

DESAFIOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM MATÉRIA DE RESPONSABILIDADE CIVIL

CHALLENGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CIVIL LIABILITY ISSUES

Gustavo Tepedino

Professor Titular de Direito Civil e Ex-Diretor da Faculdade de Direito da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).
Doutor em Direito Civil pela Universidade de Camerino (Itália).

Rodrigo da Guia Silva

Doutorando e Mestre em Direito Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Membro do Instituto Brasileiro de Direito Civil (IBDCivil), do Instituto Brasileiro de Estudos de Responsabilidade Civil (Iberc) e do Comitê Brasileiro da Association Henri Capitant des Amis de la Culture Juridique Française (AHC-Brasil).
Advogado. *E-mail:* rodrigo.daguiasilva@gmail.com.

Resumo: O escopo central do presente estudo consiste na investigação de algumas das principais questões suscitadas pelos sistemas de inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. Suscita-se, inicialmente, a necessidade de tratamento sistemático da problemática, em conformidade com o desenvolvimento conferido à dogmática da responsabilidade civil. Passam-se em revista, então, possíveis influxos da atuação da inteligência artificial sobre cada um dos elementos tradicionalmente exigidos para a deflagração do dever de indenizar.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Responsabilidade civil. Danos imprevisíveis. Nexos de causalidade. Regimes de responsabilidade.

Abstract: The central scope of this study is to investigate some of the key issues raised by artificial intelligence systems in civil liability. The need for a systematic treatment of the problem is initially supported, in line with the development of the dogmatic of civil liability. Then, the study reviews possible influences of the performance of artificial intelligence on each of the elements traditionally required for the outbreak of the duty to indemnify.

Keywords: Artificial intelligence. Civil liability. Unforeseeable damages. Causation. Liability schemes.

Sumário: Introdução: possíveis repercussões jurídicas da disseminação da inteligência artificial – **1** Uma vez mais, a necessidade de tratamento sistemático da responsabilidade civil – **2** *Bugs* e a alegada “imprevisibilidade” dos atos praticados por robôs com autoaprendizagem: novos contornos da controvérsia atinente aos chamados danos imprevisíveis – **3** Nexos causal e excludentes de responsabilidade – **4** Aspectos relevantes em matéria de imputação do dever de indenizar: culpa, excludentes de ilicitude e responsabilidade objetiva – Conclusão

Introdução: possíveis repercussões jurídicas da disseminação da inteligência artificial

A investigação dos impactos da inteligência artificial sobre as relações sociais encontra-se na ordem do dia. Proliferam, assim, os estudos e os esforços tendentes à delimitação dos parâmetros mais adequados para o tratamento da problemática nas mais variadas áreas do conhecimento jurídico. Afigura-se emblemática, a esse propósito, a recente experiência europeia, que pode ser ilustrada pela investigação levada a cabo pelo *High Level Expert Group on Artificial Intelligence* (“Grupo de Peritos de Alto Nível em Inteligência Artificial”, em tradução livre). Tal grupo, instituído pela Comissão Europeia no ano de 2018, divulgou, em abril de 2019, as *Ethics Guidelines for Trustworthy AI* (“Diretrizes Éticas para a Inteligência Artificial Confiável”, em tradução livre), com o escopo deliberado de promover parâmetros para a confiabilidade da inteligência artificial.¹

Não se pode dizer, contudo, que os debates e as cogitações sobre as repercussões da inteligência artificial nas relações sociais são propriamente recentes (e tampouco restritos à comunidade jurídica). A literatura, o teatro e o cinema muitas vezes enriqueceram o imaginário popular com a suposição das transformações que os avanços tecnológicos poderiam incutir nos mais variados aspectos da vida das pessoas. Assim ocorreu, por exemplo, no romance *Frankenstein ou o Prometeu Moderno* (*Frankenstein: or the Modern Prometheus*, no original), de Mary Shelley; na peça *R.U.R. – Rosumovi Univerzální Roboti*, de Karel Čapek, publicada

¹ EUROPEAN COMMISSION. *Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence (AI)*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>. Acesso em: 29 abr. 2019. Ao propósito, Ana Frazão leciona: “Importante premissa do Guia é a de que a inteligência artificial, para ser confiável, precisa ser lícita, ética e robusta, tanto da perspectiva técnica quanto da perspectiva social, considerando os riscos, ainda que não intencionais, que oferece para a democracia, as garantias legais (*rule of law*), a justiça distributiva, os direitos fundamentais e mesmo a mente humana. Daí a premissa básica de que os sistemas de inteligência artificial precisam ser centrados no homem e alicerçados no compromisso de serem utilizados a serviço da humanidade, do bem comum e da liberdade” (FRAZÃO, Ana. Quais devem ser os parâmetros éticos e jurídicos para a utilização da IA? *Jota*, 24 abr. 2019. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/quais-devem-ser-os-parametros-eticos-e-juridicos-para-a-utilizacao-da-ia-24042019#sdfootnote1sym>. Acesso em: 29 abr. 2019). A autora sintetiza, ainda, os princípios e exigências constantes do diploma: “O primeiro passo para a compreensão do Guia é entender os quatro princípios éticos que constituem os seus fundamentos: (i) o respeito pela autonomia humana, (ii) a prevenção de danos, (iii) a justiça e (iv) a explicabilidade”; “Além dos quatro princípios éticos já mencionados, o Guia está também alicerçado em sete exigências, que devem ser avaliadas continuamente ao longo de todo o ciclo de vida do sistema de inteligência artificial: (i) *human agency* e supervisão humana, (ii) robustez técnica e segurança, (iii) privacidade e governança de dados, (iv) transparência, (v) diversidade, não discriminação e justiça, (vi) bem estar e ambiental e social e (vii) *accountability*” (FRAZÃO, Ana. Quais devem ser os parâmetros éticos e jurídicos para a utilização da IA? *Jota*, 24 abr. 2019. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/quais-devem-ser-os-parametros-eticos-e-juridicos-para-a-utilizacao-da-ia-24042019#sdfootnote1sym>. Acesso em: 29 abr. 2019).

em adaptação literária no Brasil sob o título *A Fábrica de Robôs*; na coletânea de contos *Eu, Robô (I, Robot*, no original), de Isaac Asimov; na série televisiva animada *Os Jetsons (The Jetsons*, no original); e, mais recentemente, na série televisiva *Black Mirror*, criada por Charlie Brooker.

Entre tantas reflexões que essas obras suscitam, pode-se destacar uma característica presente na generalidade das representações artísticas daquilo que se imaginava como a vida do futuro: a existência de seres, com maior ou menor grau de autonomia, capazes de interagir com o ambiente e com outros seres (humanos ou não) e, ao fim, extrair aprendizados das suas próprias experiências. Eis os caracteres centrais daquilo que hoje se pode identificar como inteligência artificial otimizada pelos modelos de *machine learning e deep learning*.

Sem qualquer pretensão de formulação dos conceitos de cada uma das referidas expressões, cumpre indicar alguns aspectos frequentemente levantados pela doutrina que empreende esforços de conceituação. A inteligência artificial é usualmente compreendida a partir de características como autonomia, habilidade social, cooperação, proatividade e reatividade.² Tais atributos põem-se a indicar, em síntese essencial, a aptidão de algoritmos³ à atuação sem (ou com diminuta) intervenção humana, em interação tanto reativa quanto proativa com o ambiente e com outros agentes (humanos ou não).⁴

A complexidade dos sistemas dotados de inteligência artificial incrementa-se exponencialmente a partir dos modelos de *machine learning* (aprendizado de máquina), caracterizados pela aptidão da máquina a adquirir aprendizado a partir das suas próprias experiências.⁵ Caso se verifique, ainda, a utilização de modelos

² Ao propósito do esforço de conceituação da inteligência artificial, v., por todos, KINGSTON, J. K. C. Artificial intelligence and legal liability. In: BRAMER, Max; PETRIDIS, Miltos (Org.). *Research and development in intelligent systems XXXIII: incorporating applications and innovations in intelligent systems XXIV*. Cham: Springer, 2016. item 1; CERKA, Paulius; GRIGIENE Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. *Computer Law & Security Review*, n. 31, 2015. p. 378 e ss.; SOUZA, Sérgio Iglesias Nunes de. Responsabilidade civil e a inteligência artificial nos contratos eletrônicos na sociedade da informação. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 97, n. 877, nov. 2008. item 4; e AZEREDO, João Fábio Azevedo e. *Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos*. Dissertação (Mestrado em Direito Civil) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. p. 23-28.

³ Sobre o conceito de algoritmo, afirma-se: “Um ‘algoritmo’ é uma sequência formalmente determinada de operações lógicas que oferece instruções passo-a-passo para computadores para agirem sobre dados e, assim, decisões autônomas” (BAROCCAS, Solon; SELBST, Andrew D. Big Datas Disparate Impact. *California Law Review*, v. 104, 2016. p. 674, nota de rodapé n. 10. Tradução livre).

⁴ Nessa direção, v. BALCONI, Lucas Ruiz; ZARELLI, Renata Calheiros; MORETI, Mariana Piovezani. Do uso da inteligência artificial nos contratos e seus (d)efeitos. *Revista de Direito Privado*, São Paulo, v. 86, fev. 2018. item 5.

⁵ Sobre o conceito de *machine learning*, v., por todos, MATTHIAS, Andreas. The responsibility gap: ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology*, v. 6, issue 3, set. 2004. item 2; e MITTELSTADT, Brent Daniel; ALLO, Patrick; TADDEO, Mariarosaria; WACHTER, Sandra; FLORIDI, Luciano. The ethics of algorithms: mapping the debate. *Big Data & Society*, jul./dez. 2016. p. 3 e ss. A expressiva fluidez dos conceitos de inteligência artificial e *machine learning* se reflete no seu emprego por

baseados em redes neurais à semelhança do funcionamento do cérebro humano, alude-se, no estágio mais atual da evolução tecnológica, ao *deep learning* (aprendizado profundo).⁶

Alguns exemplos, nos mais variados campos, facilitam a identificação do fenômeno. No campo dos transportes, podem-se mencionar os meios de transportes autônomos,⁷ de que constituem exemplos emblemáticos os veículos (terrestres, marítimos ou aéreos) autônomos e os *drones*.⁸ No campo médico-farmacêutico, basta pensar nos robôs⁹ de assistência pessoal (por exemplo, para a prestação de cuidados a idosos ou para o auxílio em tratamentos ortopédicos ou fisioterapêuticos),¹⁰ nos robôs-médicos, nos tratamentos da neuroengenharia (como na utilização de *microchips* cerebrais para tratamento da epilepsia e do

vezes indiscriminado por parte da doutrina: “A IA [inteligência artificial] é, de fato, uma revolução tecnológica, porque passa a possibilitar que os programas de computador sejam criativos e desenvolvam, eles próprios, a habilidade de desempenhar ações e chegar a resultados que os seus criadores não eram capazes de alcançar ou de prever. Para definir a Inteligência Artificial, Russel e Norvig identificam duas principais características: uma associada como processo de raciocínio e motivação, e outra ligada ao comportamento. Nesse sentido, a principal diferença entre um algoritmo convencional e a IA está, justamente, na habilidade de acumular experiências próprias e extrair delas aprendizado, como um autodidata. Esse aprendizado, denominado de *machine learning*, permite à IA atuar de forma diferente em uma mesma situação, a depender da sua performance anterior – o que é muito similar à experiência humana” (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, dez. 2017. p. 242).

