



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Bárbara Patrícia Oliveira Peixoto

**RESPONSABILIDADE CIVIL PELA COLISÃO DE  
VEÍCULOS AUTOMÓVEIS AUTÓNOMOS**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Ciências Jurídico-Civilísticas/Menção  
em Direito Civil, orientada pelo Professor Doutor Paulo Cardoso Correia Mota  
Pinto e apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra**

Outubro de 2020

**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**FACULDADE DE DIREITO**



**FACULDADE DE DIREITO  
UNIVERSIDADE D  
COIMBRA**

# **Responsabilidade civil pela colisão de veículos automóveis autónomos**

**Civil liability for the collision of autonomous driving vehicles**

Bárbara Patrícia Oliveira Peixoto

Dissertação apresentada à Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra no âmbito do 2.º Ciclo de Estudos em Direito (conducente ao grau de Mestre), na Área de Especialização em Ciências Jurídico-Civilísticas/Menção em Direito Civil, sob a orientação do Senhor Professor Doutor PAULO CARDOSO CORREIA MOTA PINTO.

Coimbra, 2020

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu pai José, ao meu irmão Ricardo,

Ao meu namorado Leandro e aos meus amigos,

Ao Professor Doutor Paulo Mota Pinto,

À minha mãe Francelina Oliveira,  
por todo o apoio e amor,

À minha madrinha, Laurinda Oliveira,  
que foste demasiado cedo e a quem  
dedico todas estas letras,

Obrigada.

*“Los esfuerzos son mejores que las promesas”*

Anónimo

## RESUMO

Esta dissertação apresenta uma breve evolução histórica das revoluções industriais e o seu particular papel no setor dos transportes, o qual proporcionou a criação do veículo automóvel. Conjuntamente, mostra a importância deste veículo contemporaneamente e identifica qual é o seu maior calcanhar de Aquiles: os acidentes de viação. A pesquisa descreve uma nova estratégia, fortemente financiada, para reduzir a sinistralidade rodoviária, a autonomização do veículo automóvel. Ao se prescindir do condutor, pretende-se eliminar o erro humano. O trabalho relaciona estes avanços tecnológicos com os ordenamentos jurídicos que têm acompanhado de perto este desenvolvimento, observando particularmente o ponto de situação em Portugal. O objetivo é indicar os receios e possíveis consequências da introdução desta tecnologia no mercado, especificamente no âmbito da responsabilidade civil e da colisão de veículos.

**Palavras-chave:** progresso, inteligência artificial, robótica, veículos automóveis, acidentes de viação, condução automatizada, ordenamento jurídico, colisão de veículos, responsabilidade civil.

## **ABSTRACT**

This dissertation presents a brief historical evolution of the industrial revolutions and the particular role on the transports sector, which resulted on the creation of the motor vehicle. Together, we describe the importance of the motor vehicle in our days and identify its major concern: traffic accidents. The research also presents a strategy that has been strongly financed to decrease traffic fatalities and injuries, the automation of motor vehicle. The idea behind the introducing of autonomous vehicles is to eradicate the human error. This paper relates these technological innovations with the legal systems that have been accompanying the developments, particularly the Portuguese. Our intention is outlining some imaginable consequences, namely with regard to civil liability and vehicle collisions.

**Keywords:** progress, artificial intelligence, robotics, cars, traffic accidents, autonomous driving vehicles, legal systems, vehicle collisions, civil liability.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**Ac.** Acórdão

**ADS** *Automated Driving System*

**Al(s).** Alínea(s)

**ANSR** Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

**Art(s).** Artigo(s)

**CC** Código Civil

**CE** Comissão Europeia

**CEP** Código da Estrada Português

**Cf.** Consultar

**CRP** Constituição da República Portuguesa

**DL** Decreto-Lei

**EUA** Estados Unidos da América

**IA** Inteligência Artificial

*i.e.* Isto é

**INE** Instituto Nacional de Estatística

**n.º** Número

**NTSB** *National Transportation Safety Board*

**ODD** *Operational Design Domain*

**OMS** Organização Mundial da Saúde

**PE** Parlamento Europeu

**p(p).** Página(s)

**ResPE** Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017

**ss** Seguintes

**STJ** Supremo Tribunal de Justiça

**UE** União Europeia

**Vol.** Volume

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>NOTA PREAMBULAR.....</b>	<b>10</b>
<b>II.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
	<b>PARTE 1: Progressivo Progresso.....</b>	<b>13</b>
	1. Começar pelo início.....	13
	2. Revoluções Industriais.....	14
	3. A Quarta Revolução Industrial.....	16
	<b>PARTE 2: Inteligência Artificial e Robótica.....</b>	<b>18</b>
	1. Inteligência Artificial.....	18
	2. Robótica.....	19
	3. Coexistência entre Inteligência Artificial e Inteligência Humana.....	19
	4. UE na vanguarda da IA.....	23
	5. Transportes Autónomos.....	25
	<b>PARTE 3: Veículos automóveis .....</b>	<b>28</b>
	1. Sobre os veículos automóveis.....	28
	2. Motivação para a transição de veículos automóveis autónomos .....	31
	3. Acidentes de viação.....	33
	3.1. Atropelamento.....	37
	3.2. Despiste.....	37
	3.3. Colisão.....	38
	3.4. Custo económico e social dos acidentes de viação.....	40
	<b>PARTE 4: Veículos automóveis autónomos.....</b>	<b>42</b>
	1. O que são.....	42
	2. Ponto de partida.....	44
	3. Paragens.....	45
	3.1. Nível 0 (Zero).....	46
	3.2. Nível 1 (Um).....	46
	3.3. Nível 2 (Dois).....	47
	3.4. Nível 3 (Três).....	47
	3.5. Nível 4 (Quatro).....	48
	3.6. Nível 5 (Cinco).....	49
	4. Tentativas.....	50

5. Empresas automóveis e tecnológicas.....	52
6. Receios da transição.....	55
6.1. Acidentes de viação.....	55
9 O caso da Uber.....	55
9 O caso da Tesla .....	57
6.2. Comportamento do condutor <i>versus</i> comportamento do veículo.....	58
6.3. Cibersegurança e tratamento de dados pessoais.....	59
6.4. Lacunas legislativas.....	59
7. Alterações legislativas.....	60
7.1. Estados Unidos da América.....	60
7.2. União Europeia.....	61
7.2.1. Alemanha.....	63
7.2.2. Reino Unido.....	64
7.2.3. Portugal.....	64
<b>PARTE 5: Responsabilidade Civil pela colisão de veículos automóveis</b>	
<b>autónomos.....</b>	<b>66</b>
1. Responsabilidade civil.....	66
1.1. Responsabilidade pelo risco.....	68
1.1.1. Responsabilidade por acidentes causados por veículos.....	69
1.1.2. Colisão de veículos.....	71
1.2. Responsabilidade civil do produtor.....	72
2. Aplicação do regime da responsabilidade civil aos veículos automóveis	
autónomos – em especial, as colisões.....	75
2.1. Do nível 0 ao nível 2.....	76
2.2. Do nível 3.....	77
2.3. Do nível 4.....	82
2.4. Do nível 5.....	85
<b>III. CONCLUSÃO.....</b>	<b>91</b>
<b>IV. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>95</b>
<b>V. JURISPRUDÊNCIA.....</b>	<b>101</b>

## I. NOTA PREAMBULAR

Quando completei 18 anos, no Verão de 2014, os meus pais presentearam-me com a carta de condução, suportando os custos da mesma. Após passar o Verão a estudar o Código da Estrada e de completar com sucesso o respetivo exame teórico, como qualquer pessoa, tive aulas de condução.

Entre estacionar, contornar o passeio, meter mudanças, devo dizer que as aulas foram um pesadelo. Contrariando as probabilidades, consegui o documento que me habilita hoje a conduzir. Sem nenhum tipo de hesitações, reconheço que conduzir não é o meu passatempo preferido e, para piorar o trauma, já participei em dois acidentes. Por volta desta altura não deve ser complicado compreender quantas vezes desejei que existisse um carro que se conduzisse sozinho, facto que os meus pais bem sabem.

Mas a vida tanto tem de drama como de graça. Ao mesmo tempo que me deparava com o pânico de conduzir na estrada, completava os meus estudos em Direito. As felizes circunstâncias de ter seguido Direito, de ter escolhido o Mestrado com menção civilística e o (não tão feliz) evento de não gostar de conduzir, confirma que nós não somos aquilo que nos aconteceu, mas sim aquilo que fizemos com o que nos aconteceu.

Esta dissertação é, pois, uma parceria entre a esperança de testemunhar o aparecimento e comercialização de veículos automóveis dotados de altos níveis de autonomização e a sua reflexão jurídica.

## II. INTRODUÇÃO

Os últimos quinhentos anos, sobretudo os que remontam às Revoluções Industriais, têm-se revelado um período profundamente fértil em termos de evolução tecnológica. Na verdade, cada inovação representa um passo crucial na descoberta e desenvolvimento de futuras criações. Um dos maiores privilégios que dispomos hoje é a possibilidade de nos movermos com relativa facilidade de um lado para o outro, de diversas formas.

Não bastante, o veículo automóvel é o meio de transporte predileto, com imensos benefícios associados à sua utilização. No entanto, os acidentes de viação estão entre as maiores causas de morte no mundo, sendo que a colisão de veículos arca significativa responsabilidade. Ademais, a principal origem dos acidentes de viação deriva de comportamentos humanos.

No sentido de atenuar estes dados alarmantes, com severas consequências no plano social e económico, o legislador tem procurado identificar *standards* de segurança, uniformizando-os como se de um único documento se tratasse. Tanto que muitos desses importantes modelos de segurança são atualmente obrigatórios para que os veículos automóveis possam circular, oferecendo um acrescido nível de confiança e seguridade aos seus utilizadores.

O progresso da Inteligência Artificial aliada aos conhecimentos sobre Robótica, faz com que seja possível pensar num futuro em que os veículos não dependam de um interveniente humano para serem conduzidos. Esta ideia, aos olhos de muitos, uma utopia, quando tornada real, reduzirá a probabilidade de ocorrer um acidente de viação.

Contudo, esta revolução tecnológica incitará também uma jurídica, na medida em que o sistema rodoviário assenta no pressuposto da presença de um condutor, cujos deveres e repartição de responsabilidade se encontram estabelecidos, em vários instrumentos legislativos.

Acreditamos que o paradigma está gradualmente a alterar-se, à medida que novos protótipos aparecem e são testados. Esta circunstância contribuiu e tem sido determinante para colocar o assunto na matéria do dia. De facto, este cenário já impulsionou alguns países a analisarem as suas leis referentes ao trânsito rodoviário.

Mas isso não significa que não subsistam, ainda assim, lacunas legislativas. A circulação de veículos automóveis autonomizados, com distintos níveis de tecnologia e competência, impõe que se reconheça, antes de qualquer coisa, a existência dessas diferenças, sob pena de o ordenamento jurídico perder o seu sentido útil. Em segundo lugar, questões paralelas relevantes emergem, como por exemplo, o tratamento de dados pessoais, que merecem a devida apreciação e regulamentação. Este é um novo mundo, para o qual as leis em vigor se devem adaptar, quando em desconformidade.

O trânsito rodoviário adquire uma nova dimensão, com veículos a comportarem-se como condutores e o início das incertezas sobre a quem atribuir a responsabilidade por esses comportamentos e decisões, bem como a que título. É este o enquadramento prático do nosso estudo, com particular foco sobre as colisões de veículos, situação que o Código Civil, no seu artigo 506º, especificamente prevê.

## PARTE 1. Progressivo Progresso

### 1. Começar pelo início

A faculdade de conduzir um veículo automóvel, nos dias de hoje, corresponde a uma realidade bastante diferente daquela que os nossos antepassados conheceram. E mesmo aqueles que testemunharam, em 1886, o aparecimento do automóvel movido a gasolina<sup>1</sup>, certamente não conseguiram visionar todas as inovações que atualmente dispomos e que já tanto fazem parte de nós.

Na verdade, estes avanços precisaram de tempo para se concretizarem e são, no fundo, o resultado direto de uma “*propagação de conhecimento entre gerações*”<sup>2</sup> e não de uma superior inteligência dos nossos contemporâneos para conceber e criar este tipo de tecnologia. Ainda assim, acreditamos que o conhecimento de uma geração e a possibilidade de o divulgar está intimamente ligado com a fase histórica que se encontra, que pode proporcionar mais ou menos avanços tecnológicos<sup>3</sup>.

Ao refletir acerca do crescimento de um ser humano, dir-se-ia que o objetivo final, em termos de mobilidade é, correr ou caminhar, sem cair e sem nenhum tipo de assistência. Desde logo, poderíamos ser levados a esquecer os primeiros passos e tudo o que lhes antecedeu. No entanto, foram os primeiros passos a base para anos mais tarde, em julho de 2009, o atleta Usain Bolt conseguir estabelecer o recorde mundial dos 100 metros em 9,58s. Recorde que ainda hoje se mostra insuperável.

Portanto, pequenos progressos têm potencial para se transformarem em grandes feitos e conquistas, desde que se revelem constantes. Ainda que o percurso histórico destas tecnologias seja público, um breve resumo ajudará a avivar a memória e a compreender melhor o mundo em que vivemos.

---

<sup>1</sup> Invenção atribuída ao Engenheiro alemão Karl Friedrich Michael Benz.

<sup>2</sup> Cf. Arlindo Oliveira, *Inteligência Artificial*, Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2019, p. 27.

<sup>3</sup> Recorrendo a uma expressão de Desmond Morris, “*several things happened together*”, *The Naked Ape*, Vintage Publishing, 1994, p. 14

## 2. Revoluções Industriais

No período que antecedeu as duas primeiras Revoluções Industriais<sup>4</sup>, a mobilidade era feita ou a pé ou com recurso à exploração animal. Como reconhece Arlindo Oliveira, existia o pensamento generalizado de que o futuro seria parecido com o presente e com o passado<sup>5</sup>. Contudo, as inovações introduzidas<sup>6</sup> com as duas primeiras revoluções industriais marcaram o início de profundas e rápidas alterações sociais, permitindo acreditar, pela primeira vez, num futuro<sup>7</sup> distinto do passado e do presente<sup>8</sup>.

Ficou, deste modo, lançada a primeira pedra de uma nova era, a da Tecnologia, designada por “Terceira Revolução Industrial”, “Revolução Digital” ou ainda “Revolução dos Computadores”.

