de manutenção, é identificado como o operador de *back-end*.<sup>92</sup>

A Resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão Europeia sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial (2020/2014(INL)), atribui responsabilidade objetiva aos operadores de sistemas de IA de alto risco. De acordo com referido documento, operador de *front-end* é qualquer pessoa física ou jurídica que detém um grau de controle sobre determinado risco relacionado à operação e ao funcionamento do sistema de IA, beneficiando-se de sua operação. Por sua vez, operador de *back-end* é a pessoa física ou jurídica que define continuamente as características da tecnologia, fornece dados e oferece serviços essenciais de apoio. Ele exerce um certo nível de controle sobre o risco associado à operação e ao funcionamento do sistema de IA.<sup>93</sup>

Influenciado pela legislação europeia, o Projeto de Lei nº 2.338/2023, que atualmente tramita no Senado Federal e dispõe sobre a utilização de inteligência artificial no Brasil, traz o conceito de operador de sistemas de inteligência artificial, definindo-o como “a pessoa natural ou jurídica, de natureza pública ou privada, que empregue ou utilize, em seu nome ou benefício, sistema de inteligência artificial, salvo se o referido sistema for utilizado no âmbito de uma atividade pessoal de caráter não profissional”.<sup>94</sup> De acordo com o projeto, fornecedores e operadores de sistemas de inteligência artificial de alto risco respondem objetivamente pelos danos causados, na medida de sua participação no dano (art. 27, §1º do PL 2.338/2023). Diferentemente da resolução europeia, que não menciona explicitamente veículos autônomos, o PL brasileiro enquadra esses veículos como sistemas de IA de alto risco quando seu emprego colocar em risco a integridade física das pessoas (art. 17).<sup>95</sup>

Deve-se destacar, todavia, que o conceito de operador, conforme previsto no projeto de lei brasileiro, não contempla quem utiliza o sistema de IA no âmbito de uma atividade pessoal de caráter não profissional. Dessa forma, nos termos do Projeto de Lei nº 2.338/2023, operadores de veículos autônomos responderão de forma objetiva pelos danos causados pelo veículo, desde que os automóveis sejam utilizados em atividade

---

<sup>92</sup> *Ibid.*

<sup>93</sup> UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu. *Resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial (2020/2014(INL))*. Disponível em: [www.europarl.europa.eu/](http://www.europarl.europa.eu/). Acesso em: 9 nov. 2022.

<sup>94</sup> *Ibid.*

<sup>95</sup> *Ibid.*

profissional. Para os casos de danos causados por veículos autônomos que operem em benefício de um particular que não os utilize para fins profissionais, pode-se vislumbrar a responsabilidade subjetiva do proprietário, nos casos especificados ao longo deste artigo. Importa salientar que, consoante disposição do art. 29 do projeto, não se exclui a responsabilização civil dos fornecedores por danos causados no âmbito das relações de consumo, que permanece regida pelo Código de Defesa do Consumidor.

## 5. Conclusão

A utilização da inteligência artificial em veículos autônomos traz consigo uma série de implicações jurídicas, especialmente no que se refere à responsabilidade civil, afinal quem responde pelos danos causados por um veículo que funciona sem motorista?

Verificou-se que, apesar da ausência de leis que regulem especificamente o tema, a doutrina se utiliza das regras antigas para tratar de casos tão novos. No Brasil, ainda há um óbice legal à circulação de carros autônomos pelas vias públicas nacionais, visto que o CTB ainda não permite veículos sem condutores.

Superada essa barreira, em casos de acidentes, analisou-se que a responsabilidade subjetiva do condutor ainda pode ser vislumbrada em carros autônomos com nível de autonomia 3 SAE. Contudo, a progressão tecnológica nos sistemas de condução autônoma, especialmente nos níveis 4 e 5 da classificação SAE, que dispensam condutores humanos, evidencia um deslocamento da responsabilidade para os fabricantes, que detêm maior conhecimento do produto e são responsáveis pela manutenção e atualização contínua da tecnologia.

No Brasil, como a IA não tem, legalmente, personalidade jurídica, não se lhe pode, *de lege lata*, atribuir responsabilidade civil.