⁶ V., por todos, 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, dez. 2017. p. 242. Ilustra-se, em doutrina: “O método [*deep learning*] tem produzido importantes resultados em diferentes aplicações, incluindo reconhecimento de voz, visão computacional e processamento de linguagem natural, sendo a tecnologia base por detrás de inúmeras ferramentas como o Google Translate e os assistentes virtuais de inteligência artificial da Amazon (Alexa), Microsoft (Cortana) e Apple (Siri)” (TEFFÉ, Chiara Spadaccini de. Quem responde pelos danos causados pela IA? *Jota*, 24 out. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2UtGo8J>. Acesso em: 5 mar. 2019).

⁷ Pertinente, ao propósito, a definição de *transportes autônomos* constante da Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento europeu: “24. Salienta que os transportes autônomos cobrem todos os sistemas telepilotados, automatizados, conectados e autônomos de transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial e aéreo, nomeadamente, veículos automóveis, comboios, embarcações, aeronaves, aeronaves não tripuladas, bem como todas as formas futuras de desenvolvimento e inovação neste setor”. V., ainda, RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 38; e ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 139.

⁸ Denominam-se *drones* os veículos aéreos telepilotados e não tripulados. Ao propósito, v., por todos, RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Inteligência artificial: um enfoque moderno*. 2. ed. Tradu o de Juan Manuel Corchado Rodríguez et alii. Madrid: Pearson Educación, 2004. p. 1.063.

⁹ No que tange ao conceito de *robô*, afirma-se: “São várias as defini es possíveis de robô, mas, sem entrar na discussão concreta do tema, parece-nos que na incorpora o de um programa (*software*) numa estrutura física (*hardware*) que interage com o meio ambiente descobrimos os critérios elementares do seu conceito” (ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 143).

¹⁰ Ao propósito dos robôs de assistência pessoal, v. RUFFOLO, Ugo. Le responsabilità da intelligenza artificiale nel settore medico e farmaceutico. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 53.

Mal de Parkinson), nos procedimentos autônomos de prescrição e confecção de medicamentos,¹¹ e nas intervenções que promovem reparação ou aperfeiçoamento humanos (neste ponto se inserem os casos das próteses biônicas e das intervenções no corpo humano associadas às alcunhas *pós-humano* ou *homem-ciborgue*).¹²

No campo militar, podem-se mencionar as armas autônomas e os robôs-soldados (capazes de decisões autônomas sobre o uso de armas letais).¹³ No campo financeiro, reconhecem-se os robôs com atuação autônoma em investimentos no mercado de ações e no mercado de câmbio. No ambiente estritamente virtual, destacam-se os provedores de aplicação de redes sociais, as plataformas de busca e de compartilhamento de dados.¹⁴ Mencione-se, ainda, o fenômeno denominado *Internet of Things* (Internet das Coisas), campo particularmente propício para a difusão dos sistemas de inteligência artificial.¹⁵

Não se pode deixar de registrar a tendência à disseminação da inteligência artificial também no campo de atuação dos operadores do direito. Na prática contratual, já se verifica uma ampla utilização de ferramentas autônomas no processo de formação dos contratos.¹⁶ No ambiente judiciário, o Supremo Tribunal Federal já

¹¹ V. RUFFOLO, Ugo. Le responsabilità da intelligenza artificiale nel settore medico e farmaceutico. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 57.

¹² Imperiosa a remissão à lição clássica de Stefano Rodotà: “Nas descrições das transformações do mundo, ligadas à inovação científica e tecnológica, se fala de um corpo destinado a se tornar uma ‘máquina neuro-bio-info-nano’. O corpo, portanto, o lugar para definição do humano, nos aparece hoje como o objeto em que se manifesta e se realiza uma transição que parece querer despossar o homem do seu território, propriamente a corporeidade, fazendo-o ‘reclinar’ no virtual ou modificando os seus caracteres em formas que não de hoje fazem falar de trans-humano ou de pós-humano. Uma nova, e extrema, encarnação de ‘l’homme machine’, de antigas utopias, esperanças, angústias?” (RODOTÀ, Stefano. *Il diritto di avere diritti*. Bari: Laterza, 2012. p. 341. Tradução livre do original).

¹³ Ao propósito, v. SPARROW, Robert. Killer robots. *Journal of Applied Philosophy*, v. 24, n. 1, 2007, *passim*.

¹⁴ “Conquanto passem a atuar sem o aval e, muitas vezes, sem o conhecimento de seus programadores, as ações praticadas pela IA, por óbvio, acarretam repercussões jurídicas e, portanto, demandam soluções de forma premente. Sobretudo no âmbito da Internet, a IA já está presente nos provedores de aplicação de comércio eletrônico, de redes sociais e das principais plataformas de busca e de compartilhamento de dados” (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, dez. 2017. p. 240).

¹⁵ “A interação entre uma variedade de objetos por meio de conexões e esquemas de endereçamento para alcançar determinados objetivos vem sendo denominado de Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), abrangendo não apenas as funcionalidades do ambiente doméstico, mas também da própria cidade” (LEAL, Livia Teixeira. Internet of Toys: os brinquedos conectados à internet e o direito da criança e do adolescente. *Revista Brasileira de Direito Civil*, Belo Horizonte, v. 12, abr./jun. 2017. p. 176).

¹⁶ Para uma análise mais detida da problemática da inserção da inteligência artificial no processo de formação dos contratos, v., entre outros, GIOVANNI, Francesco Di. *Intelligenza artificiale e rapporti contrattuali*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017, *passim*; COSTANZA, Maria. Impresa robotizzata e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 109-112; CELLA, José Renato Gaziero; DONEDA, Danilo Cesar Maganhoto. *Lógica, inteligência artificial e comércio eletrônico*. Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2009, *passim*; SOUZA, Sergio Iglesias Nunes de. Responsabilidade civil

conta com um sistema autônomo (denominado Victor, em homenagem ao Ministro Victor Nunes Leal) apto à análise dos recursos extraordinários que chegam ao tribunal e à identificação daqueles que estão vinculados a determinados temas de repercussão geral.¹⁷ A utilização da inteligência artificial em sistemas judiciais foi objeto de recente análise no âmbito comunitário europeu. Em dezembro de 2018, a Comissão Europeia para a Eficiência da Justiça, vinculada ao Conselho Europeu, divulgou a *European Ethical Charter on the Use of Artificial Intelligence in Judicial Systems and their environment* (“Carta Europeia de Ética sobre o uso da Inteligência Artificial em Sistemas Judiciais e seu ambiente”, em tradução livre), com propostas de diretrizes éticas na matéria.¹⁸

A amplitude da influência da inteligência artificial no cotidiano – tanto no contexto atual quanto nas perspectivas do futuro próximo – parece inspirar a disseminação de questão de relevo para a teoria geral do direito privado. Verifica-se, com efeito, certo crescimento da linha teórica que pugna pelo reconhecimento de personalidade jurídica aos robôs e, notadamente, aos sistemas dotados de inteligência artificial.¹⁹ A construção definitivamente não se afigura singela e demandaria análise mais detida, o que escaparia ao escopo do presente estudo.²⁰ Nesta

e a inteligência artificial nos contratos eletrônicos na sociedade da informação. *Revista dos Tribunais*, São Paulo, v. 97, n. 877, nov. 2008, *passim*; BALCONI, Lucas Ruiz; ZARELLI, Renata Calheiros; MORETI, Mariana Piovezani. Do uso da inteligência artificial nos contratos e seus (d)efeitos. *Revista de Direito Privado*, São Paulo, v. 86, fev. 2018, *passim*; AZEREDO, João Fábio Azevedo e. *Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos*. Dissertação (Mestrado em Direito Civil) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014, *passim*; e FRAZÃO, Ana. O que são contratos inteligentes ou smart contracts? *Jota*, 10 abr. 2019. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/o-que-sao-contratos-inteligentes-ou-smart-contracts-10042019>. Acesso em: 29 abr. 2019.

¹⁷ Para maiores informações, remete-se ao sítio eletrônico do próprio Supremo Tribunal Federal: INTELIGÊNCIA artificial vai agilizar a tramitação de processos no STF. *STF*, 30 maio 2018. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=380038>. Acesso em: 3 mar. 2019. Também o Superior Tribunal de Justiça desenvolve um projeto de inteligência artificial com vistas à otimização do fluxo processual: STJ entra na era da inteligência artificial. *STJ*, 14 jun. 2018. Disponível em: http://www.stj.jus.br/sites/STJ/default/pt_BR/Comunicacao%20A7%20C3%A3o/noticias/Not%20C3%ADcias/STJ-d%20C3%A1-primeiro-passo-para-implantar-intelig%20C3%AAncia-artificial-na-rotina-do-processo. Acesso em: 3 mar. 2019.

¹⁸ CEPEJ. *European Ethical Charter on the Use of Artificial Intelligence in Judicial Systems and their environment*. CEPEJ: Strasbourg, 3 dez. 2018. Disponível em: <https://olarrieta.files.wordpress.com/2018/12/carta-europea-inteligencia-artificial.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

¹⁹ Para um panorama da questão, v., na doutrina brasileira, DONEDA, Danilo Cesar Maganhoto; MENDES, Laura Schertel; SOZUA, Carlos Affonso Pereira de; ANDRADE, Norberto Nuno Gomes de. Considerações iniciais sobre inteligência artificial, ética e autonomia pessoal. *Pensar*, v. 23, n. 4, p. 7-10, out./dez. 2018; e, na doutrina italiana, COSTANZA, Maria. Impresa robotizzata e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 108. A ilustrar a corrente que pugna pela atribuição de personalidade jurídica aos robôs dotados de inteligência artificial, v., por todos, CERKA, Paulius; GRIGIENE Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. Liability for damages caused by artificial intelligence. *Computer Law & Security Review*, n. 31, 2015. p. 383.