Com início na segunda metade do século XX, a terceira revolução industrial teve como foco as tecnologias, resultando em inúmeras descobertas prestigiosas e influentes. É relevante mencionar a capacidade computacional que modificou a forma de comunicar, processar e transmitir informação. A utilização de “algoritmos”<sup>9</sup>, *i.e.*, “*séries de instruções lógicas que mostram, desde o início até ao fim, como realizar uma tarefa*”<sup>10</sup>, começaram a

---

<sup>4</sup> A Primeira Revolução Industrial ocorreu entre 1760 e 1840, enquanto a Segunda Revolução teve início no final do século XIX e estendeu-se pela segunda metade do século XX, cf. Klaus Schwab, *A Quarta Revolução Industrial*, 2ªed., Levoir, 2017, p. 9.

<sup>5</sup> Cf. Arlindo Oliveira, *Inteligência...cit.*, p 32.

<sup>6</sup> Tais como a utilização de energia a vapor para fins industriais e a energia elétrica.

<sup>7</sup> Nas palavras de Hannah Fry “*O futuro não acontece pura e simplesmente. Nós é que o criamos*”, in *Olá Futuro: Como ser humano na era dos Algoritmos*, Planeta, 2019, p. 18.

<sup>8</sup> Estes avanços tecnológicos não foram aplaudidos por todos, nomeadamente pelo movimento “Ludismo”.

<sup>9</sup> Ada Lovelace é considerada a primeira pessoa a programar computadores. A Matemática demonstrou interesse pelo engenho analítico de Charles Babbage, cuja descrição traduziu para inglês (1843). Mais relevante que a própria tradução, foram as notas que acrescentou, republicadas um século mais tarde, apresentavam a capacidade do engenho em executar tarefas além da manipulação de números complexos, cf. Arlindo Oliveira, *Inteligência...cit.*, pp. 38 e 39.

<sup>10</sup> Definição dada por Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, pp. 22 e 23. Apesar de a definição ser ampla, a Professora afirma que este conceito deve ser enquadrado num sentido mais específico, pelo que “*requerem uma sequência de operações matemáticas*”, que depois são traduzidas para “*código informático*”. Para Hannah, nenhum algoritmo é “mau” ou “bom”, a particularidade está como são usados. E isto significa compreender a sua ligação com o seu construtor (p. 17).

fazer parte da vida moderna. Porém, ao mesmo tempo que solucionava problemas<sup>11</sup>, criava outros<sup>12</sup>.

As tecnologias digitais manifestaram ser um marco importante desta revolução e, logicamente<sup>13</sup>, na construção do mundo que conhecemos. Então, o futuro prometia ser, significativamente, diferente do passado<sup>14</sup>.

Apesar dos progressos alcançados e dos significativos aprimoramentos na realização de tarefas, as máquinas existentes não eram inteligentes<sup>15</sup> e os algoritmos eram baseados em regras<sup>16</sup>. Na tentativa de definir este conceito, é habitual a associação do conceito “inteligência” à capacidade de aprendizagem, criatividade, consciência e intuição. E, até este instante, estas características apenas tinham sido reconhecidas nos seres humanos.

---

<sup>11</sup> No que diz respeito aos cálculos (tarefa relativamente complexa para um humano), um algoritmo tem a capacidade de obter ótimos resultados. Todavia, quando programado para tarefas simples (para nós) como reconhecer objetos em fotografias, uma máquina apresenta piores resultados. Isto é conhecido como o Paradoxo de Moravec.

<sup>12</sup> Uma das maiores críticas ao desenvolvimento de máquinas relaciona-se com o desemprego. Na verdade, mesmo que se criem novos postos de trabalho, torna-se cada vez mais criteriosa e exigente a sua formação acadêmica.

<sup>13</sup> É inegável que as tecnologias digitais são uma parte essencial dos nossos dias, pelo que é comum uma pessoa possuir um telemóvel e um computador e fazer um uso frequente deles.

<sup>14</sup> De facto, “*The Times They Are A-Changin’*” (nome do terceiro álbum do cantor Bob Dylan, lançado em 1964).

<sup>15</sup> Tal como salienta Max Tegmark em *Life 3.0: Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial*, D. Quixote, 2019, p. 77, não existe uma definição absoluta de inteligência. O Autor dá uma definição ampla do termo “inteligência” enquanto a “capacidade de realizar objetivos complexos”, pois “como existem muitos objetivos possíveis, existem muitos tipos possíveis de inteligência”. Refere que esta definição sugere uma posição neutra quanto à conotação a dar ao termo “inteligência”, sustentando que os objetivos podem ser bons ou maus (p. 80). O Autor enuncia também uma distinção importante neste âmbito entre a inteligência “estreita” e a “ampla”. Compreende a primeira aceção, a realização de tarefas muito limitadas e a segunda, a capacidade de realizar um conjunto vasto de tarefas (cfr. p. 78). No artigo *What is Artificial Intelligence* de John McCarthy, Universidade de Stanford, 2007, p. 2, há também o reconhecimento de que há vários tipos de inteligência, que se podem verificar em humanos, animais e máquinas, disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>

<sup>16</sup> Algoritmos com procedimentos diretos, estabelecidos por um ser humano, cf. Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, p. 25.

### 3. A Quarta Revolução Industrial

*“Deus quer, o homem sonha, a obra nasce”*

Fernando Pessoa

Compreensões de Teologia à parte e desconsiderando o presumível cliché intrínseco a um excerto de um dos mais famosos e estudados poemas portugueses, “O Infante” em *A Mensagem* (1934), de Fernando Pessoa, o ser humano tem a capacidade de superar<sup>17</sup> obstáculos, muitas vezes considerados pela sua própria espécie como impossíveis<sup>18</sup>.

A feliz circunstância de nenhum homem ser uma ilha<sup>19</sup>, é uma característica que contribui para o fascinante fenómeno de o progresso tecnológico permanecer contínuo. Desta forma, o avanço tecnológico, verdadeiramente consolidado com Terceira Revolução Industrial, deu início à fase em que nos encontramos hodiernamente.

Com início na viragem do século, esta fase tem sido comumente apelidada como a “Quarta Revolução Industrial” ou “Revolução 4.0”<sup>20</sup>, e tem sido incentivada por uma panóplia de inovações emergentes<sup>21</sup>. Um curioso facto a seu propósito e para o qual se deixa um agradecimento especial, é a lufada de ar fresco que as inovações tecnológicas nos fornecem. De facto, isto mantém-nos ativos (e quiçá jovens!) e permite-nos pensar, refletir e debater sobre temáticas não esgotadas até à exaustão, forçando<sup>22</sup> uma atualização permanente de enciclopédias e de dicionários com vocábulos novos<sup>23</sup>. É do interesse próprio

---

<sup>17</sup> “*Nothing is impossible. If we can imagine it, sooner or later we will be able to do it*”, Desmond Morris, *The Naked...cit.*, p.5.

<sup>18</sup> Max Tegmark dá como exemplo o Astrónomo Richard Woolley que, em 1956, não acreditava em viagens espaciais, referindo-se a estas como “*um disparate total*”. Como sabemos, anos mais tarde, em 1969, a História contou outra coisa, cf. Tax Tegmark, *Life 3. 0...*, cit., p. 66.

<sup>19</sup> Tradução de “*No Man is an Island*” (1624), de John Donne.

<sup>20</sup> Conceitos desenvolvidos por Klaus Schwab, engenheiro e matemático alemão.

<sup>21</sup> Klaus Schwab realça que, no entanto, estas inovações não são sentidas por todos: “*a segunda revolução industrial ainda não foi totalmente vivida por 17% da população mundial, já que cerca de 1,3 mil milhões de pessoas ainda não têm acesso a eletricidade. Isto é igualmente verdade para a terceira revolução industrial, uma vez que mais de metade da população mundial, 4 mil milhões de pessoas, a maior delas habitantes de países em desenvolvimento, não têm acesso à internet*”, cf. Klaus Schwab, *Quarta Revolução...cit.*, p. 11. O facto de tantas pessoas ainda não terem acesso a eletricidade, faz-nos pensar em quantas velocidades pode uma sociedade se mover, visto que uma parte se prepara para a Quarta e a outra não consegue beneficiar das conquistas da Segunda.

<sup>22</sup> “*O novo sempre despertou perplexidade e resistência*”, Sigmund Freud.

<sup>23</sup> Outros termos surgem, como é o caso da “Vida Artificial”, enquanto a vontade de “*construir seres artificiais que possam ser considerados como seres vivos*”, cf. Anabela Simões e Ernesto Costa, *Inteligência Artificial: Fundamentos e aplicações*, 3º ed., FCA, 2011, p. 2.

deste estudo referir o aparecimento de dois conceitos, cada vez mais pertinentes e com mais espaço para a sua afirmação, designadamente a Inteligência Artificial (IA) e a Robótica<sup>24</sup>.

Nas palavras de Klaus Schwab (2016), esta “*revolução tecnológica vai alterar a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos (...) E existem três razões para que esta transformação não se assuma como uma mera prolongação da Terceira Revolução Industrial, mas antes a chegada de uma Quarta revolução distinta: velocidade, alcance e impacto nos próprios sistemas*”<sup>25</sup>.

Não há como prever com rigor o impacto económico<sup>26</sup>, político, social e ambiental que a Quarta Revolução Industrial incitará. Todavia, será, com certeza, um caminho cheio de oportunidades e desafios, com repercussões estreitamente ligadas aos objetivos que dela se pretenda obter. Por isso, defendemos uma posição neutra em relação à Quarta Revolução Industrial.

A probabilidade de estes avanços desencadearem a extinção da espécie e do planeta é a mesma de as tecnologias oferecerem uma considerável melhoria das condições de vida. Novamente, tudo ficará dependente do destino que a estas se pretender dar.

---

<sup>24</sup> Estas áreas já inspiraram a escrita de diversos artigos e livros, alguns referidos ao longo destas páginas. Em matéria de investigação académica, merece a devida menção o Congresso “Direito e Robótica”, realizado a 16 de novembro de 2017 e desenvolvido pelo Instituto Jurídico da Faculdade de Direito de Coimbra e a introdução, pelo Instituto Superior de Engenharia no Porto, do primeiro Mestrado em Engenharia de Inteligência Artificial (2020).

<sup>25</sup> Artigo disponível para consulta em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

<sup>26</sup>Na *Estratégia Nacional de Inteligência Artificial* (2019), intitulada por “AI Portugal 30”, há o reconhecimento de que a IA terá um contributo enorme no crescimento e desenvolvimento económico nos próximos cinco a dez anos “*The global outlook is that AI will become increasingly important for economic growth and development at least during the next five to ten years*”.

## PARTE 2. Inteligência Artificial e Robótica

### 1. Inteligência Artificial

*“The man who views the world at 50 the same as he did at 20 has wasted 30 years of his life”*

Muhammad Ali

Diferentes livros e diferentes autores sugerem diferentes definições para o conceito de “Inteligência Artificial”. Apesar da falta de consenso terminológico, a expressão foi usada, pela primeira vez, em 1956<sup>27,28</sup>, por John McCarthy enquanto “*the science and engineering of making intelligent machines*”, i.e., “a ciência e engenharia de produzir máquinas inteligentes”<sup>29</sup>. Contudo, é muito plausível que a primeira pessoa a trabalhar com máquinas inteligentes tenha sido Alan Turing<sup>30</sup>. “*Estudo e construção de entidades artificiais com capacidades cognitivas semelhantes às dos seres humanos*”<sup>31</sup> é uma das inúmeras e válidas<sup>32</sup> definições para Inteligência Artificial.

---

<sup>27</sup> Mas o primeiro projeto a ser reconhecido genericamente com IA foi feito por Warren McCulloch e Walter Pitts, em 1943, propondo um modelo artificial de neurónios.

<sup>28</sup> Entre a década de 50 e 60 do século passado, os investigadores focados na IA demonstraram imenso entusiasmo por aqueles que eram, até então, os mais sofisticados computadores. Comparados com os dos nossos dias, os primeiros computadores são, certamente, primitivos. Ainda assim, estes computadores possuíam capacidade aritmética, o que, para a época, era admirável. Todo este excitação rapidamente se converteu em grandes expectativas e formaram-se previsões excessivamente otimistas quanto ao seu desenvolvimento. Os anos seguintes foram acompanhados pela noção da real complexidade que envolve criar artificialmente um organismo inteligente. Nas duas décadas seguintes, os sistemas basearam-se em conhecimento para ultrapassar problemas iniciais. Na década de 1980, a IA tornou-se uma indústria e retornou aos sistemas de rede neurais, adotando o método científico. Desde os anos 90 até agora, a IA beneficiou imenso da sua parceria com a *Internet*, particularmente da facilidade de acesso a um grande conjunto de dados, cf. Stuart J. Russell e Peter Norvig, *Artificial Intelligence - A Modern Approach*, 3<sup>o</sup> ed., Prentice Hall, 2010, pp. 17 a 28.

<sup>29</sup> Cr. John McCarthy, *What is Artificial...cit.*, p. 2.

<sup>30</sup> Em 1950, Alan Turing desenvolveu o conhecido “Teste de Turing”: se uma máquina consegue fazer-se passar por humana e enganar um interrogador é porque detém algum nível de inteligência. Além disso, Alan Turing aborda uma questão interessante, designadamente a de saber se os computadores podem aprender com a experiência, cuja resposta é afirmativa. Para um melhor desenvolvimento do tema cf. Arlindo Oliveira *Inteligência...cit.*, p. 43 e ss.

<sup>31</sup> Definição dada por Anabela Simões e Ernesto Costa, *Inteligência Artificial...cit.*, p.3.

<sup>32</sup> “*Ramo de engenharia informática que tenta replicar as funcionalidades do cérebro de forma eletrónica*”, cf. Vítor Palmela Fidalgo em *Inteligência artificial & Direito*, Almedina, 2020, p. 138; ou “*habilidade das máquinas pensarem de forma similar, na medida do que é possível, aos humanos*”, cf. Artigo *Inteligência Artificial, Sistema Judicial e Produção normativa*, redigido por Miguel Romão, Bruna Costa e João Arsénio de Oliveira, *Revista da Ordem dos Advogados*, ed. Junho/Julho, 2019, p. 41; ou “*inteligência não biológica*”, cf. Max Tegmark, *Life 3.0...cit.*, p. 63.

## 2. Robótica

Ainda que a expressão “robótica” apenas tenha aparecido em pleno século XX (ou pelo menos a sua popularização), a sua introdução remonta às primeiras revoluções industriais.