Quanto ao fabricante do veículo plenamente autônomo (em que não há condutor humano), parece não haver dificuldade em reconhecer-lhe responsabilidade objetiva pelos acidentes e prejuízos causados pelo sistema de IA a eventuais ocupantes do próprio veículo autônomo e a terceiros (*bystanders*). Pode, porém, o fabricante eximir-se de sua responsabilidade se provar que houve culpa de terceiros ou caso fortuito/força maior.

Já no que respeita ao mero proprietário do veículo plenamente autônomo, a questão é mais complexa e controversa. Parte da doutrina argumenta que o proprietário do veículo plenamente autônomo deve responder *objetivamente* pelos danos causados, ainda que o veículo não possua condutor, por analogia com a jurisprudência do STJ acerca do empréstimo de veículo a outrem, segundo a qual o proprietário responde objetiva e solidariamente com o condutor, se provada a culpa deste pelo acidente. Compara-se o condutor humano de um veículo convencional ao condutor virtual (sistema de IA) do veículo autônomo para efeito de atribuir a mesma espécie de responsabilidade (objetiva) ao proprietário de ambos os veículos, com esteio na jurisprudência do STJ.

Essa analogia, contudo, é inadequada. A atribuição de responsabilidade objetiva solidária ao proprietário do veículo convencional quando o condutor for outra pessoa, no fundo, visa a assegurar mais eficazmente a indenização à vítima, que poderia deixar de recebê-la caso o condutor não tenha patrimônio. Tanto assim o é que o proprietário só responde se provada a culpa do condutor do seu veículo. Não é porque ele, proprietário, simplesmente “criou um risco” ao introduzir um veículo em circulação ou por ter tido alguma culpa (*in eligendo* ou *in vigilando*), mas sim porque evidencia indício de capacidade econômica (é proprietário de um veículo) hábil a garantir a indenização à vítima. Se o fundamento da sua responsabilidade objetiva fosse a existência de alguma culpa sua (*in eligendo* ou *in vigilando*), a sua responsabilidade já não seria objetiva, mas subjetiva (fundada em culpa). Se o fundamento da sua responsabilidade objetiva fosse a mera criação do risco de pôr um veículo em circulação, a responsabilidade dos proprietários que conduzem o próprio veículo também seria objetiva, e não subjetiva como reconhece a jurisprudência do STJ, nem dependeria da prova da culpa do condutor no acidente.

Já no caso dos veículos plenamente autônomos, a capacidade financeira dos seus fabricantes torna desnecessário atribuir responsabilidade objetiva solidária ao proprietário do veículo, que somente deve responder se provada alguma culpa de sua parte ou de algum ocupante no acidente (*v.g.*, por ter interferido ativamente na navegação autônoma quando não requerido, ou por ter desligado o modo de navegação autônoma), como sucede com os condutores de veículos comuns.

É possível, porém, atribuir-lhe responsabilidade objetiva solidária com o fabricante quando utilizar o veículo para auferir lucro, como robô-taxi, por exemplo, na linha do

que dispõe o CDC. A responsabilidade pelo fato do produto, contudo, está limitada aos casos de defeito do produto ou do serviço.

Sobre a responsabilidade objetiva fundamentada no fato de animal, embora supere o problema do nexo de causalidade, não parece adequado comparar um sistema de IA, que se pretende assemelhar à racionalidade humana, a um animal. Cabe ressaltar que o Brasil, diferentemente de muitos países, possui cláusula geral de responsabilidade objetiva pela atividade de risco prevista no parágrafo único do art. 927 do Código Civil. Dessa forma, se se enquadrar a utilização dos carros autônomos como atividade de risco, não haveria necessidade de maiores malabarismos jurídicos para responsabilizar quem se beneficia dessas novas tecnologias. A vítima, nesse caso, estaria resguardada, uma vez que o fabricante responderia de forma objetiva pela teoria do risco, quando não for possível identificar defeito no produto. Do mesmo modo, empresas que exploram economicamente tais veículos, como, por exemplo, a Waymo, responderiam de forma objetiva pela teoria do risco.

O problema, todavia, não estaria totalmente resolvido, visto que se deve averiguar o causador do dano para possíveis ações de regresso.