²⁰ Acerca do desenvolvimento da questão atinente à pretensa atribuição de personalidade aos robôs com inteligência artificial, v., entre outros, CALO, Ryan. Robotics and the Lessons of Cyberlaw. *California Law Review*, v. 103, 2015. p. 542 e ss.; BALKIN, Jack M. The Path of Robotics Law. *California Law Review*, v. 6,

sede, o que se pretende investigar são as consequências dos atos praticados por robôs e *softwares* com inteligência artificial em matéria de reparação danos. Cuida-se de perquirir se a atual normativa da responsabilidade civil tem aptidão a regular os *novos* problemas suscitados pelas novas tecnologias.

Com vistas ao desenvolvimento da investigação proposta, confrontar-se-á, inicialmente, a proposição teórica de configuração da denominada *Lex Robotica* com as premissas metodológicas do direito civil-constitucional, a fim de se evidenciarem os riscos do tratamento assistemático da matéria. A partir dessas premissas, analisar-se-ão alguns dos influxos das novas tecnologias com inteligência artificial sobre cada um dos elementos deflagradores do dever de indenizar. Desse modo, correlacionar-se-ão as controvérsias sobre condutas imprevisíveis ao desenvolvimento da problemática atinente aos danos imprevisíveis. Na sequência, passar-se-á em revista o elemento do nexa causal, com particular destaque à possível configuração das causas excludentes de responsabilidade. Por fim, investigar-se-ão relevantes problemas de imputação suscitados quer pelo regime subjetivo de responsabilidade civil, quer pela responsabilidade objetiva, com base em seus possíveis fundamentos.

1 Uma vez mais, a necessidade de tratamento sistemático da responsabilidade civil

A disseminação dos sistemas dotados de inteligência artificial na realidade contemporânea permite a enunciação de uma série de questões relevantes para a disciplina da responsabilidade civil. No que tange à configuração do dano indenizável, indaga-se: o usuário (ou o programador etc.) pode se isentar de responsabilidade ao argumento de que os sistemas autônomos adotaram condutas imprevisíveis? Mostra-se legítimo se relacionar essa imprevisibilidade de comportamentos à controvérsia histórica sobre os ditos danos imprevisíveis? No âmbito do nexa de causalidade: a atuação de sistemas autônomos rompe o liame causal entre a conduta do usuário (ou programador etc.) e o dano reparável? Admite-se a incidência das causas excludentes de responsabilidade na hipótese de o dano ter sido causado diretamente por um sistema dotado de inteligência artificial? Ainda,

jun. 2015. p. 46; GIOVANNI, Francesco Di. *Intelligenza artificiale e rapporti contrattuali*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 127-130; ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 143 e ss.; e 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, dez. 2017. p. 246 e ss.

no que diz respeito aos critérios de imputação: o regime de responsabilidade será subjetivo ou objetivo? Se subjetivo, pode-se associar a maior autonomia do sistema de inteligência artificial à menor reprovabilidade da conduta do usuário? Podem incidir regularmente as causas excludentes de ilicitude? Se objetivo o regime de responsabilidade, qual exatamente haveria de ser seu fundamento?

Tais questões, meramente ilustrativas do amplo espectro de reflexão suscitado pelas novas tecnologias, parecem ter motivado largo debate no âmbito da União europeia.²¹ Nessa esteira, destaca-se a Diretiva 2010/40/EU do Parlamento Europeu, que estabelece “um quadro para a implantação de sistemas de transporte inteligentes no transporte rodoviário, inclusive nas interfaces com outros modos de transporte”. A referida diretiva se concentrou sobretudo nas diretrizes regulatórias dos sistemas de transporte inteligentes no transporte rodoviário no âmbito dos Estados-Membros da União Europeia. No que diz respeito à responsabilidade civil, a Diretiva 2010/40/UE se limitou essencialmente a estabelecer a remissão às regras comunitárias e nacionais sobre a responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos.²²

O debate europeu ganhou fôlego com a edição da Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu, que estabelece recomendações à Comissão Europeia a propósito de normas de direito civil sobre a robótica.²³ Alguns dos principais temas enfrentados pela mencionada resolução foram os seguintes: proposta de criação de uma agência reguladora em nível europeu; proposta de elaboração de normas para a tutela dos dados pessoais; proposta de regulamentação da elaboração de procedimentos de experimentação para teste dos novos dispositivos robóticos no campo médico.²⁴

²¹ Para uma análise detida do histórico da regulamentação da matéria em nível comunitário europeu, v. AMIDEI, Andrea. *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017, *passim*.

²² Veja-se o art. 11 da Diretiva 2010/40/UE: “Artigo 11. Regras relativas à responsabilidade. Os Estados-Membros asseguram que as questões relativas à responsabilidade, no que se refere à implantação e à utilização de aplicações e serviços STI constantes das especificações aprovadas nos termos do artigo 6.º, sejam tratadas em conformidade com a legislação em vigor da União, nomeadamente a Directiva 85/374/CEE do Conselho, de 25 de Julho de 1985, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros em matéria de responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos (1), bem como com a legislação nacional aplicável”. A destacar que a Diretiva 2010/40/UE não enfrentou mais detidamente os problemas atinentes à responsabilidade civil, v. RUFFOLO, Ugo. *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 32.

²³ Pertinente, ao propósito, o relato de RUFFOLO, Ugo. *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 32 e ss.

²⁴ Análise pormenorizada da referida resolução pode ser encontrada em AMIDEI, Andrea. *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 77 e ss.; e PIRES, Thátiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. *A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial*:

A tais aspectos se conjugam os dispositivos referentes à responsabilidade civil (itens 49-59 da resolução), cuja atenção parece se voltar mais propriamente a conchamar a comunidade ao debate, o que já veio a ser associado em doutrina ao caráter supostamente lacunoso da Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu no que tange aos problemas de danos e indenizações.²⁵ De fato, identifica-se em parte expressiva dos estudos a identificação de possíveis lacunas (tanto das normativas domésticas quanto daquelas comunitárias) em matéria de responsabilidade civil para o enfrentamento das novas questões correlatas à inteligência artificial.²⁶ A própria Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu enuncia expressamente a questão atinente à regência das hipóteses de danos causados por pluralidade de intervenientes robôs quando não for possível identificar com facilidade o específico interveniente humano responsável.²⁷

O reconhecimento de lacuna na disciplina da responsabilidade civil para as questões suscitadas pelas novas tecnologias tem encontrado recorrente acolhida na doutrina.²⁸ Essa percepção parece estar associada à larga tendência de enunciação de um ramo do direito especificamente voltado a disciplinar os problemas relacionados aos sistemas dotados de inteligência artificial. Diante da ausência de normas vocacionadas a essa tutela – segundo a mencionada linha de entendimento –, observa-se a proliferação de proposições doutrinárias voltadas à formulação de normativa própria.²⁹ Verifica-se, nesse sentido, certo crescimento do

notas iniciais sobre a resolução do Parlamento Europeu. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 7, n. 3, dez. 2017, p. 245 e ss.

²⁵ Assim conclui RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 33.

²⁶ A apontar a recorrente tendência no reconhecimento de vazios/vácuos normativos, v. AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 63.

²⁷ Colhe-se da Resolu o de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu: “AB. Considerando que, quanto mais autônomos os robôs são, menos podem ser encarados como sendo simples instrumentos nas mãos de outros intervenientes (como o fabricante, o operador, o proprietário, o utilizador, etc.); que, por sua vez, tal coloca a questão de saber se as normas ordinárias em matéria de responsabilidade são suficientes ou se apelam a novos princípios e normas para clarificar a responsabilidade jurídica de vários intervenientes no que respeita à responsabilidade por atos e omissões dos robôs, sempre que a causa não possa ser atribuída a um interveniente humano específico e se os atos ou omissões dos robôs que causaram danos pudessem ter sido evitados”.

²⁸ “Tradicionalmente, tomamos ou o operador/fabricante da máquina responsável pelas consequências de sua opera o ou ‘ninguém’ (em casos em que nenhuma falha pessoal possa ser identificada). Agora pode ser demonstrado que há uma crescente classe de a es de máquinas, onde as formas tradicionais de atribu o de responsabilidade não são compatíveis com nosso senso de justiça e com a estrutura moral da sociedade, porque ninguém tem controle suficiente sobre as a es da máquina para poder assumir a responsabilidade por eles. Esses casos constituem o que chamaremos de lacuna de responsabilidade” (MATTHIAS, Andreas. The responsibility gap: ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology*, v. 6, issue 3, set. 2004. item 2. Tradu o livre do original).

²⁹ “O tempo   propício para uma funda o orgânica do direito da robótica, idônea a constituir ‘manifesto’ da media o jurídica no setor da inteligência artificial, com particular aten o àquela *self-learning*, motor da

uso da expressão “direito da robótica” (*lex robotica*, em latim, ou *robotics law*, em inglês),³⁰ aparentemente espécie do *gênero* direito cibernético (*cyberlaw*, em inglês).³¹

Tais linhas teóricas compartilham o esforço de definição das soluções mais adequadas aos novos problemas. Identificam-se, nesse sentido, variadas formulações que enunciam princípios éticos próprios para a regulação dos robôs e demais sistemas autônomos.³² As célebres Leis de Asimov servem como boa representação do quanto exposto: o temor (ou encanto) das novidades tecnológicas parece instigar a formulação de novas regras e novas soluções.³³ Empreende-se, assim, grande esforço para a concepção de respostas que se possam reputar adequadas aos novos desafios suscitados pela inteligência artificial.

A rigor, a enunciação de novo ramo do direito voltado especificamente para as questões da robótica e da inteligência artificial traz consigo o grave risco de

nova revolução industrial” (RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 1. Tradução livre do original).

³⁰ V., entre outros, RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 1-30; BALKIN, Jack M. The Path of Robotics Law. *California Law Review*, v. 6, jun. 2015, *passim*.