O conceito de *robot*<sup>33</sup> costuma ser preenchido por uma máquina com suporte físico<sup>34</sup> e com capacidade para realizar uma série de tarefas elaboradas, de forma automática. Em poucas palavras, o propósito da Robótica é produzir máquinas com competência para se movimentarem de forma mecânica. Na atualidade, é uma das maiores aplicações da IA, mas isto não sugere, de forma alguma, que todos os *robots* são detentores de Inteligência Artificial.

## 3. Coexistência entre Inteligência Artificial e Inteligência Humana

*“And here the question can be raised whether mankind benefits from knowing the secrets of Nature, whether it is ready to profit from it or whether this knowledge will not be harmful for it. The example of the discoveries of Nobel is characteristic, as powerful explosives have enabled man to do wonderful work. They are also a terrible means of destruction in the hands of great criminals who are leading the peoples towards war. I am one of those who believe with Nobel that mankind will derive more good than harm from the new discoveries.”*

Pierre Curie, na Conferência Nobel de 6 de junho de 1905

Os ventos da mudança<sup>35</sup> da Quarta Revolução Industrial trazem consigo um pacote completo de possibilidades. Uma delas é de termos máquinas com capacidades comparáveis às nossas, na sua vertente física e intelectual, transformando, verdadeiramente, a forma como vivemos, interagimos e concebemos o nosso mundo. Nos nossos dias, a par dos algoritmos baseados em regras, também dispomos de algoritmos tecnicamente superiores, designados por algoritmos de aprendizagem automática<sup>36</sup>.

---

<sup>33</sup> O anexo da ResPE indica algumas características que se podem qualificar para definir o conceito de *robot*, cf. p. 19 da ResPE e nota 76.

<sup>34</sup> Na maioria dos casos, os *robots* não têm a aparência física de um humano (humanoides).

<sup>35</sup> Expressão retirada de uma música dos Scorpions, “*The Wind of Change*” (1990).

<sup>36</sup> O algoritmo de aprendizagem automática fornece um objetivo, mas deixa que seja a máquina a decidir qual a melhor forma de chegar a esse resultado, cf. Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, p. 26.

*Deep Blue*<sup>37</sup>, *Massive*<sup>38</sup>, *Watson*<sup>39</sup>, *DeepMind*<sup>40</sup>, *The Next Rembrandt*<sup>41</sup> e *AlphaGo*<sup>42</sup>, são apenas alguns dos muitos exemplos triunfantes da IA atual<sup>43</sup>.

Na verdade, parece existir uma certa concordância dentro da comunidade científica de que a inteligência não tem uma relação direta com a matéria (carne). E, se aceitarmos que a inteligência compreende antes uma ligação com a informação e computação, isto mostra que, no limite, não há, como menciona Max Tegmark, nenhuma razão para que as máquinas não se possam tornar tão inteligentes quanto o Homem<sup>44</sup>.

As controvérsias em torno da IA multiplicam-se e crescem como erva daninha. Desde os mitos maléfic<sup>45</sup>, transpostos em filmes de ficção científica como *2001-Odisseia no Espaço* (1968), *Exterminador Implacável* (1984), *Eu, Robot* (2004), aos exageros tecnológicos, em que por volta desta altura já teríamos carros voadores, a questões como “as máquinas podem

---

<sup>37</sup> Derrotou, em 1997, o campeão humano de xadrez.

<sup>38</sup> Programa utilizado nas cenas de batalha do filme “*O Senhor dos Anéis*”.

<sup>39</sup> Derrotou, em 2011, o campeão humano de *Jeopardy!*

<sup>40</sup> Lançado em 2015, tem capacidade de dominar jogos de computador, sem instruções.

<sup>41</sup> Quadro pintado, em 2016, por um *robot* que foi programado para aprender a pintar como Rembrandt. Os críticos de arte confirmaram que “*O Próximo Rembrandt*”, uma obra original, apresentava ter as mesmas características artísticas do próprio Rembrandt, como se tivesse sido este a pintar.

<sup>42</sup> Derrotou, em 2016, o campeão humano de Go. A vitória do *AlphaGo* é um triunfo importante. Nas partidas, o *AlphaGo* demonstrou possuir um certo grau de intuição e criatividade, visível ao efetuar uma jogada que contrariava milénios de intuição humana. Apesar do choque, a jogada viria a permitir aos jogadores de Go descobrirem novas estratégias do jogo. Esta história foi levada para os grandes ecrãs, com o documentário “*AlphaGo*” (2017).

<sup>43</sup> Nos dias de hoje, a IA ainda não se desenvolveu ao ponto de atingir a Inteligência Artificial Geral, isto é, “*a capacidade de realizar qualquer tarefa cognitiva pelo menos tão bem quanto os seres humanos*”. Deste modo, os exemplos referidos representam o triunfo apenas da Inteligência Artificial Limitada “*capacidade de realizar um conjunto limitado de objetivos*”, cf. Max Tegmark, *Life 3.0...cit.*, pp. 62 e 63.

<sup>44</sup> Esta ideia encontra-se mais detalhada no seu livro, pp. 83, 99 e 116. A eventualidade de as máquinas serem ou não inteligentes é tema de acesa controvérsia. Mazlish explica esta relutância com base na teoria das quatro discontinuidades, ou seja, identifica momentos em que o ser humano é confrontado com a redução do seu poder, a saber: 1. A descoberta que a terra não é o centro do Universo (momento cosmológico); 2. Reconhecimento que o ser humano é apenas resultado de um processo evolutivo complexo e não de uma criação particular (momento biológico); 3. Aceitação que nem todos os atos do Homem podem ser facilmente compreendidos pelos seus comportamentos (momento psicológico). Se até aqui a inteligência apresentava-se como a espinha dorsal do Homem, admitir que as máquinas podem ser inteligentes, pode ser um comprimido difícil de engolir, cf. Anabela Simões e Ernesto Costa, *Inteligência Artificial...cit.*, pp. 3 e 4.

<sup>45</sup> Max Tegmark afirma que o foco da preocupação deve ser a competência. Uma máquina é boa a prosseguir os seus objetivos. O essencial é que esses objetivos estejam alinhados com os nossos e não tanto a questão de “*a máquina estar consciente e ter um desígnio*”, cf. Max Tegmark, *Life 3.0...cit.*, pp. 68 e 69. No entanto, não podemos esquecer que em *2001-Odisseia no Espaço* (1968), HAL 9000 tinha o mesmo objetivo que o astronauta: uma missão cumprida com sucesso. Tal como é demonstrado no filme, apesar de o objetivo ser o mesmo, as personagens tinham formas diferentes de chegar a esse objetivo, sendo que para a máquina, o sacrifício de vidas humanas era necessário para a missão ser bem-sucedida.

pensar?”<sup>46</sup>, “podem as máquinas serem conscientes?”<sup>47</sup>, “poderá o homem ser ultrapassado por uma máquina?”<sup>48</sup>, “poderá o sucesso da IA provocar o fim da raça humana?”<sup>49</sup>. No fim, espero que concordemos que uma das piores consequências de toda esta discussão é o natural desvio de atenção<sup>50</sup> para o que é fundamental: a IA é-nos bastante útil e existem diversas oportunidades de usar a IA para o bem<sup>51</sup>.

Deste modo, convido a todos aqueles que vierem a ler este trabalho, curiosos ou céticos quanto à área da IA, a abandonar algumas destas construções absurdas e utópicas e deixá-las para os filmes e livros de ficção científica. O momento em que o nosso copo se encontrar vazio<sup>52</sup>, é o momento em que vamos ter a oportunidade de compreender quais são as verdadeiras vantagens e, por outro lado, as desvantagens<sup>53</sup> que a IA pode desencadear.

---

<sup>46</sup> Stuart J. Russell e Peter Norvig, no livro *Artificial Intelligence...cit.*, p. 1021, fazem referência ao cientista Edsger Dijkstra (1984), que afirmou que a questão de as máquinas terem a capacidade de pensar é tão relevante como as questões de “podem os submarinos nadar” ou “podem os aviões voar”. Ainda que a definição de nadar compreenda o movimento na água feito por membros escamas ou caudas e a definição de voar compreenda ter asas, a maioria das pessoas diria que os submarinos nadam e que os aviões voam. Apesar de o pensamento envolver um cérebro, será que não terão as máquinas capacidade de pensar, na mesma proporção que os submarinos nadam e os aviões voam.

<sup>47</sup> O debate à volta da consciência é centenário, mas ganha uma nova camada quando aplicado à IA. Resulta daqui saber se as máquinas inteligentes sentem e, em caso afirmativo, devem às máquinas inteligentes serem reconhecidos direitos?

<sup>48</sup> Claro que é precisamente aqui que o pânico se instala: se as máquinas podem ser inteligentes, temos que ponderar o facto de, um dia, as máquinas poderem vir a ser mais inteligentes que o próprio Homem, já que terão a capacidade de se reprogramarem sozinhas (superinteligência). Como resposta a esta pergunta, há quem defenda que isto não acontecerá nos próximos séculos (tecnocéticos), os que consideram ser o passo seguinte e que será possível ainda este século (utopistas) e, por último, existe ainda um grupo que ao reconhecer essa eventualidade, afirma que a IA pode não garantir um bom resultado (movimento IA-benéfica). Para maior desenvolvimento cf. Max Tegmark, *Life 3.0...cit.*, pp. 52 a 75.

A possibilidade de uma explosão de inteligência, provocando a superinteligência, é dissecada pelo Professor Nick Bostrom na obra *Superinteligência*, de 2018.

<sup>49</sup> Praticamente todas as tecnologias têm algum potencial para causar danos, nas mãos erradas. No entanto, este risco muda com a IA e a Robótica, pelo que a mãos erradas podem ser a própria tecnologia. Uma das maiores ameaças a que estamos expostos com estas tecnologias é que o futuro pode tornar-se muito diferente daquilo que desejaríamos e, nesse momento, não haverá ponto de retorno, cf. Stuart J. Russell e Peter Norvig, *Artificial Intelligence...cit.*, p. 1040.

<sup>50</sup> Hannah Fry pede para esquecer as “máquinas de inteligência artificial onipotentes” e para direcionar as atenções para o presente, que já conta com “algoritmos com carta branca para agir enquanto decisores autónomos”, cfr. Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, p. 29.

<sup>51</sup> Em 2017, o *robot* Sophia foi apresentado à Organização das Nações Unidas e afirmou que a IA poderia ajudar a distribuir de forma eficiente os recursos existentes no mundo, como comida e energia.

<sup>52</sup> “In order to taste my cup of water you must first empty your cup. My friend drop all your preconceived and fixed ideas and be neutral. Do you know why this cup is useful? Because it is empty”, Bruce Lee.

<sup>53</sup> Como várias vezes mencionado, com tudo o que pode vir de bom, também as desvantagens são previsíveis. O desenvolvimento da IA pode desencadear a expansão de ameaças existentes, a introdução de novas ameaças e ainda pode alterar as características típicas das ameaças que são conhecidas. Para um maior aprofundamento desta temática, cf. *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*, Universidade de Oxford, 2018, p. 5, disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1802.07228.pdf>. Como descreve Nick Bostrom, o desenvolvimento da ciência e da tecnologia traz soluções, mas, enquanto atividades humanas,

No seu livro “*Life 3.0: Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial*”<sup>54</sup>, Max Tegmark faz um levantamento de alguns setores que têm um enorme potencial para beneficiar do crescimento da IA, particularmente: linguagem<sup>55</sup>, exploração do espaço<sup>56</sup>, finanças<sup>57</sup>, produção industrial<sup>58</sup>, transportes, energia<sup>59</sup>, cuidados de saúde<sup>60</sup>, comunicação<sup>61</sup>, leis<sup>62</sup> e armas<sup>63</sup>.

Daqui decorre que o futuro será cada vez mais dependente de algoritmos e, por sua vez, estes serão cada vez mais complexos, autónomos e poderosos<sup>64</sup>. No entanto, é fulcral ter em consideração de que os algoritmos também podem falhar<sup>65</sup>. Admitimos que esta é uma razão que por si só justifica a adoção de medidas de segurança em relação à Inteligência Artificial, pelo que não devemos de criar expectativas utópicas sobre a sua utilização, pelo menos nesta fase inicial<sup>66</sup>.

---

também trazem dificuldades, intrinsecamente associadas aos seus investigadores. De tal forma que este desenvolvimento é capaz de refletir aquilo que a sociedade é, cf. Nick Bostrom, *Superinteligência*, Darkside Books, 2018, p. 51 e ss.

<sup>54</sup> Cf. pp. 129 a 168.

<sup>55</sup> Recordemo-nos da importância do Google Tradutor, com traduções cada vez mais corretas, em mais 100 idiomas.

<sup>56</sup> Ao reduzir falhas informáticas, e custos associados, a IA pode ajudar na exploração de outros planetas e sistemas solares.

<sup>57</sup> Poderá proporcionar lucros enormes em transações financeiras, especialmente na Bolsa de Valores.

<sup>58</sup> Aplicada à produção industrial, a IA aumentará eficiência, diminuindo custos de produção.

<sup>59</sup> Ao tornar, por ex., as centrais elétricas mais seguras.

<sup>60</sup> Pense-se no recurso a diagnósticos realizados por computadores, mais rápidos, com mais capacidade para examinar pormenores e, por isso, com menos probabilidade de erro.

<sup>61</sup> Melhores sistemas de IA com menos riscos de serem pirateados e de terem falhas informáticas.

<sup>62</sup> A possibilidade de introduzir algoritmos no sistema jurídico pode trazer inúmeras vantagens: julgamentos menos influenciados por elementos exteriores ao caso, capacidade para analisar grandes volumes de informação em menos tempo (em Portugal, a Operação Marquês tem mais de 100 volumes principais), maior celeridade e a conseqüente redução de custos de justiça.

<sup>63</sup> A utilização de máquinas soldado poderá evitar a morte de soldados humanos.

<sup>64</sup> É verdade que os algoritmos conseguem fazer melhores previsões que os humanos. Ainda assim, como aponta Klaus Schwab, *Moldando a Quarta Revolução Industrial*, Levoir, 2019, p. 165, a forma como os algoritmos tomam decisões continua a ser um segredo, colocando a questão de saber se devemos ou não confiar num raciocínio que não pode ser explicado.