*De lege ferenda*, seria possível estatuir uma responsabilidade meramente *subsidiária* do proprietário: este responderia se o fabricante não tivesse recursos para fazê-lo (*v.g.*, extinção ou falência do fabricante). Diversamente, poderia o legislador estatuir uma responsabilidade *solidária* entre ambos, com direito de regresso do proprietário contra o fabricante. A responsabilidade solidária seria útil para facilitar a indenização à vítima se o fabricante não tivesse patrimônio para adimpli-la, o que, no caso dos veículos autônomos, seria absolutamente excepcional. A responsabilidade solidária também é útil quando a vítima não tem condições de identificar facilmente quem é o verdadeiro causador do dano. No caso de veículos plenamente autônomos, que não têm sequer um condutor, mas meros ocupantes eventuais, tal dificuldade, de ordinário, não se apresentará, pois a regra será a da imputação do dano à falha do produto, de responsabilidade do fabricante. Portanto, na grande maioria das vezes, acionar o proprietário do veículo em vez do fabricante não seria mais proveitoso para a vítima.

Para além disso, a responsabilidade solidária gera acréscimo de custos, que costuma ser embutido no preço dos produtos e repassado aos consumidores, encarecendo-os e acarretando certo desestímulo à aquisição de veículos autônomos, o que seria socialmente desinteressante, já que tais veículos tendem a reduzir sensivelmente as

estatísticas de acidentes à medida que a tecnologia se for desenvolvendo. Já a responsabilidade subsidiária tem a vantagem de tornar desnecessário, na grande maioria dos casos, o ajuizamento de ação regressiva, contribuindo dessarte para a redução de demandas judiciais, dos custos de transação associados a estas e para a pacificação social, bem como a vantagem de evitar um dano temporal ao proprietário do veículo autônomo, que não seria compelido a despendar tempo precioso de sua vida em uma demanda judicial desnecessária.

Cabe, pois, ao legislador sopesar os prós e contras de cada opção.

No Projeto de Lei nº 2.338/2023, que atualmente tramita no Senado Federal, os veículos autônomos são classificados como sistemas de IA de alto risco “quando seu uso puder gerar riscos à integridade física de pessoas” (art. 17, VIII). Todavia, no futuro, com a evolução da tecnologia dos sistemas de IA, é provável que nem o fabricante nem o proprietário do carro autônomo poderão ser considerados *criadores* de risco, mas sim *redutores* de risco, já que, ao introduzirem um carro autônomo em circulação em lugar de um carro comum, estarão minorando significativamente os riscos de acidentes. Nesse contexto, a adoção da “criação de risco” como fundamento para responsabilidade objetiva envolvendo carros autônomos terá de ser repensada.

Por fim, é fundamental destacar a importância de um diálogo contínuo entre a comunidade jurídica, tecnológica e legislativa, a fim de encontrar soluções adequadas para a questão da responsabilidade civil nos casos de acidentes envolvendo carros autônomos. A discussão sobre a responsabilidade civil nos casos de veículos autônomos não pode prescindir de uma reflexão sobre o equilíbrio entre a promoção da inovação tecnológica e a proteção dos consumidores e terceiros afetados por essa tecnologia. As legislações, tanto em âmbito nacional quanto internacional, devem evoluir para refletir as mudanças trazidas pela automação veicular, garantindo que os benefícios da tecnologia não sejam ofuscados pelos riscos que ela pode representar. Somente com uma abordagem colaborativa, embasada em estudos e pesquisas, será possível desenvolver um quadro jurídico sólido e atualizado para lidar com essa nova realidade tecnológica.

Propõe-se, assim, que a legislação brasileira, ao tratar sobre carros autônomos, exija que os veículos possuam uma caixa preta, a fim de que sejam registrados o funcionamento da máquina e os possíveis fatores causadores dos acidentes. Ademais, entende-se que a previsão de um seguro obrigatório, nos moldes da Resolução do

Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, poderia consistir em um importante instrumento para o equilíbrio almejado entre a reparação das vítimas e a inovação tecnológica.

## Referências

ALEMANHA, Bundesministerium für Digitales und Verkehr. *Germany will be the world leader in autonomous driving*, 2021. Disponível em: [bmdv.bund.de/](http://bmdv.bund.de/). Acesso em: 2 dez. 2022.

BALLELL, Teresa Rodriguez de las Heras. Legal challenges of artificial intelligence: modelling the disruptive features of emerging technologies and assessing their possible legal impact. *Uniform Law Review*, v. 24, n. 2, jun. 2019, p. 302-314.

BELLAN, Rebecca. A Waymo self-driving car killed a dog in ‘unavoidable’ accident. *Techcrunch*, 6 jun. 2023. Disponível em: [techcrunch.com/](http://techcrunch.com/). Acesso em: 3 jul. 2023.

BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade pelos danos causados por entes com inteligência artificial. In BARBOSA, Mafalda Miranda *et al.* (Coord.). *Direito Digital e inteligência artificial: diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021.

BARBOSA, Mafalda Miranda. Responsabilidade civil por danos causados pela Inteligência Artificial: uma cronologia europeia. *Revista de Direito da Responsabilidade*, Coimbra, ano 3, p. 497-518, 2021.

CALO, Ryan. Artificial intelligence policy: a primer and roadmap. *U.C. Davis Law Review*, v. 51, n. 2, dec. 2017, p. 399-436.

CARRÁ, Bruno Leonardo Câmara. *Utilitas contrahentium*: um princípio de responsabilidade civil romano para uma sociedade globalizada? *Revista de Direito Civil Contemporâneo*. v. 8, a. 3, p. 139-166. São Paulo: Ed. RT, jul.-set. 2016.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de; GUEDES, Erivelton Pires. *Balanço da primeira década de ação pela segurança no trânsito no Brasil e perspectivas para a segunda década*. Brasília, DF: Ipea, nov. 2023. (Dirur: Nota Técnica, 42)

CAVALIERI FILHO, Sergio. *Programa de responsabilidade civil*. 16. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2023.

ČERKA, Paulius; GRIGIENĖ, Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by Artificial Intelligence. *Computer Law & Security Review*, v. 31, n. 3, p. 376389, 2015.

DOYA, Kenji; EMA, Arisa; KITANO, Hiroaki; SAKAGAMI, Masamichi; RUSSELL, Stuart. Social impact and governance of AI and neurotechnologies, *Neural Networks*, v. 152, ago. 2022, p. 542-554.

EXPERT GROUP ON LIABILITY AND NEW TECHNOLOGIES. Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies. *Justice and Consumers*. União Europeia, 2019. Disponível em: [www.europarl.europa.eu/](http://www.europarl.europa.eu/). Acesso em: 9 nov. 2022.

FERNANDES, André Dias; CARVALHO, Ana Paula Vieira. A perda de tempo do consumidor nos casos de deliberada má assistência do fornecedor de produtos ou serviços defeituosos: mero aborrecimento ou dano moral indenizável? *Revista de Direito do Consumidor*, São Paulo, v. 145, p. 261-294, jan./fev. 2023.

FERNANDES, André Dias; CARVALHO, Ana Paula Vieira. Da *Lex Aquilia* à responsabilidade do Estado pela perda de uma chance: breves considerações sobre a evolução da responsabilidade civil aquiliana. *Revista CEJ*, Brasília, v. 26, n. 84, p. 7-18, jul./dez. 2022.

FLORIDA. Palm Beach County Circuit Court. Kim Banner v. Tesla. *Case No. 50-2019-CA-009962-XXXX-MB*. Disponível em: [regmedia.co.uk/](http://regmedia.co.uk/). Acesso em: 4 maio 2024.

GALASSO, Alberto; LUO, Hong. Punishing Robots: issues in the economics of tort liability and innovation in artificial intelligence. In: *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*.

University of Chicago Press, p. 493-504, 2018. Disponível em: [www.nber.org/](http://www.nber.org/). Acesso em: 10 nov. 2022.

HARARI, Yuval Noah. *21 Lições para o Século 21*. Trad. Paulo Geiger. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

KOUROUTAKIS, Antonios E. Autonomous vehicles: regulatory challenges and the response from Germany and UK. *Mitchell Hamline Law Review*, v. 46, n. 5, p.1103-1121, 2020.

LARENZ, Karl. *Derecho de Obligaciones*. Tradução: Jaime Santos Briz. Madrid: Editorial Revista de Derecho Privado, t. II, 1959.

LEE, Kai-Fu. *Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos comunicamos e vivemos*. Tradução: Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LEE, Kai-Fu; QIUFAN, Chen. *2041: como a inteligência artificial vai mudar sua vida nas próximas décadas*. Tradução: Isadora Sinay. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2022.

LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência artificial e aprendizado de máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, v. 35, 2021, p. 85-94.

MEDON, Filipe. *Inteligência artificial e responsabilidade civil: autonomia, riscos e solidariedade*. 2. ed. São Paulo: Ed. Juspodivm, 2022.