³¹ A ideia de formulação de um direito da robótica parece se associar, de fato, à tendência doutrinária que pugna pelo reconhecimento de um direito cibernético (*cyberlaw*): “Na atual sociedade pautada pelas transformações digitais, os negócios já nascem globais, porque a Internet não tem fronteiras e as relações se estabelecem por meio do ambiente on-line, o Direito Digital acabou alcançando todas as práticas jurídicas. Esse novo direito, que passou a exigir muito mais inovação jurídica, ficou horizontal, transversal, e passou a englobar todas as disciplinas: civil, criminal, contratual, tributário, propriedade intelectual, constitucional, trabalhista, entre outras. É um cenário onde a prova é eletrônica e a testemunha é a máquina. É o novo pensar jurídico que exige do profissional conhecimento técnico, prático e especializado. Ou seja, o Direito Digital representa o amadurecimento do papel do jurídico como elo entre inovação e gestão de risco” (PINHEIRO, Patricia Peck Garrido. Direito digital: da inteligência artificial às legaltechs. *Revista dos Tribunais*, v. 987, jan. 2018. item 1). Para uma análise da relação da inteligência artificial com o denominado *cyberlaw*, v., por todos, CALO, Ryan. Robotics and the Lessons of Cyberlaw. *California Law Review*, v. 103, 2015, *passim*.

³² Pertinente, neste ponto, a advertência de Ugo Ruffolo ao pensamento excessivamente eticista e assistemático: “Mesmo diante de um cenário em rápida evolução nos termos supramencionados, a recente mas expressiva produção doutrinária em matéria de *lex robotica*, suscetível de influenciar seja a atividade interpretativa (judicial e não), seja aquela normativa, parece, porém, frequentemente privilegiar o pensamento eticista mais do que a abordagem sistêmica. [...] Resta talvez superestimada a presença de lacunas normativas; e subestimada a capacidade de mediação jurídica das normas existentes” (RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 3. Tradução livre do original).

³³ A Resolução de 16 de fevereiro de 2017 resume as Leis de Asimov: “(1) Um robô não pode magoar um ser humano ou, por inação, permitir que tal aconteça. (2) Um robô tem de obedecer às ordens dos seres humanos, exceto se essas ordens entrarem em conflito com a primeira lei. (3) Um robô tem de proteger a sua própria existência desde que essa proteção não entre em conflito com a primeira ou com a segunda lei; e (0) Um robô não pode magoar a humanidade ou, por inação, permitir que a humanidade se magoe”.

tratamento assistemático da matéria.³⁴ Os fundamentos para a tutela das vítimas de danos injustos não devem ser buscados em novos e esparsos diplomas normativos, mas sim – e sempre – no ordenamento jurídico em sua unidade e complexidade.³⁵ A disciplina ordinária da responsabilidade civil – tanto em relações paritárias quanto em relações de consumo –, embasada na tábua axiológica constitucional, serve de fundamento suficiente para o equacionamento dos problemas referentes aos danos causados por sistemas autônomos. Advirta-se, por oportuno: o tratamento sistemático ora propugnado deve levar em consideração o ordenamento jurídico em sua unidade e complexidade, sem se cair na armadilha da enunciação de um (mais um chamado micro) sistema próprio de valores da *lex robotica*.³⁶

Nesse contexto, a enunciação de supostos *vazios normativos* representa problema muito mais grave do que o *mero* abalo à dogmática consolidada na tradição jurídica. Com efeito, ao afrontar a unidade e a completude do ordenamento, a indicação insistente de lacunas finda por comprometer a própria efetividade da tutela prometida às vítimas de danos injustos, como se das suas necessidades não desse conta o sistema ora vigente.³⁷ Em vez de buscar – muitas vezes irrefletida – novas soluções e novos diplomas legais, melhores resultados se haverão de alcançar pelo esforço de releitura dos institutos já conhecidos pela civilística.³⁸

³⁴ Em crítica às propostas de legislação setorial, afirma-se: “[...] introduzir normas civilísticas setoriais ou especiais naquelas matérias gerais e no interior de ordenamento de elevada codificação poderia gerar efeitos sistêmicos não sempre previsíveis, nem sempre desejáveis, também em relação a outras normas (e categorias conceituais) estranhas e distantes” (RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 5. Tradução livre do original).

³⁵ Acerca da configuração do dano injusto, v., por todos, GOMES, Orlando. Tendências modernas da reparação de danos. In: FRANCESCO, José Roberto Pacheco Di (Org.). *Estudos em homenagem ao Professor Silvio Rodrigues*. Rio de Janeiro: Forense, 1980. p. 293. Na mesma linha de sentido, seja consentido remeter, com ampla bibliografia, a SILVA, Rodrigo da Guia. Privação do uso e dever de indenizar: perspectivas de configuração do dano indenizável à luz do paradigma do dano injusto. In: SOUZA, Eduardo Nunes de; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *Controvérsias atuais em responsabilidade civil: estudos de direito civil-constitucional*. São Paulo: Almedina, 2018. p. 223 e ss.

³⁶ Compreendem-se, assim, os riscos da proposição de Ugo Ruffolo: “A abordagem sistêmica proposta, partindo de um levantamento dos atuais marcos regulatórios (eurounitários e nacionais) e das relacionadas perspectivas de aplicação, de certa forma reverte certos cenários dominantes no campo de investigação ainda emergente, como: [...] analisar e propor hipóteses de unificação de soluções sistêmicas, não necessariamente setoriais mas – dentro dos limites do possível – comuns ao terreno mais amplo da *lex robotica* [...]” (RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilidade. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 35-36. Tradução livre do original).

³⁷ “[...] a simples percepção de ‘vazios normativos’, mesmo que inexistentes, pode comprometer as exigências de tutela dos direitos daqueles que entram em contato com os ‘novos robôs’ e que podem ser prejudicados” (AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 64. Tradução livre do original).

³⁸ V. RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilidade. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 34-35.

Desse modo, ainda que determinada questão relacionada à inteligência artificial não corresponda imediatamente ao alcance tradicional de certas previsões normativas, poderá o intérprete perquirir o seu sentido com fundamento nos valores do ordenamento, no intuito de encontrar a solução para os novos problemas.³⁹ No mais das vezes – ressalvadas, por certo, as hipóteses em que a inovação legislativa se afigurar indispensável –, poderá o intérprete concluir que ao ineditismo das questões suscitadas pelas novas tecnologias não há de corresponder necessariamente o ineditismo das soluções jurídicas.⁴⁰

2 Bugs e a alegada “imprevisibilidade” dos atos praticados por robôs com autoaprendizagem: novos contornos da controvérsia atinente aos chamados danos imprevisíveis

Primeiro e emblemático exemplo do quanto exposto acerca da aptidão da dogmática ao enfrentamento das questões afetas às novas tecnologias se depreende das recorrentes advertências sobre a dita imprevisibilidade dos atos praticados por robôs com autoaprendizagem – caractere acentuado nos sistemas mais complexos dotados de *deep learning*. Trata-se de noção tão difundida na doutrina que veio a restar consagrada na própria Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu, que alude à imprevisibilidade do comportamento da nova geração de robôs para fundamentar a assertiva sobre a suposta insuficiência do atual quadro jurídico para tutelar os danos provocados por tais sistemas autônomos.⁴¹

A aptidão desses sistemas para interagir com o ambiente que os circunda e dessas experiências para extrair novos aprendizados provavelmente constitui,

³⁹ “Não esqueçamos, a tal propósito, que os códigos da Europa continental, seguidores frequentemente do Code Napoléon, ainda vigente em universos francófonos, e as categorias conceituais desenvolvidas para interpretá-los, são modulados, concebidos para serem naturalmente abertos às futuras evoluções dos fenômenos sociais que são chamados a mediar” (RUFFOLO, Ugo. *Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’?* In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 6. Tradução livre do original).

⁴⁰ Ao tratar dos problemas suscitados pelas novas tecnologias em matéria de robótica, Andrea Amidei afirma: “Problema, esse, efetivamente inédito (mesmo que não necessariamente inéditas devam ser, como se verá, as relativas soluções)” (AMIDEI, Andrea. *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 63. Tradução livre do original).

⁴¹ Colhe-se da Resolução de 16 de fevereiro de 2017 do Parlamento Europeu: “AI. Considerando que, não obstante o âmbito de aplicação da Diretiva 85/374/CEE, o atual quadro jurídico não seria suficiente para abranger os danos provocados pela nova geração de robôs, na medida em que podem ser dotados de capacidades adaptativas e de aprendizagem que integram um certo grau de imprevisibilidade no seu comportamento, uma vez que esses robôs aprendem de forma autônoma com a sua própria e variável experiência e interagem com o seu ambiente de um modo único e imprevisível”.

como já visto, o principal traço característico da inteligência artificial tal como conhecida. Nesse contínuo – e potencialmente ilimitado – processo de autoaprendizagem, tende a se incrementar gradativamente a complexidade das interações desenvolvidas por tais sistemas autônomos. Quanto mais livres (i.e., não supervisionadas ou controladas) as experiências, maior o grau de imprevisibilidade dos aprendizados e dos atos a serem praticados. Como já se identificou em doutrina, verifica-se relação inversamente proporcional entre a influência do criador e a influência do ambiente no desenvolvimento do sistema.⁴² Intensifica-se, assim, a aptidão dos sistemas sob exame à tomada autônoma de decisões e à produção de resultados que não poderiam ser efetivamente previstos pelos seus programadores – e tampouco pelos usuários diretos.⁴³

Essa tão advertida imprevisibilidade repercute também na definição do que exatamente deve ser considerado falha no funcionamento do código de programação (ou, simplesmente, *bug*, na sintética formulação do inglês já consagrada na práxis).⁴⁴ 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,⁴⁵ mas também o temor da responsabilização de uma pessoa por danos imprevisíveis causados pelos sistemas autônomos.⁴⁶

⁴² “No mesmo grau em que a influência do criador sobre a máquina diminui, a influência do ambiente operacional aumenta. Essencialmente, o programador transfere parte de seu controle sobre o produto para o ambiente. Isso é particularmente verdadeiro para máquinas que continuam aprendendo e se adaptando em seu ambiente operacional final. Como nessa situação elas têm que interagir com um número potencialmente grande de pessoas (usuários) e situações, normalmente não será possível prever ou controlar a influência do ambiente operacional” (MATTHIAS, Andreas. The responsibility gap: ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology*, v. 6, issue 3, set. 2004. item 4. Tradução livre do original).

⁴³ V. 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, dez. 2017. p. 243.