<sup>65</sup> Não é uma hipótese, os algoritmos falham. Um dos maiores exemplos é o famoso caso de Stanislav Petrov que, em 1983, ignorou um sistema de alarme que detetou um míssil inimigo. Petrov decidiu ignorar o algoritmo e nenhum contra-ataque foi feito por parte da Rússia. Minutos mais tarde descobriu-se que o algoritmo cometeu um erro. Deste modo, Petrov evitou uma guerra nuclear. Contudo, não deve esta circunstância desencadear a rejeição completa dos algoritmos, aquilo que é conhecido como a *aversão aos algoritmos*, cf. Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, p. 39.

<sup>66</sup> Max Tegmark refere que o debate atual sobre a segurança da IA se expressa em quatro vertentes: *verificação, validação, segurança e controlo*, in *Life 3.0...cit.* p. 136.

Graças aos aperfeiçoamentos sucessivos, as tecnologias estão a tornar-se, gradualmente, mais independentes de intervenção humana e o mais certo é isso trazer implicações ao nível da regulação jurídica<sup>67</sup>. Dito isto, a que a que nos importa e a qual dedicamos o presente estudo é a discussão relacionada com responsabilidade civil<sup>68</sup>. De facto, a Quarta Revolução Industrial impulsionará, pelo menos, uma outra revolução, a jurídica. A UE não se tem mostrado indiferente a este assunto e, em diversos documentos elaborados e publicados pelas suas próprias instituições, são visíveis sinais da sua sensibilidade, atenção e preocupação quanto à temática.

#### 4. UE na vanguarda da IA

*“B. Considerando que, agora que a humanidade se encontra no limiar de uma era em que robôs, «bots», andróides e outras manifestações de inteligência artificial (IA), cada vez mais sofisticadas, parecem estar preparados para desencadear uma nova revolução industrial, que provavelmente não deixará nenhuma camada da sociedade intacta, é extremamente importante que o legislador pondere as suas implicações e os seus efeitos a nível jurídico e ético, sem pôr entraves à inovação.”*

Este excerto pertence à Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica<sup>69</sup>, daqui em frente designada por ResPE.

Em primeiro lugar, a ResPE admite que estamos perante uma fase nova, com criações tecnológicas capazes de alterar o paradigma social<sup>70</sup>. Em segundo lugar, reconhece a relevância do legislador para refletir sobre as suas possíveis consequências jurídicas e éticas<sup>71</sup>. E, em terceiro lugar, adverte que não devem estas reflexões resultar num eventual obstáculo à inovação<sup>72</sup>.

---

<sup>67</sup> Também se apresentam como reflexões urgentes as questões relacionadas com a propriedade intelectual e o processamento de dados pessoais.

<sup>68</sup> “As novas tecnologias aproximam os utilizadores, mas diluem as identidades dos agentes responsáveis”, cf. Henrique Sousa Antunes, *Inteligência Artificial & Direito...cit.*, p. 21.

<sup>69</sup> Disponível para consulta em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IP0051&from=PT>.

<sup>70</sup> No Considerando P, o PE não rejeita que a IA possa ultrapassar a capacidade intelectual humana.

<sup>71</sup> Relativamente aos princípios éticos, cfr. Princípios 10 a 14.

<sup>72</sup> Este ponto é retomado no Considerando U.

*“Y. Considerando que, tendo em conta a fase alcançada no desenvolvimento da robótica e da IA, é apropriado começar por problemas de responsabilidade civil;”*

Ao longo da ResPE é notória a apreensão com vários assuntos, sobretudo o da responsabilidade civil. A Resolução aceita a criação de *robots* inteligentes e autónomos. Todavia, não estabeleceu a associação desta autonomia ao *robot* em si, mas antes à tecnologia que foi desenvolvida e aplicada naquele *robot*<sup>73</sup>. De maneira de que, quanto maior for o grau de autonomia de um *robot*, maior responsabilidade será a do seu “professor”<sup>74</sup>, ou seja, do seu fabricante. Atualmente, com o regime da responsabilidade civil do produtor é possível imputar danos ao fabricante<sup>75</sup>.

Ainda assim, há uma advertência na Resolução para limitações decorres da aplicação deste regime, evidentes nos Considerandos AH e AI. Portanto, o PE pondera se as categorias jurídicas existentes são suficientes para regular esta nova realidade<sup>76</sup> e destaca como possível solução a introdução de um regime de seguro obrigatório, complementando por um fundo de garantia<sup>77</sup>. Porventura o elemento mais surpreendente e inovador diz respeito à sua proposta para a criação de um estatuto jurídico específico para os *robots*, ou, por outras palavras, a atribuição de personalidade eletrónica aos *robots*<sup>78</sup>.

---

<sup>73</sup> Cfr. Considerando AA.

<sup>74</sup> Cfr. Princípio 56.

<sup>75</sup> Cfr. Considerando AE e ainda a Diretiva do Conselho 85/374/CEE, 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.

<sup>76</sup> O PE recomenda, entre outras coisas: a uniformização da definição de *robot* autónomo inteligente, considerando um conjunto de características essenciais: aquisição de autonomia, autoaprendizagem, suporte físico mínimo, adaptação do seu comportamento ao ambiente e a inexistência de vida biológica (Princípio 1); o registo de *robots* avançados e a criação de uma nova organização para controlar esse registo, uma Agência da UE para a Robótica e a Inteligência Artificial (Princípio 2); os humanos devem ter sempre o controlo sobre as máquinas inteligentes (Princípio 3); o financiamento de projetos de investigação (Princípios 6 e 7). A ResPE apresenta ainda um anexo: a Carta da Robótica, que propõe um código de conduta ética para os engenheiros da robótica.

<sup>77</sup> Cfr. Princípios 57 e 58.

<sup>78</sup> Cfr. Princípio 59 al. f). De realçar que esta sugestão do PE é “lenha para a fogueira” para a controvérsia sobre a IA, com uma certa analogia entre personalidade eletrónica e personalidade jurídica. Citando Dário Moura Vicente “*não há analogia possível entre o homem e a máquina*”, *Inteligência Artificial & Direito...cit.*, p. 102. Na mesma obra, Vítor Palmela Fidalgo afirma que a autonomia de um *robot* não sugere a sua liberdade. Ao ser pré-programado, não é livre, logo não terá nenhum tipo de personalidade jurídica, p. 145.

Um ano mais tarde, em 2018, no dia 25 de abril, a Comissão Europeia publicou o intitulado “*Inteligência Artificial para a Europa*”<sup>79</sup>, afirmando que “*a IA é uma realidade*”<sup>80</sup>. O documento é transversal, mas ressalva a importância de regras sobre a segurança dos produtos<sup>81</sup>, com reflexo em questões de direito civil em matéria de responsabilidade. Perante estes desafios, a CE avalia se devem ser corrigidas eventuais lacunas, tanto na vertente nacional como europeia<sup>82</sup>.

Outra particularidade é o facto de a CE apelar a uma cooperação e uniformização entre os Estados Membros nesta matéria, ao que designa por “*união de esforços*”, incentivando os respetivos Estados Membros a disporem de uma estratégia para a IA<sup>83</sup>. Fica estabelecido que a UE se posiciona favoravelmente quanto às inovações relacionadas com a IA, o que propulsiona a sua liderança nessa vertente.

## 5. Transportes autónomos

O setor dos transportes foi assinalado previamente como um dos setores que mais poderá tirar partido do desenvolvimento da Inteligência Artificial. Na verdade, a construção de transportes aéreos, marítimos e terrestres autónomos, ou seja, sem condutor dirige-se para uma realidade cada vez menos ficcional. Quanto aos transportes terrestres, os veículos representam a maior fatia do bolo.

---

<sup>79</sup> Disponível para consulta em: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/PT/COM-2018-237-F1-PT-MAIN-PART-1.PDF>. A circunstância de atribuir personalidade jurídica a *robots* assume uma dimensão importante para responder à pergunta de quem é o responsável por danos causados. Com a atribuição de personalidade jurídica a sistemas de IA autónomos podemos pensar em invocar a sua efetiva responsabilização. Esta questão será analisada mais à frente.

<sup>80</sup> E “*além de nos facilitar a vida, a IA está a ajudar-nos a resolver alguns dos desafios mundiais mais prementes: do tratamento de doenças crónicas ou da redução das taxas de mortalidade em acidentes de viação à luta contra as alterações climáticas ou à prevenção de ameaças à cibersegurança*”.

<sup>81</sup> Sem que isso prejudique o progresso tecnológico (aplicação do princípio da inovação).

<sup>82</sup> Um dos objetivos principais é que aqueles que façam uso das tecnologias se sintam seguros e confiantes. Com os consumidores à vontade e otimistas para tirarem partido das tecnologias, fica assegurada a difusão e integração das mesmas na sociedade.

<sup>83</sup> Dá como exemplo o caso francês, alemão e finlandês. Em 2019, Portugal lançou a sua “*Estratégia Nacional para a Inteligência Artificial*”, cuja consulta se encontra disponível em: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=236848b1-fcb6-4c65-9773-292d1c5b9ad1>

E, dentro do conceito de veículo cabe, de acordo com o Código da Estrada Português (DL n° 114/94, de 3 de maio), os automóveis, motocicletas<sup>84</sup>, ciclomotores<sup>85</sup>, triciclos<sup>86</sup>, quadriciclos<sup>87</sup>, veículos agrícolas<sup>88</sup>, veículos sobre carris<sup>89</sup>, máquinas industriais<sup>90</sup>, reboques e semirreboques<sup>91</sup> e ainda os velocípedes<sup>92</sup>.

Racionalmente é de esperar que a transição para os veículos autónomos não seja conseguida do dia para a noite e, por isso, apesar de concordarmos que esta realidade está, a cada dia que passa, menos longe, a verdade é que a sua concretização ainda se encontra um tanto distante. Seja como for, não se podem negar os fortes benefícios, alguns impossíveis de assinalar nesta fase embrionária, que a introdução de transportes em parte ou completamente autónomos poderão trazer para a sociedade.

A saber, poderá criar novos empregos<sup>93</sup> e reduzir custos de transporte, aumentar os níveis de conforto e conveniência, reduzir o congestionamento e a poluição atmosférica, permitir que pessoas com mobilidade reduzida ou portadoras de uma deficiência tenham mais facilidade em deslocações. Mais, poderá revolucionar o planeamento urbano, ao libertar

---

<sup>84</sup> “Motociclo é o veículo dotado de duas rodas, com ou sem carro lateral, com motor de propulsão com cilindrada superior a 50 cm<sup>3</sup>, no caso de motor de combustão interna, ou que, por construção, exceda em patamar a velocidade de 45 km/h.” – cfr. art. 107° n°1 do CEP.

<sup>85</sup> “Ciclomotor é o veículo dotado de duas ou três rodas, com uma velocidade máxima, em patamar e por construção, não superior a 45 km/h, e cujo motor: a) No caso de ciclomotores de duas rodas, tenha cilindrada não superior a 50 cm<sup>3</sup>, tratando-se de motor de combustão interna ou cuja potência máxima não exceda 4 kW, tratando-se de motor elétrico; b) No caso de ciclomotores de três rodas, tenha cilindrada não superior a 50 cm<sup>3</sup>, tratando-se de motor de ignição comandada ou cuja potência máxima não exceda 4 kW, no caso de outros motores de combustão interna ou de motores elétricos” – cfr. art. 107 n°2 al. a) e b) do CEP.

<sup>86</sup> “Triciclo é o veículo dotado de três rodas dispostas simetricamente, com motor de propulsão com cilindrada superior a 50 cm<sup>3</sup>, no caso de motor de combustão interna, ou que, por construção, exceda em patamar a velocidade de 45 km/h.” – cfr. art. 107° n°3 do CEP.

<sup>87</sup> “Quadriciclo é o veículo dotado de quatro rodas” – cfr. art. 107 n°4 do CEP.

<sup>88</sup> De acordo com o art. 108° do CEP, os veículos agrícolas podem ser: trator agrícola ou florestal (cfr. n°1), máquina agrícola ou florestal (cfr. n°2), motocultivador (cfr. n°3) e tratocarro (cfr. n°5).

<sup>89</sup> “Veículo sobre carris é aquele que, independentemente do sistema de propulsão, se desloca sobre carris.” – cfr. art. 109° n°1 do CEP.

<sup>90</sup> “Máquina industrial é o veículo com motor de propulsão, de dois ou mais eixos, destinado à execução de obras ou trabalhos industriais e que só eventualmente transita na via pública, sendo pesado ou ligeiro consoante o seu peso bruto exceda ou não 3500 kg.” – cfr. art. 109° n°2 do CEP.

<sup>91</sup> “1-Reboque é o veículo destinado a transitar atrelado a um veículo a motor. 2 - Semirreboque é o reboque cuja parte da frente assenta sobre o veículo a motor, distribuindo o peso sobre este.” -cfr. art. 110° do CEP.

<sup>92</sup> Afirma o artigo 112° n°1 do CEP que “velocípede é o veículo com duas ou mais rodas acionado pelo esforço do próprio condutor por meio de pedais ou dispositivos análogos”. No entanto, os velocípedes podem ter motor (n°2)

<sup>93</sup> Mas também poderá levar à extinção ou redução de outros postos de trabalho, como os motoristas profissionais.

espaço em parques de estacionamento e permitir que as regras estabelecidas em relação ao trânsito e à circulação de veículos seja efetivamente cumprida. Finalmente, poderá contribuir para uma maior segurança rodoviária, reduzindo, por isso, as elevadas taxas de mortalidade.

Estamos perante um potencial colossal, com capacidade para revolucionar totalmente o sistema de transportes. E como tudo na vida, uma transformação deste nível não pode ser atingida sem o surgimento de alguns desafios ou problemas, de maior ou menor proporção. Os que esperavam encontrar uma dissecação das nuances que esta revolução envolverá ao nível da responsabilidade civil, ficarão presumivelmente desiludidos. A caracterização de um mundo que ainda não foi criado, só nos pode levar a pensar em alguns cenários prováveis e este estudo não pretende, em nenhum momento, ser uma espécie de bola de cristal para tudo aquilo que pode ou não vir a acontecer.

Se os leitores ao consultarem estas páginas partilharem do meu ponto de partida - o qual confesso, arredondava o número zero - vão reparar que este é um tema emergente, mas que envolve ter noções básicas sobre uma panóplia de conceitos e assuntos relacionados. Isto explica a exposição de certos pormenores, de maneira a se encontrar um sentido lógico para o real propósito de escrever sobre este assunto.