MENDES, Pedro Manuel Pimenta. Inteligência artificial e responsabilidade civil: as possíveis “soluções” do ordenamento jurídico português. In: BARBOSA, Mafalda Miranda *et al.* (Coords.). *Direito Digital e inteligência artificial: diálogos entre Brasil e Europa*. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2021, p. 219-234.

MIRAGEM, Bruno. *Curso de direito do consumidor*. 6. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019.

MONTAGNANI, Maria Lilla; CAVALLO, Mirta. Liability and Emerging Digital Technologies: An EU Perspective. *Notre Dame Journal of International & Comparative Law*, v. 11, n. 2, 2021, p. 208-231.

MORAES, Maria Celina Bodin de. Risco, solidariedade e responsabilidade objetiva. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 95, n. 854, p. 11-37, dez. 2006.

PERC, Matjaž; OZER, Mahmut; HOJNIK, Janja. Social and juristic challenges of artificial intelligence. *Palgrave Communications*, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2019. Disponível em: [www.nature.com/](http://www.nature.com/). Acesso em: 30 out. 2022.

PEREIRA, Caio Mário da Silva. *Responsabilidade civil*. 12. ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: Forense, 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*, v. 7, n. 3, p. 238-254, 2017.

QIAN, Jingjing; ZELEZNIKOW, John. Who shares legal liability for road accidents caused by drivers assisted by artificial intelligence software? *Canberra Law Review*, v. 18, n. 1, p. 18-35, 2021.

REINO UNIDO, Department for Transport. Self-driving revolution to boost economy and improve road safety: new plan for self-driving vehicles plus a consultation on a safety ambition. *GOV.UK*, 2022. Disponível em: [www.gov.uk/](http://www.gov.uk/). Acesso em: 1 jan. 2023.

SCHREIBER, Anderson. *Novos paradigmas da responsabilidade civil: da erosão dos filtros da reparação à diluição dos danos*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2015.

SHEPARDSON, David. GM's Cruise recalling 950 driverless cars after pedestrian dragged in crash. *Reuters*, 8 nov. 2023.

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. *Revista Brasileira de Direito Civil*, v. 21, n. 3, p. 61-86, 2019.

TESLA: acidente com carro 'sem motorista' mata 2 pessoas nos EUA. *BBC News Brasil*, 2021. Disponível em: [www.bbc.com/](http://www.bbc.com/). Acesso em: 3 jun. 2023.

TURING, Alan Mathison. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, v. 59, n. 236, p. 433-460, 1950.

UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. *A definition of AI: main capabilities and scientific disciplines*. Bruxelas, 2018. Disponível em: [ec.europa.eu/](https://ec.europa.eu/). Acesso em: 12 fev. 2023.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu. *Resolução do Parlamento Europeu, de 20 de outubro de 2020, que contém recomendações à Comissão sobre o regime de responsabilidade civil aplicável à inteligência artificial (2020/2014(INL))*. Disponível em: [www.europarl.europa.eu/](https://www.europarl.europa.eu/).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES). *Empresa testa ônibus autônomo com tecnologia desenvolvida na Ufes*. [Vitória], 28 jul. 2023. Disponível em: [www.ufes.br/](https://www.ufes.br/). Acesso em: 6 fev. 2024.

VALDES-DAPENA, Peter. Waymo recalls software after two self-driving cars hit the same truck. *CNN*, fev. 2024. Disponível em: [edition.cnn.com/](https://edition.cnn.com/). Acesso em: 13 abr. 2024.

VLADECK, David C. Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. *Washington Law Review*, v. 89, n. 1, p. 146147, 2014. Disponível em: [digitalcommons.law.uw.edu/](https://digitalcommons.law.uw.edu/). Acesso em: 29 dez. 2022.

WAYMO robotaxi accident with San Francisco cyclist draws regulatory review. *Reuters*, 8 fev. 2024.

#### **Como citar:**

CARVALHO, Ana Paula Vieira; CARRÁ, Bruno Leonardo Câmara; FERNANDES, André Dias. Carros autônomos: quem deve responder às vítimas pelos danos causados?. **Civilistica.com**. Rio de Janeiro, a. 13, n. 3, 2024. Disponível em: <<https://civilistica.emnuvens.com.br/redc>>. Data de acesso.



**civilistica.com**

Recebido em:

10.5.2024

Aprovado em:

2.10.2024