⁴⁴ “Software – especialmente um software maduro e complexo – provavelmente terá falhas [*bugs*] ou produzirá resultados imprevisíveis. Falhas [*Bugs*] podem ser difíceis de detectar e podem se desenvolver mediante a combinação de múltiplas modificações e adições. Pode ser extremamente difícil atribuir a responsabilidade por falhas [*bugs*] que emergem das camadas de desenvolvimento de software por muitas mãos. E na medida em que robôs e programas de inteligência artificial aprendem a modificar seu próprio código, as questões de responsabilidade tornam-se ainda mais difusas” (BALKIN, Jack M. The Path of Robotics Law. *California Law Review*, v. 6, jun. 2015. p. 53. Tradução livre do original).

⁴⁵ A advertir, oportunamente, sobre a necessidade de crescimento da atenção dispensada à tutela coletiva dos direitos, v. ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 140-141.

⁴⁶ Assim relata RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 24.

A tão propagada imprevisibilidade dos atos praticados por sistemas de inteligência artificial pode ser associada, à luz da dogmática da responsabilidade civil, à controvérsia histórica sobre a necessidade de previsibilidade do dano indenizável.⁴⁷ A título ilustrativo da relevância – ainda atual – do debate, vale mencionar as experiências normativas italiana e francesa, que positivaram a previsibilidade como requisito do dano indenizável no âmbito da responsabilidade civil contratual.

Nessa direção, tanto o art. 1.225 do *Codice civile* italiano⁴⁸ quanto o 1.231-3 do *Code civil* francês (após a reforma do direito das obrigações promovida pela *Ordonnance n° 2016-131 du 10 février 2016*)⁴⁹ aludem à previsibilidade do dano indenizável. Tais dispositivos, posto situados topograficamente no seio da disciplina da responsabilidade contratual, estão no centro da controvérsia histórica sobre a possibilidade de se estender à responsabilidade aquiliana a exigência de previsibilidade do dano indenizável.⁵⁰ Registre-se, por fim, que também a Convenção das Nações Unidas sobre Contratos de Compra e Venda Internacional de Mercadorias

⁴⁷ Para um panorama da questão atinente aos atos imprevisíveis, v. AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 80. A sustentar a relevância da exigência de previsibilidade para a imputação do dever de indenizar pelos danos causados por sistemas de inteligência artificial, v., na doutrina estadunidense, CALO, Ryan. Robotics and the Lessons of Cyberlaw. *California Law Review*, v. 103, 2015. p. 554-555.

⁴⁸ *In verbis*: “Art. 1225. (Previsibilidade do dano). Se o inadimplemento ou a mora não decorrer de dolo do devedor, a indenização é limitada ao dano que se poderia prever ao tempo em que surgiu a obrigação” (tradução livre do original). Ao propósito da exegese do referido dispositivo, v., por todos, TRABUCCHI, Alberto. *Istituzioni di diritto civile*. 46. ed. Padova: Cedam, 2013. p. 762; e VISINTINI, Giovanna. *Trattato breve della responsabilità civile*. 3. ed. Padova: Cedam, 2005. p. 699 e ss.

⁴⁹ *In verbis*: “Art. 1.231-3. O devedor só é responsável pelos danos que foram previstos ou poderiam ser previstos quando da conclusão do contrato, exceto quando a inexecução for devida a uma falta grave ou dolosa” (tradução livre do original). Em sua redação originária, dispunha o *Code*, no art. 1.150: “O devedor só é responsável por danos que foram previstos ou que possam ter sido previstos no contrato, quando não é por dolo que a obrigação não é cumprida” (em tradução livre do original). Para uma análise dos debates em torno da exegese do art. 1.150 do *Code civil* francês em sua redação originária, v., por todos, CARBONNIER, Jean. *Droit civil*. Paris: PUF, 2004. v. II. p. 2.193 e ss.; e MALAURIE, Philippe; AYNÈS, Laurent. *Droit des obligations*. 7. ed. Paris: LGDJ, 2015. p. 522 e ss. Para uma análise dos debates em torno da exegese do art. 1.231-3 do *Code civil* francês pós-reforma, v., por todos, CABRILLAC, Rémy. *Droit des obligations*. 12. ed. Paris: Dalloz, 2016. p. 161-162.

⁵⁰ Para uma análise das proposições favoráveis e contrárias à aplicação do requisito de previsibilidade na seara da responsabilidade extracontratual, v. MAIOLO, Francesca. Prevedibilità e danno risarcibile. *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, I, 2007. p. 1.131 e ss. De uma parte, a ilustrar a linha de argumentação que sustenta a restrição da exigência da previsibilidade à responsabilidade contratual no âmbito do direito italiano, v., por todos, TURCO, Claudio. Brevi considerazioni sul principio di prevedibilità del danno come profilo distintivo tra responsabilità contrattuale ed extracontrattuale. *Rivista Critica del Diritto Privato*, ano 5, mar. 1987. p. 98; GAZZONI, Francesco. *Manuale di diritto privato*. XVII ed. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2017. p. 647; e FERRARI, Franco. Prevedibilità del danno e contemplation rule. *Contratto e Impresa*, 1993. p. 762. De outra parte, a ilustrar a linha de argumentação que defende a extensão da exigência da previsibilidade também para a responsabilidade aquiliana no âmbito do direito italiano, v., por todos, VISINTINI, Giovanna. *Trattato breve della responsabilità civile*. 3. ed. Padova: Cedam, 2005. p. 247-250.

(CISG, na sigla em inglês), em vigor no Brasil desde a promulgação do Decreto nº 8.327/2014, limita a indenização a cargo do devedor inadimplente aos danos previsíveis no momento da conclusão do contrato.⁵¹

O presente estudo não constitui a sede adequada para o desenvolvimento do estudo da previsibilidade como alegado atributo do dano indenizável – ou como aspecto da investigação do nexos de causalidade, segundo linha de entendimento que talvez pudesse encontrar mais fácil acolhida pela doutrina brasileira.⁵² Trata-se, com efeito, de tarefa particularmente árdua no direito brasileiro, em razão da ausência de regra geral expressa a enunciar a previsibilidade do dano no âmbito da disciplina da responsabilidade civil contratual.

Considere-se, para os fins aqui propostos, que a questão referente à dita *imprevisibilidade* das condutas dos sistemas autônomos, se mal colocada, pode vir a se constituir em falso problema. Isso porque, independentemente da previsibilidade das reações dos robôs submetidos à autoaprendizagem, o problema da reparação de danos, nesses casos, há ser solucionado no âmbito da causalidade e da imputabilidade daí decorrente, a partir da alocação de riscos estabelecida pela ordem jurídica ou pela autonomia privada.

3 Nexos causal e excludentes de responsabilidade

Também o estudo do nexos causal consiste em *locus* propício para o enfrentamento de diversas questões suscitadas pela inteligência artificial. Em exemplo aventado pela doutrina, imagine-se o edifício comercial dotado de detector de fumaça, operante a partir do recolhimento de dados por sensores incorporados, que emite avisos ao proprietário e à unidade de bombeiros mais próxima sobre a existência de qualquer foco de incêndio.⁵³ O detector pode funcionar de modo

⁵¹ Confira-se a redação do art. 74 da CISG: “Art. 74. As perdas e danos decorrentes de violação do contrato por uma das partes consistirão no valor equivalente ao prejuízo sofrido, inclusive lucros cessantes, sofrido pela outra parte em consequência do descumprimento. Esta indenização não pode exceder à perda que a parte inadimplente tinha ou devesse ter previsto no momento da conclusão do contrato, levando em conta os fatos dos quais tinha ou devesse ter tido conhecimento naquele momento, como consequência possível do descumprimento do contrato”. Ao propósito, v., por todos, TESCARO, Mauro. A previsibilidade do dano segundo a Convenção de Viena (e não somente?). Tradução de Naiara Posenato. *Revista de Direito Civil Contemporâneo*, v. 6, jan./mar. 2016, *passim*; FERRARI, Franco. Prevedibilità del danno e contemplation rule. *Contratto e Impresa*, 1993. p. 762-763.

⁵² Sustenta Francesca Maiolo, à luz do direito italiano: “O problema da previsibilidade do dano em matéria de quantificação da indenização se liga, ademais, ao tema do nexos causal, relevante para individualizar as consequências do inadimplemento” (MAIOLO, Francesca. Prevedibilità e danno risarcibile. *La Nuova Giurisprudenza Civile Commentata*, I, 2007. p. 1.133. Tradução livre do original).

⁵³ O exemplo remonta à lição de ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 142.

integrado também com outros sistemas inteligentes, de modo a liberar o acesso dos bombeiros e a cessar o fornecimento de gás e energia elétrica, por exemplo.

Na eventualidade da ocorrência de incêndio que destrua todo o edifício, sem o envio de qualquer alerta por parte do detector, poder-se-ia indagar: a quem deve ser imputada a responsabilidade pelos danos sofridos pelo proprietário e que teriam sido evitados caso o sistema de detecção houvesse funcionado regularmente? Como delimitar a contribuição causal dos diversos fornecedores potencialmente envolvidos (pense-se, entre outros, no vendedor final do dispositivo, no desenvolvedor do *software* de coleta e tratamento dos dados, no desenvolvedor do *software* de comunicação com o proprietário e com os bombeiros, no prestador do serviço de acesso à internet)?

A situação hipotética descrita, conquanto se afigure relativamente simples em comparação com as complexas perspectivas de atuação da inteligência artificial a que já se fez menção, serve a ilustrar algumas dificuldades que as novas tecnologias suscitam em matéria de demonstração do nexo de causalidade. Tais dificuldades tendem a se agravar à medida que crescem as interações e interligações entre variados sistemas autônomos componentes de complexas redes inteligentes. Tal cenário foi associado em doutrina à dificuldade de identificação dos agentes responsáveis pela produção de certo dano, cujas identidades seriam gradativamente diluídas e teriam o reconhecimento cada vez mais difícil por parte das vítimas (sejam ou não os usuários finais dos dispositivos).⁵⁴

Em meio a tantas dúvidas e incertezas, há de se proceder a estudo criterioso do nexo de causalidade. Como se sabe, trata-se do elemento que liga a conduta do agente ao dano sofrido pela vítima. Para que surja o dever de indenizar, é preciso que o dano sofrido pela vítima seja consequência da conduta do agente. Diversas construções teóricas buscaram explicar o nexo causal, valendo destacar, por registro histórico, a teoria da equivalência das condições, a teoria da causalidade adequada e a teoria da causa direta e imediata.⁵⁵

Em que pese o acirramento teórico da controvérsia, desde a vigência do Código Civil de 1916 afirma-se, tanto em sede doutrinária quanto em sede jurisprudencial, que o dever de indenizar somente pode ser imputado ao agente cuja conduta tiver sido causa direta e imediata do resultado danoso. Eis, em síntese

⁵⁴ Nesse sentido, v. ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 139-140.