## PARTE 3. Veículos automóveis

### 1. Sobre os veículos automóveis

*"Lês utopies apparaissent comme bien plus réalisables qu'on ne lè croyait autrefois. Et nous nous trouvons actuellement devant une question bien autrement angoissante: Comment éviter leur réalisation définitive?... Lês utopies sont réalisables. La vie marche vers lês utopies. Et peut-être un siècle nouveau commence-t-il, un siècle ou lêsintellectuels et la classe cultivée rêveront aux moyens d'éviter lês utopies et de retourner à une société non utopique, moins 'parfaite' et plus libre."*

Nicolas Berdiaeff

A criação do automóvel moderno no século XIX e a sua crescente comercialização em massa<sup>94</sup>, tornaram os veículos automóveis num dos meios de transporte mais utilizados a nível global<sup>95</sup>. Os números são expressivos e revelam que, no ano de 2018, em Portugal, registaram-se quase 6577 automóveis ligeiros em circulação<sup>97</sup>, enquanto que, no ano de 2010, ficou-se perto dos 6050 automóveis ligeiros em circulação<sup>98</sup>. Assim sendo, a compra e venda destes automóveis não parece estar a retrair-se, muito pelo contrário.

O Código da Estrada<sup>99</sup>, no artigo 105º define o conceito de automóvel como “o veículo com motor de propulsão, dotado de pelo menos quatro rodas, com tara superior a 550kg, cuja velocidade máxima é, por construção, superior a 25 km/h, e que se destina, pela sua função, a transitar na via pública, sem sujeição a carris”.

---

<sup>94</sup> Henry Ford teve um papel de destaque na construção em massa dos automóveis. Ao introduzir a produção de linha de montagem ao setor dos automóveis, revolucionou completamente o processo de construção, tornando-o muito mais rápido e acessível.

<sup>95</sup> De notar que em 2010 existiam 584,7 veículos rodoviários motorizados por cada mil habitantes e, em 2018, o número é 652,5. Dados consultados em 29 de abril de 2020, disponíveis em <https://www.pordata.pt/Portugal/Ve%3%adculos+rodovi%3%a1rios+motorizados+por+mil+habitantes-3234>.

<sup>96</sup> Em 2017, o INE realizou um inquérito à mobilidade nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa. Este inquérito, divulgado a 2 de julho de 2018, concluiu que o automóvel é o principal meio de transporte nas deslocações realizadas pelos residentes nessas áreas.

<sup>97</sup> Dados consultados em 12 de maio de 2020, disponíveis para consulta em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0007244&contexto=bd&selTab=tab2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0007244&contexto=bd&selTab=tab2)

<sup>98</sup> Dados consultados em 29 de abril de 2020, disponíveis para verificação em <https://www.pordata.pt/Portugal/Ve%3%adculos+rodovi%3%a1rios+motorizados+em+circula%3%a7%3%a3o+total+e+por+tipo+de+ve%3%adculos-3100>

<sup>99</sup> Decreto-Lei nº 114/94, de 3 de maio, na versão atualizada pelo Decreto-Lei nº2/2020, de 14/01.

De acordo com o CEP, os veículos automóveis podem ser ligeiros<sup>100</sup> ou pesados<sup>101</sup> e, de acordo com a sua utilização podem ser de passageiros (transporte de pessoas) ou de mercadorias (transporte de cargas) - cfr. artigo 106º do CEP.

Determina o artigo 11º nº1 do CEP que “*todo o veículo ou animal que circule na via pública deve ter um condutor, salvo as exceções previstas neste Código*”. Em relação à questão da habilitação para conduzir, estabelece o artigo 121º nº1 do CEP que “*só pode conduzir um veículo a motor na via pública quem estiver legalmente habilitado para o efeito*”<sup>102</sup>. A confirmação da respetiva habilitação é feita com a apresentação da carta de condução (cf. nº4 e artigo 123º do CEP).

Além do CEP, há que aludir a Convenção sobre a Circulação Rodoviária, adotada em Viena em 8 de novembro de 1968, de agora em diante designada por Convenção de Viena, da qual a República Portuguesa é parte contratante. A Convenção de Viena dispõe no artigo 8º nº1 que “*um veículo ou conjunto de veículos em marcha deve ter um condutor*”.

O nº 4 acrescenta “*o condutor de um veículo a motor deve possuir os conhecimentos e a aptidão necessários para a condução desse veículo (...)*” e, o nº5 reforça que “*o condutor deve estar sempre em condições de dominar o respetivo veículo ou de guiar os animais*”. O artigo nº 13 nº1 estabelece que “*o condutor deve, em todas as circunstâncias, manter o domínio do veículo que conduz, de modo a comportar-se com prudência e a poder, em qualquer momento, efetuar as manobras que sejam necessárias (...)*”.

De forma a não se constituir como um impedimento à introdução de sistemas autonomizados, o texto da Convenção acolheu algumas propostas de alterações. Em 2014, aditou-se o artigo 8º nº5 bis<sup>103</sup> da seguinte forma:

*“Vehicle systems which influence the way vehicles are driven shall be deemed to be in conformity with paragraph 5 of this Article and with paragraph 1 of Article 13, when they are in conformity with the conditions of construction, fitting and utilization*

---

<sup>100</sup> Os veículos automóveis ligeiros têm um peso bruto igual ou inferior a 3500kg e com lotação não superior a nove lugares, incluindo o do condutor - cfr. art. 106 nº1 al. a) do CEP.

<sup>101</sup> Os veículos automóveis pesados têm um peso bruto superior a 3500kg ou com lotação superior a nove lugares, incluindo o do condutor – cfr. art. 106 nº1 al. b) do CEP

<sup>102</sup> Sob pena de incorrer na prática de um crime – art. 3º da Lei nº2/98, de 3 de janeiro. Mas pode a infração ser punida como contraordenação, através de coima, para os casos em que o condutor dispõe de carta de condução, mas não está habilitado a conduzir o veículo – cfr. arts 123º a 125º do CEP.

<sup>103</sup> Cf. artigo 39º nº1 da Convenção de Viena, a propósito de requisitos técnicos e inspeções de veículos.

*according to international legal instruments concerning wheeled vehicles, equipment and parts which can be fitted and/or be used on wheeled vehicles\**

*Vehicle systems which influence the way vehicles are driven and are not in conformity with the aforementioned conditions of construction, fitting and utilization, shall be deemed to be in conformity with paragraph 5 of this Article and with paragraph 1 of Article 13, when such systems can be overridden or switched off by the driver.”*

Acerca do condutor, este deve possuir um título de condução – artigo nº 41º alínea a). Da conjugação destes instrumentos legislativos parece resultar o entendimento de que, a ordem jurídica portuguesa exige que um veículo automóvel tenha que ser conduzido por um condutor e que esse condutor é uma pessoa (utilização do pronome relativo “quem” no CEP), que se encontra legalmente habilitada para conduzir, através da carta de condução.

Quanto à ordem jurídica internacional, aqui representada pela Convenção de Viena, salienta-se a ressalva para os sistemas que possam interferir na maneira de como um veículo é conduzido. Embora este aditamento seja importante, o documento não admite a existência de veículos completamente autónomos, de nível 5, ao referir-se a um “condutor/*driver*”<sup>104</sup>. A título de exemplo, têm sido desenvolvidos protótipos de táxis que não precisam de uma pessoa para o conduzir. Se não existe um condutor, será que o artigo 8º nº5 bis da Convenção de Viena é extensivo a estas situações? De todo o modo, não nos parece que esta seja a *ratio legis* da norma.

Portanto, parece que a transição para veículos automóveis em parte ou totalmente autónomos, com alguma ou nenhuma necessidade de intervenção por parte de um condutor, obrigará a uma reflexão e provável revisão de toda a produção legislativa nacional e internacional que incida sobre condutores e circulação rodoviária. Mas poderá uma nova formulação deixar de mencionar o condutor como elemento essencial para passar a ser opcional e, nesse caso, terá este que estar legalmente habilitado para conduzir? Ou seja, será obrigatório uma pessoa tirar a carta ao abrigo destes sistemas inteligentes e autónomos? Não é o antigo condutor agora um passageiro? De uma coisa se tem a certeza, a ordem jurídica portuguesa atual não faz nenhuma referência a sistemas de assistência automatizada ou para sistemas de condução autónoma.

---

<sup>104</sup> Repare-se que os Estados Unidos da América não são parte contraente da Convenção de Viena, de forma que este obstáculo não se coloca na sua jurisdição.

## 2. Motivação para a transição de veículos autónomos

Como de outra forma não poderia ser, a condução de veículos pressupõe a existência de regras de circulação para assegurar a ordem e segurança rodoviária. Retomando o raciocínio apresentado *supra*, a legislação nacional<sup>105</sup> que regula e determina os princípios fundamentais acerca da circulação rodoviária é o Código da Estrada. Este documento estabelece, entre vários aspetos, deveres que se aplicam tanto aos condutores, passageiros, peões e a todas as pessoas que possam comprometer “*a segurança ou a comodidade dos utentes da via*” - cfr. artigo 3º nº 2 do CEP. No que diz respeito aos condutores de veículos, estão consagrados deveres específicos, elencados no artigo 11º e seguintes do CEP.

Apesar dos múltiplos esforços, a condução de veículos, nomeadamente os automóveis, é uma atividade perigosa, permeável a conjugar vários fatores de risco<sup>106</sup>. Aquele que é, ao mesmo tempo, o melhor e pior exemplo da ideia anterior é a elevada taxa de sinistralidade rodoviária. Não obstante as diversas campanhas de sensibilização<sup>107</sup> nesse sentido, as estatísticas são assustadoras.

De facto, os acidentes de viação estão entre as dez maiores causas de morte no mundo<sup>108</sup>. Aliás, a Organização Mundial da Saúde estima que todos os anos, pelo menos 1,35 milhões de pessoas morram em resultado de um acidente de viação<sup>109</sup>. E cerca de 20 a 50 milhões de pessoas sofrem lesões não fatais que provocam ferimentos e sequelas, muitas vezes para a vida. São igualmente demonstrativos da dimensão do problema, os dados que afirmam que os acidentes de viação são a maior causa de morte entre crianças e jovens adultos com idades compreendidas entre os 5 e 29 anos<sup>110</sup>.

---

<sup>105</sup> Cf. art. 1º al. a) da Convenção de Viena.

<sup>106</sup> Ainda assim, concordamos que o cumprimento das regras do Código da Estrada, a adoção de uma atitude cívica e de uma condução preventiva, são fatores que contribuem para diminuir o risco de participar num acidente de viação.

<sup>107</sup> Só na primeira metade de 2020, a ANSR lançou as seguintes campanhas: “*Atenção aos peões, não atropelas os teus planos*”; “*A conduzir, não uses o telemóvel*”; “*Neste Carnaval, se beber não conduza*”; “*Ablanda o ritmo. Respeita os limites de velocidade*”; “*Nesta Páscoa, o carro fica em casa*”; “*Novos sinais, maior segurança*”; “*Dia da Criança*”; “*E se a estrada falasse?*”; “*Usar ou não usar Capacete, não é questão!*”; “*Sécur’été – Verão em Portugal*”.

<sup>108</sup> Informação disponibilizada pela OMS a 24 de maio de 2018, referente aos anos de 2000 e 2016.

<sup>109</sup> A OMS estima também que 93% destes casos acontecem em países de baixo ou médio rendimento, ainda que estes países detenham apenas 60% do número total de veículos.

<sup>110</sup> Estes dados foram avançados pela OMS, a 7 de fevereiro de 2020.

Nos anos 90, Portugal registava<sup>111</sup>, anualmente, quase 2000 vítimas mortais<sup>112</sup> e mais de 8000 casos de feridos graves<sup>113</sup>, resultantes de acidentes de viação. Em 2018, contabilizaram-se<sup>114</sup> 34235 acidentes com vítimas<sup>115</sup>, 508 vítimas mortais, 2141 feridos graves e 41356 feridos leves<sup>116</sup>. Em 2019, o número de vítimas mortais foi de 472 e o número de feridos graves de 2288<sup>117</sup>.

Há ainda que ter em consideração que a maioria das vítimas mortais, dos feridos graves dos feridos leves são, justamente, os condutores dos veículos<sup>118</sup>. No entanto, o número referente às vítimas mortais tem vindo a diminuir ao longo dos anos. Esta redução deve-se, em grande parte, à implementação generalizada de dispositivos de segurança obrigatórios como os cintos de segurança, *airbags* e de outros mecanismos que os veículos automóveis devem dispor para circularem conforme as normas estabelecidas<sup>119</sup>.

---

<sup>111</sup> Dados obtidos através do Relatório Anual da Sinistralidade da ANSR, referente ao ano de 2007, disponível para consulta em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2007/Relat%C3%B3rio%20Anual/Relat%C3%B3rio%20Anual%202007.pdf>

<sup>112</sup> A ANRS considera uma vítima mortal a “vítima cujo óbito ocorra no local do acidente ou durante o percurso até à unidade de saúde”, cf. Relatório de Maio de 2020, da ANRS, <http://www.ansr.pt/Documents/Relat%C3%B3rio%20Sinistralidade%20e%20Fiscaliza%C3%A7%C3%A3o%20-%20Maio%202020.pdf>

<sup>113</sup> A “vítima de acidente cujos danos corporais obriguem a um período de hospitalização igual ou superior a 24 horas, cf. *Ibidem*.

<sup>114</sup> Dados obtidos no Relatório Anual de 2018, da ANRS, <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2018/RELAT%C3%93RIO%20ANUAL%20-%20V%C3%8DTIMAS%20A%2030%20DIAS/Relat%C3%B3rio%20Anual%20Sinistralidade%20Rodovi%C3%A1ria%202018%20-%2030%20dias.pdf>

<sup>115</sup> “Ocorrência na via pública ou que nela tenha origem envolvendo pelo menos um veículo em movimento, do conhecimento das entidades fiscalizadoras (GNR e PSP) e da qual resulte pelo menos uma vítima”, cf. Relatório de Maio de 2020, da ANRS.

<sup>116</sup> “Vítima de acidente que não necessite de ser hospitalizada ou cujos danos corporais obriguem a um período de hospitalização inferior a 24 horas”, cf. *Ibidem*.