⁵⁵ Para a análise das diversas teorias, seja consentido remeter a TEPEDINO, Gustavo. Nexos de causalidade: anotações acerca de suas teorias e análise de controvérsia casuística no direito brasileiro. In: MUNIZ, Francisco Arthur de Siqueira; BARBOSA, Mafalda Miranda (Coord.). *Responsabilidade civil: 50 anos em Portugal e 15 anos no Brasil*. Salvador: JusPodivm, 2017. p. 306 e ss.

apertada, os contornos essenciais da teoria da causalidade direta e imediata (ou teoria da interrupção do nexa causal). Muito embora o acolhimento dessa teoria remonte à previsão contida na disciplina do inadimplemento das obrigações negociais (art. 403 do CC/2002 e art. 1.060 do CC/1916), estendeu-se sua incidência à responsabilidade extracontratual.⁵⁶

À teoria da causa direta e imediata se adicionou, em doutrina, a exigência (por vezes denominada *subteoria*) da necessariedade da causa, de modo a se concluir que surge o dever de indenizar quando o dano é efeito necessário de certa causa.⁵⁷ A causa deixa de ser relevante, desse modo, não por estar distante do dano, mas sim pela interferência de outra causa capaz de produzi-lo. As maiores dificuldades surgem, então, nas hipóteses em que uma pluralidade de causas contribui para a produção do efeito danoso, cabendo ao magistrado definir a qual delas deve ser imputado o dever de reparar.

A teoria da causa necessária tem sido utilizada para a reparação de danos muito antes da disseminação da inteligência artificial, diante de numerosos problemas relacionados ao fenômeno da pluralidade de causas. Ilustrativamente, hipóteses de variados agentes responsáveis por uma pluralidade de sistemas autônomos poderão ser estudadas à luz da doutrina que se ocupa do fenômeno da pluralidade de concausas; os impactos da atuação de *hackers* poderão ser investigados com base nas lições consolidadas sobre causas excludentes de responsabilidade;⁵⁸ até mesmo os *bugs* e interferências no funcionamento dos robôs – caso excluída a discussão da imprevisibilidade do espectro do dano indenizável – poderão ser investigados sob o enfoque dos ensinamentos gerais sobre interrupção do nexa causal.⁵⁹

Outro ponto que tem recebido destaque nos debates diz respeito à possibilidade de exclusão da responsabilidade do agente – em especial, o desenvolvedor de *softwares* inteligentes – ao argumento de que teria sido adotada a tecnologia

⁵⁶ V., ainda, TEPEDINO, Gustavo. Notas sobre o nexa de causalidade. In: TEPEDINO, Gustavo. *Temas de direito civil*. Rio de Janeiro: Renovar, 2006. t. II. p. 64 e ss.

⁵⁷ “suposto certo dano, considera-se causa dele a que lhe é próxima ou remota, mas, com relação a esta última, é mister que ela se ligue ao dano diretamente. Ela é causa necessária desse dano, porque ele a ela se filia necessariamente; é causa única, porque opera por si, dispensadas outras causas. Assim, é indenizável todo o dano que se filia a uma causa, ainda que remota, desde que ela lhe seja causa necessária, por não existir outra que explique o mesmo dano” (ALVIM, Agostinho. *Da inexecução das obrigações e suas conseqüências*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1972. p. 356).

⁵⁸ Delimita-se a questão: “O problema da segurança é o outro lado do problema da responsabilidade causal: quanto mais oportunidades para inovação, mais alvos possíveis para *hackear*” (BALKIN, Jack M. The Path of Robotics Law. *California Law Review*, v. 6, jun. 2015. p. 53. Tradução livre do original).

⁵⁹ A sustentar o enfrentamento dos comportamentos *imprevisíveis* dos sistemas autônomos no âmbito do nexa de causalidade, v. AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 83-85.

mais segura conhecida pela comunidade científica à época da sua elaboração.⁶⁰ Trata-se do denominado *risco do desenvolvimento*, expressão que busca aludir à possibilidade de que o desenvolvimento científico venha a apresentar novas e mais seguras tecnologias que anteriormente não poderiam ser conhecidas pelo agente, o que justificaria a exclusão da sua responsabilidade por eventuais danos.⁶¹ Cumpre registrar que, diferentemente do que sucede em relação a questões para as quais são pouco invocados os conceitos desenvolvidos pela comunidade acadêmica, no ponto ora mencionado se afigura recorrente a invocação expressa da doutrina do risco do desenvolvimento.⁶²

Aos numerosos problemas em matéria de delimitação do dano indenizável e de identificação do nexa causal se associa a indispensável definição de critérios de imputação do dever de indenizar, a seguir analisados.

4 Aspectos relevantes em matéria de imputação do dever de indenizar: culpa, excludentes de ilicitude e responsabilidade objetiva

A aproximação entre as discussões encontradas na doutrina do chamado direito da robótica e a dogmática tradicional da responsabilidade civil revela-se particularmente profícua no que tange aos critérios de imputação do dever de indenizar.

⁶⁰ Para um panorama da questão, v. TEFFÉ, Chiara Spadaccini de. Quem responde pelos danos causados pela IA? *Jota*, 24 out. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2UtGo8J>. Acesso em: 5 mar. 2019. Oportuna, ao propósito, a advertência de Andrea Amidei: “[...] talvez fosse desejável repensar as previsões em tema de risco do desenvolvimento, de modo a não conduzir, ao menos quanto às máquinas de autoaprendizagem, a uma exclusão *tout court* da ressarcibilidade do dano” (AMIDEI, Andrea. *Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 106. Tradução livre do original).

⁶¹ Cf., sobre a controvérsia em torno do denominado risco do desenvolvimento, v. KROETZ, Maria Cândida Pires Vieira do Amaral; SILVA, Luiz Augusto da. Um Prometeu “pós”-moderno? sobre desenvolvimento, riscos e a responsabilidade civil nas relações de consumo. *Revista Brasileira de Direito Civil*, v. 9, jul./set. 2016, *passim*.

⁶² A sustentar uma aproximação com o risco do desenvolvimento ao tratar dos *ciberataques* (ataques cibernéticos), v. ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 142. Ainda a ilustrar o enfrentamento expresso da aplicabilidade ou não da doutrina do risco do desenvolvimento aos danos produzidos por sistemas autônomos, v. 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, dez. 2017. p. 249. Para uma análise das controvérsias atinentes à possibilidade de absorção da doutrina do risco do desenvolvimento no direito brasileiro, remete-se a CALIXTO, Marcelo Junqueira. *A responsabilidade civil do fornecedor de produtos pelos riscos de desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Renovar, 2004, *passim*; e, mais recentemente, a ANDRÉ, Diego Brainer de Souza. O papel da responsabilidade civil na regulação dos riscos: uma análise do chamado risco do desenvolvimento. In: SOUZA, Eduardo Nunes de; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *Controvérsias atuais em responsabilidade civil: estudos de direito civil-constitucional*. São Paulo: Almedina 2018, *passim*.

Antes de mais nada, há que se definir o regime de responsabilidade civil – se subjetivo ou objetivo – aplicável aos problemas suscitados pelos sistemas dotados de inteligência artificial. Cogite-se, a princípio, do regime subjetivo de responsabilidade civil, ausentes os pressupostos para a deflagração da responsabilidade objetiva.⁶³ Em tal perspectiva, há de se avaliar a conduta do agente responsável pelo sistema inteligente causador do dano, indagando-se: qual deve ser o padrão de referência para aferição da conduta culposa? Importa, para fins de responsabilização do usuário, o grau da sua intervenção sobre o sistema? Devem-se adotar critérios distintos para a investigação da culpa do usuário e a culpa do desenvolvedor do sistema?

Reitere-se, uma vez mais, que toda a investigação da imputabilidade do dever de indenizar gira em torno da atribuição de responsabilidade a pessoas, e não a robôs – desprovidos que são de personalidade jurídica. Desse modo, ainda que o robô ou sistema inteligente tenha uma atuação direta no processo causal que resulta na produção do dano, não se deverá perquirir diretamente a conformidade da conduta do sistema, mas sim a conformidade da conduta da pessoa por ele responsável.⁶⁴

Outra questão de relevo diz respeito à relevância do grau de intervenção do usuário para a sua responsabilização.⁶⁵ Em outras palavras, trata-se de definir se ao usuário com maior esfera de ingerência (efetiva ou potencial) sobre o sistema inteligente atribui-se maior carga de responsabilidade; e, na situação oposta, se o usuário com menor possibilidade de ingerência seria beneficiado por menor carga de responsabilidade. Tal reflexão depende, por certo, da compreensão do funcionamento de cada sistema individualmente considerado.

Ainda no cenário hipotético de incidência da responsabilidade subjetiva, outra relevante ordem de reflexão concerne à possibilidade de aplicação das causas excludentes de ilicitude nas hipóteses de danos praticados por sistemas

⁶³ A defesa da aplicação do regime subjetivo de responsabilidade parece se revelar minoritária na doutrina ocupada da problemática da inteligência artificial. Ilustrativa dessa linha de entendimento é a tese de Ryan Abbott, a sustentar a aplicação do regime subjetivo de responsabilidade quando o fornecedor conseguir demonstrar que o sistema autônomo é mais seguro que uma pessoa razoável, o que serviria como incentivo para o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais seguras (ABBOTT, Ryan. *The reasonable computer: disrupting the paradigm of tort liability*. *The George Washington Law Review*, v. 86, n. 1, 2018. p. 29).

⁶⁴ A centralidade do papel do ser humano responsável na seara das repercussões da inteligência artificial no campo médico é destacada por RUFFOLO, Ugo. *Le responsabilità da intelligenza artificiale nel settore medico e farmaceutico*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 56.

⁶⁵ Cf. PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial, cit., 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, dez. 2017. p. 248-249.

inteligentes.⁶⁶ Nesse particular, é de se evitar o tratamento assistemático da matéria, apartada dos valores fundamentais do ordenamento jurídico. Ao invés de se deixar levar por raciocínios preocupados com suposta ética própria dos robôs (como se depreende das célebres e já referidas Leis de Asimov), deve o intérprete se pautar nos parâmetros fornecidos pelo sistema de responsabilidade civil, daí decorrendo a criteriosa análise das causas excludentes de ilicitude.

Alguns exemplos auxiliarão a compreensão da problemática. Caso o carro autônomo, sem condutor humano, se perceba na iminência de grave acidente, configurar-se-á estado de necessidade se tal carro provocar a colisão com outros veículos (danificando-os, mas sem lesão à integridade das pessoas por eles transportadas) a fim de salvar a vida dos seus próprios passageiros? Caso o robô assistente pessoal perceba que seu chefe está premeditando ou já praticando crimes digitais (por exemplo, mediante o acesso desautorizado a câmeras dos computadores de crianças para o subsequente registro de imagens das crianças nuas), configurar-se-á legítima defesa de terceiro (a afastar a ilicitude de uma pretensa violação à privacidade) se o assistente pessoal notificar tais fatos às autoridades públicas?⁶⁷

Ao propósito, verifica-se que, a despeito da extraordinária inovação tecnológica refletida nos exemplos citados, do ponto de vista técnico-jurídico não há propriamente dissonância em relação à disciplina da responsabilidade civil.⁶⁸ Basta

⁶⁶ Embora se tenha optado, na esteira da dogmática tradicional, por situar a discussão das excludentes de ilicitude no âmbito da responsabilidade subjetiva, cumpre registrar a formulação teórica que a transporta para a seara da definição da antijuridicidade do dano indenizável. Nesse sentido, a sustentar que as excludentes de ilicitude se situam no âmbito da antijuridicidade do dano, com o que busca sustentar a sua incidência também no âmbito do regime objetivo de responsabilidade, v. SOUZA, Eduardo Nunes de. Em defesa do nexo causal: culpa, imputação e causalidade na responsabilidade civil. In: SOUZA, Eduardo Nunes de; SILVA, Rodrigo da Guia (Coord.). *Controvérsias atuais em responsabilidade civil: estudos de direito civil-constitucional*. São Paulo: Almedina, 2018. p. 51-52. Sem pretensão de enfrentamento exaustivo da problemática, parece possível afirmar que a linha tradicional de alocação das excludentes de ilicitude no interior do estudo da culpa não traduz qualquer óbice para a realização do imperativo juízo valorativo acerca da antijuridicidade do dano. Assim, ainda que as excludentes de ilicitude sigam associadas ao regime subjetivo de responsabilidade, por funcionarem como parâmetros legais para a identificação da culpa normativa (i.e., contrariedade ou não ao padrão de conduta esperado do agente), poder-se-á (*rectius*: dever-se-á) perquirir a antijuridicidade também no âmbito da responsabilidade objetiva. Para tanto, bastará rememorar que o ordenamento reputa relevantes ao menos duas ordens de aferição da antijuridicidade – aquela da conduta (relevante para a definição da culpa na responsabilidade civil subjetiva) e aquela do dano (relevante para a definição do dano injusto tanto na responsabilidade civil subjetiva quanto naquela objetiva). A ponderação de interesses estará sempre presente, portanto, para a definição da injustiça do dano, o que não se confunde (embora possa se relacionar em escala valorativa) com a definição da adequação ou não da conduta do agente no âmbito do regime subjetivo de responsabilidade.

⁶⁷ O exemplo remonta a TEFÉ, Chiara Spadaccini de. Quem responde pelos danos causados pela IA? *Jota*, 24 out. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2UtGo8J>. Acesso em: 5 mar. 2019.

⁶⁸ A incidência, aos carros autônomos, do idêntico regime já aplicável aos condutores humanos, é sustentada por RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 40-41.

imaginar, em tais situações, em vez do carro autônomo e do robô assistente pessoal, a presença de condutor humano e de assistente pessoal também humano. Indagar-se-ia, então: no primeiro exemplo, a conduta do motorista reveste-se da excludente de ilicitude referente ao estado de necessidade? No segundo exemplo, a conduta do assistente pessoal reveste-se da excludente de ilicitude atinente à legítima defesa de terceiro?

Ao lado das proposições favoráveis à incidência do regime subjetivo de responsabilidade, prepondera em doutrina o entendimento favorável à aplicação do regime objetivo de responsabilidade, usualmente apontado como mais idôneo à tutela efetiva das vítimas.⁶⁹ Depreendem-se de tais formulações diversos fundamentos invocados para a justificação da incidência do regime de reparação independente de culpa.

De uma parte, identifica-se a disciplina da responsabilidade pela guarda da coisa ou do animal como fundamento para a submissão da inteligência artificial ao regime objetivo de responsabilidade.⁷⁰ Sustenta-se a existência de similar ordem de inteligência e de imprevisibilidade tanto dos animais quanto dos sistemas inteligentes.⁷¹ Já no que tange ao paralelo com a guarda da coisa inanimada, afirma-se que tanto as coisas já conhecidas de longa data quanto os sofisticados sistemas inteligentes consistem em bens sob custódia de uma pessoa, que por seus atos deve responder.⁷² Em qualquer dos casos – seja em relação a animais

⁶⁹ “O anonimato do autor da lesão e a extensão da responsabilidade a terceiros é a evidência da adequação da responsabilidade objetiva a este contexto. Para essa solução contribui, ainda, o desconhecimento sobre as consequências concretas das novas tecnologias e a tutela que a responsabilidade civil deve permitir ao lesado” (ANTUNES, Henrique Sousa. *Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento*. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 139-140).

⁷⁰ Em defesa da aplicação do regime objetivo da responsabilidade por fato da coisa ou por guarda do animal, v., entre outros, na doutrina italiana, RUFFOLO, Ugo. *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 43 e ss.; e, na doutrina portuguesa, ANTUNES, Henrique Sousa. *Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento*. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 147.

⁷¹ A equiparação entre os sistemas de inteligência artificial e os animais não passa imune à crítica, como se depreende da oportuna advertência: “Não há motivos para equiparar a IA [inteligência artificial] a um animal, porque as atividades da IA são baseadas em um processo algorítmico semelhante ao pensamento humano racional e apenas parcialmente semelhante a instintos e sentidos como os dos animais. Presume-se que a IA possa entender as consequências de suas ações e se distinguir dos animais. Isto leva à conclusão de que não podemos aplicar a responsabilidade estrita que seria aplicada nos casos em que o dano é causado por um animal” (CERKA, Paulius; GRIGIENE Jurgita; SIRBIKYTĖ, Gintarė. *Liability for damages caused by artificial intelligence*. *Computer Law & Security Review*, n. 31, 2015. p. 386. Tradução livre do original).

⁷² Nesse sentido, afirma-se, com base na invocação do art. 2.051 do *Codice civile* italiano: “Podemos refletir sobre a compatibilidade ou não do disposto no art. 2051 do c.c. [*Codice civile* italiano] com as peculiaridades da inteligência artificial. Se o robô se degrada a uma mera coisa de que o empreendedor se serve na realização da atividade empresarial, os danos provenientes de ações referentes ao robô devem recair sobre o empreendedor, como seu guardião. A responsabilidade por coisas em custódia se funda no princípio de alocação da responsabilidade àquele que dela se serve e dela extrai utilidade. O empresário-guardião também seria responsável pela manutenção e, em qualquer caso, pela predisposição de todos os meios possíveis para prevenir a produção de por parte das entidades “inteligentes” (COSTANZA, Maria. *Impresa robotizzata e responsabilità*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano:

ou a coisas inanimadas –, destaca-se a opção do legislador por imputar, independentemente de culpa (ou em regime de culpa presumida),⁷³ a responsabilidade civil à pessoa sob cuja custódia estejam os animais ou as coisas.

De outra parte, sustenta-se a possibilidade de configuração de atividade de risco pela utilização de sistemas de inteligência artificial.⁷⁴ Trata-se de proposição particularmente expressiva no âmbito dos países que dispõem de cláusulas gerais de responsabilidade para atividades de risco – caso, por exemplo, dos direitos brasileiro e do italiano.⁷⁵ De fato, à semelhança do art. 927, parágrafo único, do Código Civil brasileiro,⁷⁶ também o art. 2.050 do *Codice civile* italiano estabelece autêntica cláusula geral de responsabilidade para as atividades de risco.⁷⁷

Giuffrè, 2017. p. 113. Tradução livre do original). Em semelhante linha de sentido, v., ainda, RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 50; e AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 86, nota de rodapé n. 44. O referido art. 2.051 do *Codice civile* italiano situa-se, de fato, no centro das proposições teóricas que pugnam pela aplicação do regime de responsabilidade objetiva pela guarda da coisa também às hipóteses envolvendo a inteligência artificial. Vale conferir a sua redação: “Art. 2051. Danos causados por coisa em custódia. Cada pessoa é responsável pelos danos causados pelas coisas que tem sob custódia, a menos que prove o caso fortuito” (tradução livre do original). Ao propósito da exegese do referido dispositivo legal, v., por todos, TORRENTE, Andrea; SCHLESINGER, Piero. *Manuale di diritto privato*. 23. ed. Milano: Giuffrè, 2017. p. 935 e ss.; e TRIMARCHI, Pietro. *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 401 e ss.

⁷³ Ressalva-se a possibilidade de aplicação de um regime de culpa presumida em homenagem à doutrina que assim se manifesta acerca da responsabilidade pela guarda do animal ou da coisa. Afirmar-se, nesse sentido, à luz do direito português: “Na ausência da personificação e da atribuição das inerentes capacidades jurídicas, um regime equiparável ao dos animais julga-se configurável. Nessa hipótese, o utilizador responderia nos mesmos termos de um obrigado à vigilância de animal. Tomando como referência o direito português, o dever de indemnizar encontraria fundamento na responsabilidade subjetiva, embora beneficiando o lesado da culpa presumida do lesante (artigo 493.º, n.º 1, do Código Civil)” (ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 147).

⁷⁴ Nesse sentido, v., entre outros, CERKA, Paulius; GRIGIENE Jurgita; SIRBIKYTÈ, Gintarè. Liability for damages caused by artificial intelligence. *Computer Law & Security Review*, n. 31, 2015. p. 386.

⁷⁵ A esse rol se pode associar, com toda a cautela necessária, o direito português, cujo Código Civil dispõe: “Art. 493. [...] 2. Quem causar danos a outrem no exercício de uma actividade, perigosa por sua própria natureza ou pela natureza dos meios utilizados, é obrigado a repará-los, excepto se mostrar que empregou todas as providências exigidas pelas circunstâncias com o fim de os prevenir”. A propugnada cautela se justifica pela circunstância de que a doutrina portuguesa parece tender a interpretar o referido dispositivo no sentido da consagração de um regime de culpa presumida, e não propriamente de responsabilidade objetiva. Nesse sentido, remete-se ao relato de ANTUNES, Henrique Sousa. Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 146.