<sup>117</sup> Cf. Relatório da ANSR, de 2019, [http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2019/INFORMA%C3%87%C3%83O%20PERI%C3%93DICA/Per%C3%ADodo%20\(22%20a%2031\)dez.pdf](http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2019/INFORMA%C3%87%C3%83O%20PERI%C3%93DICA/Per%C3%ADodo%20(22%20a%2031)dez.pdf)

<sup>118</sup> Informação disponível no Relatório de Junho, da ANRS, 2020, p. 3, <http://www.ansr.pt/Noticias/Documents/Relat%C3%B3rio%20Junho%202020.pdf>

<sup>119</sup> Ainda que as medidas adotadas para diminuir a sinistralidade rodoviária sejam louváveis, os números continuam a ser elevados. Infelizmente, as estatísticas não são apenas números, elas traduzem situações de pessoas e acontecimentos reais, pelo que serão sempre demasiado altos para nos conformarmos.

Coerentemente, os acidentes de viação e tudo a que este universo se encontra associado<sup>120</sup>, apresentam-se como a maior motivação para se continuar a investir numa tecnologia que permita auxiliar o condutor, tornar a condução mais segura e alimentar a ideia de que o futuro passa pela transição para veículos automóveis autónomos.

### 3. Acidentes de viação

Na verdade, o Código da Estrada vigente não contém nenhuma definição daquilo que se deve ou poderia entender por “acidentes de viação”<sup>121</sup>. No entanto, isto não é impedimento para se deixar de tentar de preencher o conceito.

Deste modo, “são acidentes de viação os que ocorrem na circulação de veículos”<sup>122</sup>. Ao contrário do que se poderia imaginar, a circulação de um veículo não implica que este tenha que estar necessariamente em movimento, pois um veículo parado também pode ser um perigo para a segurança<sup>123</sup>. Por isso, podemos qualificar como acidente de viação os acidentes em que o veículo tenha sido causa direta ou indireta do sinistro<sup>124</sup> e do qual uma ou várias pessoas tenham sofrido uma lesão ou faleceram e, ou do qual resultaram danos materiais<sup>125</sup>.

---

<sup>120</sup> Além da tragédia inerente às lesões sofridas e à perda de vidas, os acidentes de viação comportam custos enormes. No trabalho desenvolvido pela ANSR, “*A fadiga na condução*”, de 2014, afirma-se que o custo médio de acidentes é cerca de 60 mil euros. Se formos a falar de vítimas, os valores rondam os 735 mil euros para acidentes com vítimas mortais, 121 mil euros para acidentes com feridos graves e 32 mil euros para acidentes com feridos ligeiros, cf. <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Trabalho%20fadiga%20com%20logotipo%20ANSR.pdf>. A questão dos custos económicos será desenvolvida mais à frente.

<sup>121</sup> O Ac. do Tribunal da Relação de Lisboa, de 19 de junho de 2007, refere que “*não é necessária a qualificação de como acidente de viação, para se verificar a responsabilidade civil resultante de um acidente de viação*”. Refere ainda que, como não existe nenhuma referência explícita no CEP, Código Civil ou Lei relativa ao Seguro Obrigatório quanto a este conceito, devem ser tidos em consideração outros elementos e que a noção de “acidentes de viação” deva ser entendida em sentido alargado.

<sup>122</sup> Cf., Eurico Heitor Consciência, *Sobre Acidentes de Viação e Seguro Automóvel: Leis, Doutrina e Jurisprudência*, 2º ed., Almedina, 2002, p. 18. Outras visões sugerem que os acidentes de viação são “*acontecimentos de natureza fortuita, súbita e imprevisível, exterior à vontade da vítima ou ao funcionamento do veículo*”, cf. A. Abrantes Geraldès, *Acidentes de Viação*, Almedina, 2009, p. 42. Não partilhamos desta opinião na medida em que os acidentes de viação não podem ser considerados imprevisíveis, fazem parte do risco inerente à atividade de conduzir. Também não concordamos que o acidente de viação seja exterior à vontade da vítima, pois não é fácil de determinar se existiu ou não vontade da vítima (obter benefícios com o seguro, por ex.).

<sup>123</sup> Cf. Ac. Tribunal da Relação de Guimarães, de 10 de dezembro de 2013.

<sup>124</sup> “*Ou seja, que resulte da função de veículo circulante que lhe é característica*”, cf. Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 7 de maio de 2018.

<sup>125</sup> Os acidentes de viação ocorrem nas vias públicas e privadas, sendo que apenas será aplicado o Código da Estrada às vias privadas desde que estas estejam abertas ao trânsito público – cf. artigo 2º n.º2 do CEP.

Após darmos um mínimo de sentido à expressão “acidentes de viação” e termos entendido que estes são uma circunstância comum, com uma contabilização de cerca de 2000 acidentes de viação com vítimas por mês<sup>126</sup>, resta perguntar: quais são as causas de tantos acidentes?

Os acidentes de viação acontecem por vários motivos, de forma que podem ser apontadas várias causas para os números serem tão elevados<sup>127</sup>. Entre as maiores causas de acidentes de viação estão as fracas infraestruturas da estrada<sup>128</sup>, as condições meteorológicas<sup>129</sup>, condições de luminosidade<sup>130</sup>, o estado do veículo<sup>131</sup> e a sua falta de segurança<sup>132</sup>. Mas sem dúvida que a maior causa deve-se a erros praticados pelos utilizadores. Note-se que “*cerca*

---

<sup>126</sup> Em janeiro de 2020, registaram-se 2653 acidentes com vítimas, fevereiro 2433, março 1668, abril 874, maio 1765 e junho 2108. Os números verificados abaixo dos 2000 entre março e maio não se devem a nenhum evento miraculoso, mas sim à vigência do Estado de Emergência. Em junho, terminado o Estado de Emergência no mês anterior, o número acompanhou a tendência de ultrapassar os dois mil, cf. Relatório de junho de 2020, da ANSR.

<sup>127</sup> Nesse sentido, cada uma dessas causas assinala um problema distinto. Qualquer tentativa de reduzir estes números implica que se conheça, em primeiro lugar, qual o contexto em que o acidente de viação ocorreu e, em segundo, compreender que as soluções devem ser adequadas e implementadas com respeito pela particularidade de cada causa. Só conhecendo as várias raízes da questão e a sua profundidade é que se pode pensar em estabelecer medidas eficazes para combater a sinistralidade rodoviária.

<sup>128</sup> As fracas infraestruturas da estrada desencadeiam um risco elevado a uma atividade que, só por si, é perigosa. Uma forma de combater as fracas infraestruturas das estradas é determinar como estas devem ser construídas e regulá-las (cfr. Lei nº 34/2015, que aprova o novo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional).

<sup>129</sup> No trabalho “*Vento- fator de (in)segurança rodoviária*” da ANRS, 2015, percebe-se que o vento é também um elemento que pode contribuir para a ocorrência de sinistros. Apesar de não controlarmos as condições meteorológicas, medidas preventivas podem ser adotadas. Se a via se encontrar com nevoeiro ou humidade, devido a neve, precipitação ou gelo, isso faz com que a aderência dos pneus com o piso seja inferior, o que pode resultar num acidente. Em todos estes casos, deve o condutor adotar comportamentos defensivos de forma a evitar acidentes – disponível em: [http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Vento%20%E2%80%93%20fator%20de%20\(in\)seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf](http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Vento%20%E2%80%93%20fator%20de%20(in)seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf)

<sup>130</sup> O número de acidentes com vítimas e de vítimas mortais é, em termos numéricos, superior durante o dia. Em 2018, registaram-se 24722 acidentes com vítimas e 429 vítimas mortais durante o dia. No mesmo período, mas durante a noite, contaram-se 8607 acidentes com vítimas e 223 acidentes mortais. Os dados podem ser consultados no *Relatório Anual da Sinistralidade Rodoviária a 30 dias*, de 2018, da ANSR, p. 8.

Apesar de o número ser efetivamente menor, não se pode deixar de pensar que durante a noite a circulação de veículos é bastante inferior e que o número de acidentes continua a ser alto.

<sup>131</sup> Deve o veículo encontrar-se num bom estado de conservação e manutenção. Cumpre mencionar o Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho, 2018/858, de 30 de maio de 2018, relativo à homologação e à fiscalização do mercado dos veículos a motor e seus reboques e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a esses veículos. A nível nacional, as características de um veículo estão fixadas em regulamento próprio e qualquer alteração das características funcionais ou construtivas necessitam de aprovação (cf. artigos 114º e 115º do CEP). Igualmente, encontram-se sujeitos a inspeções, nomeadamente para verificação periódica das suas características e condições de segurança (cf. artigo 116º nº1 al. d) do CEP). A título exemplificativo, um veículo que não disponha de dispositivos de iluminação de sinalização luminosa (cf. artigo 59º nº1 do CEP) é sancionado com uma coima (cf. nº3 e nº4).

<sup>132</sup> No que diz respeito à segurança, por ex., o condutor e os passageiros transportados em automóveis são obrigados a usar cintos (cf. artigo 82 nº1 do CEP).

*de 95% dos acidentes rodoviários envolvem algum nível de erro humano, estimando-se que 75% resultem apenas de erro humano”*<sup>133</sup>.

Isto significa que, apesar do sistema rodoviário ter sido contruído pela ação humana e o respetivo benefício a estes pertencer, a maior causa de acidentes de viação é, precisamente, provocada por erro humano<sup>134</sup>. Há uma panóplia de comportamentos dos utilizadores, alguns até expressa e explicitamente proibidos por lei, que acentuam o risco de acidente. Sem prejuízo de existirem outros, a utilização do telemóvel<sup>135</sup>, o excesso de velocidade<sup>136</sup>, o consumo de álcool e outras substâncias<sup>137</sup>, a adoção de uma condução agressiva<sup>138</sup>, a distração<sup>139</sup> e comer e beber durante a condução, são fatores que, sozinhos ou combinados, contribuem para aumentar a probabilidade de desencadear ou participar num acidente.

---

<sup>133</sup> Cf o Relatório da Comissão, COM (2016) 786 final, de 12 de dezembro de 2016, “*Salvar Vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE*”, p. 4, disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0787&from=PT>

<sup>134</sup> O que não deixa de ser verdadeiramente irónico.

<sup>135</sup> Cf. artigo 84º do CEP.

<sup>136</sup> Os limites da velocidade encontram-se estabelecidos no artigo 27º do CEP. No trabalho da ANSR “*Velocidade, um fator de risco de acidentes de viação*”, 2015, fica estabelecido que a velocidade excessiva é a “*principal causa da sinistralidade rodoviária*”, disponível em <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Velocidade%20-%20um%20factor%20de%20risco%20de%20acidentes%20de%20via%C3%A7%C3%A3o%20-%20PMS%20-%20Absolute%20Motors%20-%2026-02-2015.pdf>. No Relatório de junho, da ANRS, 2020, consta que 64,70% das infrações registadas entre janeiro e junho de 2020, referem-se a excesso de velocidade, p. 4.

<sup>137</sup> Cf. artigo 81º do CEP. Entre janeiro e junho de 2020, contabilizaram-se 4548 detenções por excesso de álcool, vide Relatório de Junho, da ANRS, 2020, p. 28.

<sup>138</sup> São exemplos de condução agressiva a falta de respeito pela distância de segurança face ao veículo da frente (cf. artigo 18º do CEP), não reduzir a velocidade nos casos de cedência de passagem (cf. art. 29º do CEP) ou ultrapassagem (cf. art. 39º do CEP), bem como a utilização de sinais luminosos indevidamente (cf. arts. 59º, 60º e 61º do CEP).

<sup>139</sup> Olhar para a paisagem, para os outros acidentes, para os passageiros, para mapas e sistemas de GPS, ajustar o rádio ou os controlos do veículo, são tudo exemplos de momentos em que o condutor perde a atenção na estrada e na sua condução.

Ademais, existem três elementos que também se podem indicar como influentes neste assunto. São eles o género<sup>140</sup>, a faixa etária<sup>141</sup> e o estado emocional<sup>142</sup> de cada condutor.

Todos estes fatores, quer seja pela sua atuação individual ou pela combinação de vários elementos, intensificam os riscos de uma atividade que, só por si, é considerada perigosa e, conseqüentemente, tornam mais propício a ocorrência de acidentes.

No sistema rodoviário português pode-se distinguir os acidentes de viação em três grupos, consoante a sua natureza, designadamente: atropelamento, despiste e colisão.

---

<sup>140</sup> A ANRS afirma que, mesmo existindo um menor número de pessoas do sexo feminino com habilitação legal para conduzir, o sexo masculino tem mais acidentes, por ter uma maior tendência para adotar comportamentos mais agressivos e menos adequados na condução (consumo de álcool, drogas, velocidade excessiva e o recurso a manobras perigosas), cf. “*Risco nas estradas: o papel do género na segurança rodoviária*”, da ANRS, 2014, disponível em <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Risco%20nas%20estradas%20o%20papel%20do%20g%C3%A9nero%20na%20seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf>

<sup>141</sup> Em relação à faixa etária, o maior número de acidentes dá-se com vítimas jovens, até aos 24 anos, e com pessoas com idade superior a 65 anos. Isto explica-se pelo facto de, à partida, os mais jovens terem menos experiência e por, tendencialmente, adotarem comportamentos de maior perigo, amplificando as possibilidades de provocar ou participar em um acidente de viação. Não obstante de, possivelmente terem mais experiência em conduzir, as pessoas com idade superior a 65 anos revelam, geralmente, menos agilidade, reflexos mais lentos e menos capacidade para conduzir, apresentando, por isso um tempo de resposta mais demorado. Três milhões de cidadãos americanos com idade igual ou superior a quarenta anos são cegos ou possuem uma visão debilitada. Esta informação foi avançada pela empresa Waymo, no seu site oficial.

<sup>142</sup> O estado emocional é também um fator a ter em atenção. Estados de fadiga e cansaço, excitação, tristeza, ansiedade, raiva, insegurança, habitualmente, intensificam a propensão para ter acidentes, na medida em que o nosso estado psicológico e emoções afetam diretamente a tomada de decisões. Tal como reconhece a ANSR, no trabalho “*A fadiga na condução*” de 2014, a fadiga é um fator de extremo risco, mas que é, no geral, desconhecido e menosprezado como tal. Dado que não existem medidas de fiscalização (ainda que estejam regulamentados tempos de repouso obrigatórios para condutores profissionais), neste aspeto, cabe ao condutor decidir se está em condições de continuar a viagem. A fadiga resulta na diminuição das capacidades funcionais e cognitivas, o que se traduz, desde logo, num menor e mais demorado tempo de resposta. Sendo a condução uma atividade que exige concentração e a constante tomada de decisões, se os níveis de atenção e vigilância ficam diminuídos, o mais provável é que surjam erros de perceção e, conseqüentemente, de condução. Deste modo, a fadiga pode ser considerada, de maneira individual, como um elemento que aumenta a insegurança rodoviária. A ANRS admite que corre em um menor perigo de acidente um condutor que esteja em excesso de velocidade, mas com capacidades de reação normais, do que um condutor que circule em velocidade mais baixa e com estado de fadiga acentuado. No limite, uma fadiga extrema pode levar a estados de sono.