⁷⁶ *In verbis*: “Art. 927. [...] Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem”. Como se sabe, o direito brasileiro consagra um sistema dualista de responsabilidade civil, em que convivem o modelo subjetivo e o modelo objetivo – este último formado pelo referido art. 927, parágrafo único, e por esparsas previsões legislativas específicas. Ao propósito da configuração do sistema dualista de responsabilidade civil no direito brasileiro, seja consentido remeter a TEPEDINO, Gustavo. A evolução da responsabilidade civil no direito brasileiro e suas controvérsias na atividade estatal. In: TEPEDINO, Gustavo. *Temas de direito civil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2008. p. 201 e ss.

⁷⁷ *Codice civile* italiano: “Art. 2050. (Responsabilidade pelo exercício de atividades perigosas). Quem causar dano a outras pessoas ao desempenhar uma atividade perigosa, por sua natureza ou pela natureza

Parece consistir tal circunstância em uma das possíveis razões para a proliferação, nas respectivas doutrinas nacionais, da linha de entendimento sob exame no âmbito das discussões sobre a imputação do dever de indenizar por danos associados a sistemas de inteligência artificial.⁷⁸ Sustenta-se, assim, que o emprego de sistemas dotados de inteligência artificial poderia incrementar os riscos (ou ser considerado, por si só, de elevado risco em relação à prática) das atividades desenvolvidas sem a adoção das novas tecnologias.⁷⁹

No caso da utilização de carros autônomos, verifica-se aparente paradoxo. Por um lado, espera-se, com a sua difusão, a diminuição do número total de acidentes.⁸⁰ Por outro, teme-se por lesão a pessoas que jamais seriam atingidas sem a presença de carros autônomos.⁸¹ Basta pensar, a esse respeito, nos riscos

dos meios utilizados, é responsável pelo ressarcimento, se não provar ter tomado todas as medidas adequadas para evitar o dano". Ao propósito do alcance da referência do dispositivo à prova da adoção das medidas adequadas para evitar o dano, v., por todos, PERLINGIERI, Pietro. *Manuale di diritto civile*. 7. ed. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2014. p. 922 e ss.

⁷⁸ V., por todos, COSTANZA, Maria. Impresa robotizzata e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 115; e AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 86, nota de rodapé n. 44. Afirma-se, no âmbito da doutrina portuguesa: "Considera-se, no entanto, que, em nosso entender, a perigosidade deve, também, ser aferida pelo grau de envolvimento da atividade com os bens pessoais que serve. Quanto maior for a proximidade da conduta, nomeadamente pela sua reiteração, a bens existenciais, maior a probabilidade de um dano grave. E isso determina a sua perigosidade" (ANTUNES, Henrique Sousa. *Inteligência artificial e responsabilidade civil: enquadramento*. *Revista de Direito da Responsabilidade*, ano 1, 2019. p. 146)

⁷⁹ "Assim, por exemplo, se atividades produtivas consideradas até agora não perigosas se tornassem tais com o ingresso maciço da inteligência artificial na produção ou diretamente no produto, se abririam novos campos de aplicação ao severo regime de responsabilidade *ex art.* 2.050 do Código Civil [italiano]" (RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all'auto driverless: verso una 'responsabilità da algoritmo'? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 8. Tradução livre do original). V., ainda, do mesmo autor, RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 43.

⁸⁰ Sobre o ponto, v, entre outros, COSTANZA, Maria. Impresa robotizzata e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 115; RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 39; e VLADECK, David. Machines without principals: liability rules and artificial intelligence. *Washington Law Review*, v. 89, n. 117, 2014. p. 130. Chega-se a se afirmar: "Veículos autônomos podem já ser mais seguros do que motoristas humanos, mas se não, eles o serão em breve" (ABBOTT, Ryan. The reasonable computer: disrupting the paradigm of tort liability. *The George Washington Law Review*, v. 86, n. 1, 2018. p. 6. Tradução livre do original).

⁸¹ Afirma-se, no âmbito da doutrina italiana: "[...] a circulação de veículos automatizados falseia a quantidade de acidentes rodoviários como macrofenômeno, mas gera danos que de outro modo não teriam ocorrido em relação à vítima específica. E, assim, é apenas aparente a contradição entre menor periculosidade genérica e mais elevada periculosidade específica, idônea a consentir o recurso ao art. 2050 c.c. [Código civil italiano]" (RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 48. Tradução livre do original).

relacionados à atuação dos *hackers*, protagonista incogitável sem o tráfego de carros autônomos.⁸² Nessas circunstâncias residiria, então, a periculosidade da atividade automotiva com o recurso à inteligência artificial.

Como se percebe, o reconhecimento da configuração de atividades de risco a partir do emprego generalizado de sistemas de inteligência artificial parece a solução adequada, em linha de princípio, para o equacionamento da questão atinente à individualização do critério de imputação do regime de responsabilidade. O que não parece possível, ao revés, é a invocação indiscriminada e irrefletida da noção de atividade de risco. Deve-se, com efeito, lançar mão dos critérios desenvolvidos pela doutrina para a elucidação do que vem a ser atividade de risco para fins de incidência da correlata cláusula geral de responsabilidade objetiva.⁸³ Há que se investigar detidamente, em cada atividade, à luz das especificidades dos respectivos sistemas e de seu contexto, a possibilidade de caracterização de atividade de risco.

Aduza-se, ainda, à possibilidade de aplicação do regime da responsabilidade pelo fato do produto ou serviço previsto pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC).⁸⁴ Afinal, a inteligência artificial pode ser utilizada no âmbito de atividades de fornecimento de produtos ou serviços ao mercado de consumo.⁸⁵ Caso se configure relação de consumo à luz da disciplina do CDC, torna-se inquestionável a possibilidade de responsabilização de todos os fornecedores integrantes da cadeia de consumo pelos danos decorrentes de fato do produto ou serviço – resguardada, em qualquer caso, a necessidade de aferição dos demais elementos relevantes para a deflagração do dever de indenizar.

⁸² “[...] o risco de mau funcionamento não concerne apenas a possíveis incidentes causados por condução automatizada imprópria, mas também, por exemplo, à inadequada impermeabilidade seja a operações de *hackers*, que constituem, com a expansão da mecatrônica a automação inteligente, um dos grandes perigos ligados ao uso de carros autônomos [...], seja às violações à privacidade, com sistema de direção cada vez mais monitorado e “rastreado”” (RUFFOLO, Ugo. *Self-driving car, auto driverless e responsabilità*. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 48. Tradução livre do original).

⁸³ V., por todos, MORAES, Maria Celina Bodin de. Risco, solidariedade e responsabilidade objetiva. In: MORAES, Maria Celina Bodin de. *Na medida da pessoa humana: estudos de direito civil-constitucional*. Rio de Janeiro: Renovar, 2010. p. 405 e ss.

⁸⁴ Semelhante conclusão é alcançada, à luz do direito italiano, por AMIDEI, Andrea. Robotica intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 91 e ss.

⁸⁵ Para um panorama da questão, v. COSTANZA, Maria. Impresa robotizzata e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffr , 2017. p. 115-117.

A novidade na matéria residiria, segundo parte da doutrina, na possibilidade de imputação do dever de indenizar também aos desenvolvedores de *softwares* ou *algoritmos*, e não apenas ao elo final da cadeia de fornecedores.⁸⁶ Não se trata, contudo, ao menos no direito brasileiro, de conclusão propriamente inédita: conforme estabelecido pelos arts. 12 e 14 do CDC, a regra é a submissão dos variados fornecedores (incluindo o comerciante, guardadas as especificidades de sua responsabilização previstas pelo art. 13 do diploma) ao regime de responsabilidade objetiva pelos danos causados aos consumidores. Uma vez mais, o ineditismo parece estar não na solução jurídica, mas tão somente nas novas manifestações dos avanços tecnológicos sobre o cotidiano das pessoas.

Conclusão

A presença da inteligência artificial no cotidiano das pessoas se afirma de modo crescente, incontestemente e sem indicações de reversão. Não é de se estranhar – antes, sim, de se aplaudir –, portanto, a proliferação de estudos preocupados em delimitar os impactos dos sistemas inteligentes sobre os mais variados ramos do direito, em geral, e do direito civil, em particular. Ao específico campo da responsabilidade civil se dedicou o presente estudo, com o escopo de reconduzir algumas das principais discussões contemporâneas ao desenvolvimento que a dogmática tradicionalmente conferiu aos elementos deflagradores do dever de indenizar.

Conforme ressaltado, não parece aconselhável o abandono das formulações desenvolvidas historicamente para a conformação da responsabilidade civil tal como hoje conhecida. Se é verdade que as novas tecnologias impõem renovados desafios, o direito civil mostra-se apto a oferecer as respostas adequadas a partir de seus próprios fundamentos teóricos. Oxalá possa o encanto pelas novas discussões envolvendo robôs e sistemas autônomos atuar como subsídio para a sempre necessária renovação do interesse no aperfeiçoamento dos estudos sobre a responsabilidade civil, sem que se recorra, mediante o atalho mais fácil

⁸⁶ “[...] para aquela que chamaremos de ‘responsabilidade por algoritmo’ se destaca que a ideação do mesmo, por sua natureza destinado a ser incorporado no produto (ou em uma componente do mesmo: por exemplo, no *software* por sua vez incorporado em um *driverless car*), seja para subir ao seu componente imaterial caracterizante, parece idônea a qualificar o idealizador como autor-fornecedor daquele componente, expondo-se, então, a subseqüentes diretas responsabilidades aquilianas em face dos terceiros lesados pelo produto defeituoso inteligente” (RUFFOLO, Ugo. Per i fondamenti di un diritto della robotica self-learning; dalla machinery produttiva all’auto driverless: verso una ‘responsabilità da algoritmo’? In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 22. Tradução livre do original). V., ainda, RUFFOLO, Ugo. Self-driving car, auto driverless e responsabilità. In: RUFFOLO, Ugo (Org.). *Intelligenza artificiale e responsabilità*. Milano: Giuffrè, 2017. p. 44.

– embora por vezes desastroso – ao anúncio de novos paradigmas que, descomprometidos com o sistema, justifiquem soluções casuísticas, em constrangedora incompatibilidade com a segurança jurídica oferecida pela dogmática do direito civil na legalidade constitucional.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. *Revista Brasileira de Direito Civil – RBDCivil*, Belo Horizonte, v. 21, p. 61-86, jul./set. 2019.

Recebido em: 29.05.2019

1º parecer em: 31.05.2019

2º parecer em: 02.06.2019