### 3.1. Atropelamento

O atropelamento é um tipo de embate, provocado por um veículo em movimento, geralmente automóvel, afetando peões<sup>143</sup> e ou animais<sup>144</sup>. Em caso de mortos ou feridos, tem o condutor do veículo o dever de aguardar no local, pela chegada de agentes de autoridade (cf. artigo 89º nº2 do CEP). Quando isto não se verificar, estamos perante uma situação de atropelamento com fuga<sup>145</sup><sup>146</sup>.

Traduzido para números, em 2018<sup>147</sup> registaram-se 4753 atropelamentos de peões, 106 atropelamentos de animais e 423 atropelamentos com fuga (total de 5282 casos de atropelamento). No mesmo ano conferiu-se que 22,4% das vítimas mortais em acidentes de viação resultaram de um atropelamento. De janeiro a junho de 2020, contabilizaram-se 31 casos de atropelamento com vítimas mortais, 116 feridos graves e 1513 feridos leves<sup>148</sup>.

### 3.2. Despiste

O despiste é outro tipo de acidente no qual o condutor do veículo perde o controlo do mesmo, podendo desviar-se ou sair da faixa de rodagem em que circula e embate com outros veículos ou obstáculos fora da faixa de rodagem. Isto inclui, entre outros, passeios, locais de paragem para veículos, árvores, rochas, sinais luminosos, postes<sup>149</sup>.

---

<sup>143</sup> O atropelamento de peões é um embate de um veículo com um ou vários peões que se encontravam na via pública ou em locais sujeitos à legislação rodoviária, cf. definição dada pelo “*Manual de Preenchimento do Boletim Estatístico de Acidentes de Viação*”, da ANSR, disponível em <http://www.ansr.pt/Estatisticas/BEAV/Documents/MANUAL%20PREENCHIMENTO%20BEAV.pdf>

<sup>144</sup> Por sua vez, o atropelamento de animais é um embate de um veículo com um ou mais animais que circulam na via pública ou em locais sujeitos à legislação rodoviária, cf. *Ibidem*.

<sup>145</sup> O Código Penal Português (DL nº 48/95, de 15 de março), no seu art. 200º nº2 refere que é punido com pena de prisão até 2 anos ou com pena de multa até 240 dias a quem, neste caso, provocar um acidente e colocar em perigo a vida, a integridade física ou a liberdade de outra pessoa e não lhe prestar o auxílio necessário ao afastamento do perigo.

<sup>146</sup> Este dever não se circunscreve apenas a atropelamentos, abrange todas as diferentes naturezas dos acidentes de viação. De modo que, em caso de despiste, falar-se-á de “despiste com fuga” e, em caso de colisão, “colisão com fuga”.

<sup>147</sup> Cf. “*Relatório Anual Sinistralidade Rodoviária de 2018 – 30 dias*”, da ANRS, p. 11.

<sup>148</sup> Cf. Relatório de junho da ANRS, 2020, p. 13.

<sup>149</sup> Cf. “*Manual de Preenchimento do Boletim Estatístico de Acidentes de Viação*”, da ANRS.

Existem diversas situações que cabem neste conceito, ainda que com algumas variações. Neste seguimento, podemos falar em despiste simples<sup>150</sup>, despiste com transposição do separador central, com ou sem dispositivo de retenção<sup>151</sup>, despiste com transposição do dispositivo de retenção lateral<sup>152</sup>, despiste com capotamento<sup>153</sup>, despiste com colisão com veículo imobilizado ou obstáculo<sup>154</sup> e despiste com fuga<sup>155</sup>.

Os dados revelam que o despiste é a segunda natureza de acidente mais frequente. Neste sentido, em 2018<sup>156</sup> averiguaram-se 6752 despistes simples, 526 despistes com dispositivo de retenção, 1482 despistes sem dispositivo de retenção, 158 despistes com transposição do dispositivo de retenção lateral, 1440 despistes com capotamento, 755 despistes com colisão e, por último 88 despistes com fuga (total de 11201 acidentes de viação por despiste). Em termos percentuais, 37% das vítimas mortais em acidentes de viação de 2018, derivaram de um despiste. No período de janeiro a junho de 2020, houve 76 situações de despiste com vítimas mortais, 317 feridos graves e 4372 feridos leves<sup>157</sup>.

### 3.3. Colisão

Em terceiro e último lugar, a colisão é um tipo de acidente de viação em que, pelo menos dois veículos embatem. Tem sido discutido entre a doutrina se a colisão pressupõe a existência de dois veículos em movimento ou se abrange ainda os casos em que um veículo em andamento choca com outro estacionado ou parado. Na verdade, para quem insista nesta diferenciação, a colisão e o choque são conceitos autónomos<sup>158</sup>.

---

<sup>150</sup> Situação em que o condutor perde o controlo sobre o veículo, sendo que se pode desviar ou chegar a sair da faixa de rodagem, envolvendo apenas um veículo, cf. *Idem*.

<sup>151</sup> Consistem no despiste em vias públicas, com dispositivo de retenção no centro da faixa de rodagem para o primeiro caso e sem, no segundo, em que o veículo invade a via de trânsito de sentido oposto, cf. *Ibidem*.

<sup>152</sup> Circunstância em que o veículo transpõe o dispositivo de retenção lateral, cf. *Ibidem*.

<sup>153</sup> O veículo roda sobre o seu eixo longitudinal ou transversal, cf. *Ibidem*.

<sup>154</sup> Despiste em que existe uma saída do veículo da via, de forma descontrolada, e da qual resulta um embate num veículo imobilizado ou num obstáculo fora da faixa de rodagem, cf. *Ibidem*.

<sup>155</sup> Situação análoga ao atropelamento com fuga, em que o condutor abandona o local do acidente, com ou sem o veículo, cf. *Ibidem*.

<sup>156</sup> Cf. “Relatório Anual Sinistralidade Rodoviária de 2018 – 30 dias”, da ANRS, p. 11.

<sup>157</sup> Cf. Relatório de junho da ANRS, 2020, p. 13.

<sup>158</sup> Para Eurico Heitor Consciência, *Sobre Acidentes...cit.*, p. 50, o choque é o embate entre um veículo em movimento e outro parado.

No entanto, para quem argumente que a colisão e o choque se referem à mesma situação, pode-se distinguir entre os que afirmam que choque e colisão são conceitos equivalentes, e, para isso, não importa que sejam dois veículos em movimento ou um em movimento e outro parado<sup>159</sup>, dos que consideram que colisão e choque são conceitos similares para os casos de embate entre dois veículos em movimento. Para estes, perante uma situação de embate entre um veículo em movimento e outro parado, chamar-se-á abalroamento<sup>160</sup>.

À semelhança do atropelamento e do despiste, há várias hipóteses de colisão. A saber<sup>161</sup>: colisão frontal<sup>162</sup>, colisão traseira com outro veículo em movimento<sup>163</sup>, colisão lateral com outro veículo em movimento<sup>164</sup>, colisão com veículo ou obstáculo na faixa de rodagem<sup>165</sup>, choque em cadeia<sup>166</sup>, colisão com fuga<sup>167</sup> e ainda outras que não foram consagradas expressamente.

Daqui parece resultar que o choque é uma modalidade de colisão e, por sua vez, o conceito de colisão não se refere única e exclusivamente às figuras de embate com veículos em movimento, admitindo igualmente alguns casos com veículos estacionados ou temporariamente parados, devido às circunstâncias do trânsito.

---

<sup>159</sup> Posição implicitamente defendida por Adriano Paes da Silva Vaz Serra, *Fundamento da Responsabilidade Civil (Em Especial, Responsabilidade por Acidentes de Viação Terrestre e por Intervenções Lícitas)*, Sep. De: Boletim do Ministério da Justiça, nº 90, 1959, p. 174, ao utilizar a expressão alternativa “ou” para se referir a “choque” e “colisão de veículos”.

<sup>160</sup> Cf. João de Matos Antunes Varela e Pires de Lima, *Código Civil Anotado*, Vol. I, Coimbra Editora, 2010, p. 451 e, no mesmo sentido, António José Moreira, *Manual Prático dos Acidentes de Viação*, Porto Editora, 1987, p. 238.

<sup>161</sup> Cf. “*Manual de Preenchimento do Boletim Estatístico de Acidentes de Viação*”, da ANRS.

<sup>162</sup> Diz respeito à colisão entre dois veículos que circulam em sentidos opostos, com embate de frente, cf. *Ibidem*.

<sup>163</sup> Quando dois veículos que circulam na mesma via e no sentido embatem, sendo que um embate na traseira do outro. No entanto, cabem aqui situações em que veículos estão temporariamente parados, por algum motivo relativo ao trânsito, cf. *Ibidem*.

<sup>164</sup> Refere-se aos casos em que dois veículos colidem em movimento, circulando na mesma faixa de rodagem, seja no mesmo sentido ou oposto, cujo embate se realiza com as partes laterais. Também cabe aqui as situações de cruzamento, entroncamento, rotundas e passagens de nível, bem como colisões em que se embate a parte da frente de um veículo com a lateral do outro, cf. *Ibidem*.

<sup>165</sup> Colisão em que um veículo embate noutra estacionado ou parado na faixa de rodagem, não cabendo aqui as hipóteses de colisão com veículos temporariamente parados, cf. *Ibidem*.

<sup>166</sup> Colisão que pressupõe o embate de três ou mais veículos em movimento, cf. *Ibidem*.

<sup>167</sup> Verificar as notas 145, 146 e 155, com as devidas adaptações e ressalvas.

A colisão não é, infelizmente, uma realidade pouco comum. Em 2018<sup>168</sup>, o número de colisões foi o seguinte: 3390 para as frontais, 4036 para as traseiras, 5903 para as laterais, 836 para colisões com outro veículo na faixa de rodagem, 659 casos de choque em cadeia, 549 colisões com fuga e, por último, 2379 outras situações com colisão, com um impressionante total de 17 752 registos de colisão<sup>169</sup>. No mesmo ano, percebeu-se que 40,6% das vítimas mortais de acidentes de viação resultou de uma colisão. Quanto aos registos 2020, com os dados disponíveis para o primeiro semestre <sup>170</sup>, apuraram-se 60 vítimas mortais, 346 feridos graves e 7467 feridos leves<sup>171</sup>.

De tudo o que ficou exposto, pode-se afirmar que a colisão tem se revelado como a natureza de acidente mais frequente, motivo que justifica o particular interesse deste estudo nos acidentes de viação derivados de colisão.

Na medida em que esta natureza de acidente representa a maior fatia do bolo, quer a nível de registo de acidentes, como a nível de vítimas, a introdução de um veículo autónomo, poderia ajudar a diminuir de forma exponencial a perda ou a lesão de vidas humanas e evitar os prejuízos patrimoniais e custos económicos que os acidentes de viação implicam<sup>172</sup>.

### **3.4. O custo económico dos acidentes de viação<sup>173</sup>**

A eventualidade de acontecerem acidentes de viação, aos quais normalmente se relacionam com uma série de consequências negativas, não tem efeitos apenas nos

---

<sup>168</sup> Cf. “Relatório Anual Sinistralidade Rodoviária de 2018 – 30 dias”, da ANRS, p. 11.

<sup>169</sup> O que se traduz numa média de 1479 casos de colisão por mês.

<sup>170</sup> Cf. Relatório de junho da ANRS, 2020, p. 13.

<sup>171</sup> É de lembrar que estes números apesar de serem fidedignos, não são os que se obteria caso Portugal não tivesse declarado, pela primeira vez, a vigência de um Estado de Emergência, que teve a duração de 45 dias, entre março e maio. De facto, as medidas adotadas no decorrer desta conjuntura verdadeiramente excepcional, fizeram-se acompanhar por uma acentuada diminuição da sinistralidade rodoviária. Ainda assim, e porque nos referimos a pessoas, os números continuam a ser sempre mais elevados do que o pretendido, *i.e.*, 0 (zero). A UE teve a iniciativa de criar o projeto *EDWARD* em que consiste no “*European Day Without A Road Death*”. O Projeto realizou-se, pela primeira vez, no dia 21 de setembro de 2016, com a participação de 31 países. Teve um impacto enorme a nível social e foi altamente bem conseguido, com 19 países a registarem nesse dia 0 (zero) mortes e com praticamente todos os países que aderiram a verificarem uma diminuição na taxa de mortalidade. A iniciativa repete-se todos os anos, com o mesmo objetivo.

<sup>172</sup> Ver nota 120 e ponto 3.4. deste capítulo.

<sup>173</sup> Análise feita com base em Arlindo Alegre Donário e Ricardo Borges dos Santos, *Custo Económico e Social dos Acidentes de Viação em Portugal*, Universidade Autónoma, 2012.

intervenientes do acidente. Um acidente de viação pode implicar custos, para os que dele fizeram parte e ainda para a sociedade<sup>174</sup>.

Há dados que apontam que o custo económico e social dos acidentes de viação para o ano de 2010 foi de €462 951 908, ou seja, quatrocentos e sessenta e dois milhões novecentos e cinquenta e um mil e novecentos e oito euros. O mais dramático é que este valor apenas se refere a acidentes rodoviários com vítimas mortais<sup>175</sup>, sendo que o custo médio por acidente com vítimas mortais é de 680 mil euros (2010)<sup>176</sup>. Se formos analisar os feridos graves, para o mesmo ano, o valor acresce em mais €268 060 232, duzentos e sessenta e oito milhões sessenta mil e duzentos e trinta e dois euros<sup>177</sup>, com um custo médio por acidente com feridos graves de 120 mil euros<sup>178</sup>. E para os feridos leves, no mesmo período, o número conta com mais €1 158 812 509, mil milhões cento e cinquenta e oito milhões oitocentos e doze mil quinhentos e nove euros<sup>179</sup>, um custo médio por acidente com feridos leves a chegar aos 35 mil euros<sup>180</sup>.

Inevitavelmente, toda a informação relativa aos acidentes de viação, mencionada *supra*, justifica a nossa convicção de que os acidentes de viação são o maior motivo (mas não o único, claro!) para a tão desejada transição para os veículos automóveis com altos níveis de autonomização.

---

<sup>174</sup> Entre os custos podemos abordar, sem prejuízo de se verificarem outros, os danos aos veículos ou objetos da esfera privada e/ou pública, despesas hospitalares das vítimas, despesas de peritagem de acidentes, bem como das seguradoras, despesas com agências funerárias. Mais, uma vítima mortal ou um ferido grave representam perdas importantes de produção. É frequente que, no caso das vítimas feridas, essa lesão provoca uma quebra de rendimentos, tanto por necessitar de tratamentos como pelo facto de estar lesionada e se encontrar temporária ou definitivamente impedida de trabalhar, com possibilidade de afetação do seu agregado familiar. É de observar que a utilidade social de uma vítima pode ficar severamente prejudicada, dependendo do tipo de lesão e trauma que sofre. Podem ainda existir custos de honorários a advogados, caso seja necessário recorrer ao tribunal (caso em que crescem as custas judiciais). Todavia, ainda existem outros custos, cuja dimensão não é de clara tradução, que são os danos psicológicos e emocionais que um acidente de viação representa. O sofrimento, a tristeza, o trauma, são sentidos, em primeiro lugar, pelas vítimas e, num segundo plano, pelos familiares e amigos.

<sup>175</sup> Cf. p. 74, *Ibidem*.

<sup>176</sup> Cf. p. 79, *Ibidem*.

<sup>177</sup> Cf. p. 75, *Ibidem*.

<sup>178</sup> Cf. p. 81, *Ibidem*.

<sup>179</sup> Cf. p. 76, *Ibidem*.

<sup>180</sup> Cf. p. 82, *Ibidem*.

## PARTE 4. Veículos automóveis autónomos

*“To ask the right question is already half the solution of a problem”*

Carl Jung

A pergunta a fazer em relação aos veículos automóveis autónomos não deve ser feita em função do “se”, mas sim do “quando”. E para responder à pergunta de quando é a que a transição para veículos automóveis autónomos vai suceder, há que ter em consideração que o desenvolvimento de um veículo automóvel autónomo não é um projeto de uma vitória última.

Em linguagem metafórica, a transição para veículos automóveis autónomos circula a alta velocidade, mas continua a ter que parar em todos os apeadeiros e estações, sendo que a linha férrea está a ser construída a cada chegada. Esta aparente antítese significa que estamos na presença de um trajeto com uma direção, para os quais se estão a dedicar imensos esforços. No entanto, o seu nível de complexidade obriga a constantes paragens e redefinições de qual a melhor estratégia para construir a linha que sustentará o peso do comboio até ao seu destino final, *i.e.*, os veículos automóveis autónomos.

Assim sendo, o progresso da autonomização pode ser entendido como um processo de inovação que encaminha para um mundo onde em que existam veículos em parte ou integralmente autónomos.

### 1. O que são

*First things first*, acolhemos a expressão “veículos automóveis autónomos<sup>181</sup>”, mas outras designações são habitualmente utilizadas. Com efeito, “carro sem motorista/conductor”, “carro robótico”, “carro autónomo”, “veículo autónomo de transporte terrestre<sup>182</sup>”, “VA”, entre outros nomes, contando com a imaginação para esse propósito, têm sido apresentados para representar o mesmo.

---

<sup>181</sup> Em bom rigor, os veículos automóveis não são os únicos veículos que podem vir a ser autonomizados. No entanto, dado que os veículos automóveis são os veículos mais comercializados e tendo presente que as investigações/estudos acerca do tema se referem inúmeras vezes a “carros autónomos”, preferiu-se o recurso a esta expressão, até porque o CEP não utiliza o termo “carro”.

<sup>182</sup> Esta é uma conceção mais genérica que emprega os casos de veículos terrestres sob controlo de um sistema computacional, também designados por “VAT”.

Independentemente da nomenclatura perfilhada, é um tipo de veículo de transporte, seja de bens ou passageiros, que prescinde de um motorista/conductor humano e possui um sistema computacional que integra sensores e atuadores com a função de navegar de forma segura e autónoma durante o percurso. Para que o veículo interaja com o ambiente e com o sistema de transportes de uma forma mais eficiente e sustentável do que aquela que seria realizada por um condutor humano, há uma combinação entre sistemas de apoio ao motorista<sup>183</sup>, sistemas inteligentes de transportes<sup>184</sup> e ainda de robótica móvel<sup>185186</sup>.

Por conseguinte, a utilização de um veículo automóvel autónomo tem que proporcionar altos níveis de confiança e segurança aos que se encontram dentro do veículo, àqueles que diretamente possam ser afetados, sejam peões, condutores ou passageiros e, dada a hipótese da sua crescente comercialização, a todos<sup>187</sup>.

---

<sup>183</sup> De acordo com o Departamento de Transportes dos Estados Unidos da América (U.S. DOT), são sistemas de apoio ao condutor os que ajudam a manter a distância de segurança entre os veículos, os que detetam e avisam eventuais colisões, os que ajustam e adaptam as luzes do carro consoante as necessidades, os que avisam se o veículo sair da faixa de rodagem.

<sup>184</sup> “ITS improves transportation by integrating advanced information and communications-based technologies (ICT) into transportation infrastructure and vehicles. ITS refers to a system of technologies and operational advancements that, when combined and managed, improve the capabilities of the overall transportation system”, cfr. *Intelligent Transportation Systems Joint Program Office: Strategic Plan 2020-2025*, desenvolvido pelo U.S. DOT, p.7, disponível em: [https://www.its.dot.gov/stratplan2020/ITSJPO\\_StrategicPlan\\_2020-2025.pdf](https://www.its.dot.gov/stratplan2020/ITSJPO_StrategicPlan_2020-2025.pdf)

<sup>185</sup> Em Inglês, estes sistemas designam-se por “Advanced Driving Assistance Systems (ADAS)”, “Intelligent Transportation Systems (ITS)” e “Mobel Robot”, respetivamente.

<sup>186</sup> “The combination of AI with the increasing communication capabilities of vehicles to interchange information with other vehicles and road and Internet infrastructure systems, combined with vehicle surroundings perception, will allow to have a fully Intelligent Transport System (ITS) able to improve safety, reduce traffic congestions, enhance drivers’ experience and achieve the sustainability of transportation”, in *Estratégia Nacional de Inteligência Artificial* (2019), intitulada por “AI Portugal 30” p. 30.

<sup>187</sup> Todavia, concordamos com a advertência levantada em Stuart J. Russell e Peter Norvig, *Artificial Intelligence...cit.*, p. 57, em que estabelece a diferença entre um sistema tomar decisões racionais de ser omnisciente. A omnisciência, aplicada aos veículos, envolveria que o sistema soubesse as verdadeiras consequências das suas decisões e atuar em função disso. No entanto, os autores afirmam que a omnisciência não é possível, dando o seguinte exemplo: imaginemos que estou a passear numa rua e vejo um velho amigo do outro lado da rua e começo a atravessar a rua para o cumprimentar. Entretanto, a 33 mil pés de altitude, uma porta de carga de um avião cai e antes que consiga chegar ao outro lado da rua, a porta cai por cima de mim. Com este exemplo, os autores pretendem que os leitores se perguntem se a decisão de atravessar a rua foi uma decisão irracional. O objetivo é demonstrar que a racionalidade significa maximizar o desempenho *esperado*. Se esperarmos que estes tipos de veículos maximizem o desempenho *atual*, isso fará com que seja impossível desenvolver sistemas que cumpram estes requisitos, “unless we improve the performance of crystal balls or time machines”.

## 2. Ponto de partida

*“Além disso, temos que pensar na nossa, estabilidade. Não queremos mudar. Toda mudança é uma ameaça à estabilidade. Essa é outra razão que nos torna pouco propensos a utilizar invenções novas. Toda descoberta da ciência pura é potencialmente subversiva: até a ciência deve, às vezes, ser tratada como um inimigo possível. Sim, a própria ciência.”*

Aldous Huxley in *Admirável Mundo Novo*

Ao longo dos anos e, especialmente a partir da viragem do milénio, muitas têm sido as tentativas para melhorar a segurança rodoviária e fazer com que esta seja acessível a todos os seus beneficiários. De modo que a UE estabeleceu como obrigatórios alguns dispositivos de segurança, os quais foram transpostos pelos Estados Membros para as suas legislações nacionais<sup>188</sup>. A título exemplificativo, o artigo 82º nº1 do Código da Estrada refere a obrigatoriedade do uso de cinto de segurança<sup>189</sup> para o condutor e para os passageiros transportados em automóveis.

De facto, a UE<sup>190</sup> reconhece a importância da instituição de diversos dispositivos de segurança, tais como o aviso de cinto de segurança obrigatório para o condutor, almofada de ar do passageiro (ou simplesmente *airbag*), sistema de retenção para crianças, sistemas de aviso caso um veículo se afaste da faixa de rodagem e sistemas de controlo da pressão dos pneus<sup>191</sup>.

---

<sup>188</sup> A Diretiva 2000/3/CE da Comissão, de 22 de fevereiro de 2000, *que adapta ao progresso técnico a Diretiva 77/541/CEE do Conselho relativa aos cintos de segurança e aos sistemas de retenção dos veículos a motor*, determina o âmbito de aplicação, compreende definições e pedidos de homologações CE como componente e ainda estabelece os requisitos de instalação dos cintos de segurança e dos sistemas de retenção. Mais, a Diretiva 200/46/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de setembro de 2007, estabelece o quadro da UE para a homologação de veículos a motor e seus reboques, e dos sistemas, componentes e unidades técnicas destinados a serem utilizados nesses veículos. Neste sentido, os EM não podem adotar normas próprias que vão contra os procedimentos estabelecidos pela legislação da EU. Este quadro uniforme que a UE conseguiu em matéria de homologação de veículos assegura um mercado interno de veículos.

<sup>189</sup> De acordo com o artigo nº1 da Portaria nº 311-A/2005, de 24 de março, que estabelece o Regulamento de Utilização de Acessórios de Segurança, o cinto de segurança é *“o conjunto de precintas com fivela de fecho, dispositivos de regulação e peças de fixação, suscetível de ser fixado no interior de um automóvel e concebido de maneira a reduzir o risco de ferimento para o utente, em caso de colisão ou de desaceleração brusca do veículo, limitando as possibilidades de movimento do seu corpo”*.

<sup>190</sup> A Comissão lançou em 2014 o *“Benefit and feasibility of a range of new technologies and unregulated measures in the field of vehicle occupant safety and protection of vulnerable road users”*, que é na verdade um estudo acerca de 55 medidas que podem vir a ser instituídas, hierarquizando-as conforme a sua exequibilidade e custo-benefício.

<sup>191</sup> Cf. Relatório da Comissão, COM (2016) 786 final, de 12 de dezembro de 2016, *“Salvar Vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE”*, p. 5.

Com estas medidas, os níveis de segurança rodoviária aumentam e o número de acidentes, especialmente com vítimas diminui, pelo que um dos objetivos principais<sup>192</sup> para os quais estas normas foram pensadas e definidas é alcançado com um nível de sucesso merecedor de ser assinalado<sup>193</sup>. Ao mesmo tempo que isto acontece, cresce com intensidade a consciência de que as tecnologias são elementos influentes, ou diríamos, absolutamente indispensáveis, para facilitar a redução dos indicadores da sinistralidade rodoviária<sup>194</sup>.

Desde logo, isso incentiva<sup>195</sup> e proporciona a confiança necessária para prosseguir com a autonomização gradual dos veículos, que, por sua vez, se concretizará numa utilização em larga escala destes veículos nas estradas europeias e internacionais. Conhecido o ponto de partida, resta fazer a viagem.

### 3. Paragens

Como já se teve a oportunidade de aludir, a condução autónoma não é uma proposição de tudo ou nada. Desta forma, a tecnologia assente na condução automóvel autónoma tem sido categorizada com recurso a vários níveis<sup>196</sup>.

Esta categorização, retirada da classificação “*Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*”, feita pela *Society of Automotive Engineers* (SAE)<sup>197</sup> em 2014, determina seis<sup>198</sup> níveis de automação, que variam

---

<sup>192</sup> Na Comunicação da Comissão, COM (2010) 389 final, de 20 de julho de 2010, afirma-se que o objetivo é a criação de um espaço comum de segurança rodoviária, propondo-se que até 2020, se consiga reduzir o número de mortes nas estradas europeias para metade das registadas em 2010, p. 4.

<sup>193</sup> As estatísticas fornecidas pelo Gabinete de Estatísticas da UE, também conhecido por Eurostat, revelaram a evolução das principais causas de morte na Europa, entre o ano de 2006 e 2016 e é de salientar que os acidentes de viação são a causa com menos expressão: fator que já se verifica desde 2009, para o sexo feminino e masculino. Esta informação está disponível em: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes\\_of\\_death\\_statistics/pt#Evolu.C3.A7.C3.A3o\\_entre\\_2006\\_e\\_2016](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics/pt#Evolu.C3.A7.C3.A3o_entre_2006_e_2016).

<sup>194</sup> Estas tecnologias contribuem ainda para atingir outras metas da UE, nomeadamente a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e em matéria de energia, com a redução do consumo de combustível.

<sup>195</sup> O Programa Europeu de Avaliação de Novos Veículos, ou só Euro NCAP, promove entre os fabricantes de veículos o desenvolvimento de veículos que sejam mais seguros do que o exigido pela legislação europeia. Como contrapartida, é atribuído a esses veículos com tecnologias avançadas uma classificação baseada em estrelas (a mais alta são cinco estrelas), o que faz com que os fabricantes se sintam impulsionados a obter a mais elevada classificação possível.

<sup>196</sup> Além da classificação baseada em níveis, esta tecnologia pode ser ainda categorizada como incremental (e.g. sistemas de travagem), considerável (e.g. sistemas de aviso em caso de colisão) ou revolucionária (total transformação de um sistema típico), cf. *Autonomous Driving – Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, 2016, p. 150.

<sup>197</sup> O nome atual desta associação é *SAE Internacional*.

<sup>198</sup> Tem sido argumentado que apenas existem 5 níveis, dado que no nível 0 não se pode falar em automação.

entre a inexistência de qualquer autonomização (nível 0) até se atingir a condução autónoma na sua plenitude (nível 5)<sup>199</sup>.

### 3.1. Nível 0 (zero)

Nível 0 (zero) ou nível sem qualquer automação significa que o condutor humano está encarregue de desempenhar as tarefas operacionais como acelerar/travar, conduzir e ainda as tarefas táticas como responder aos vários tipos de sinalização, iluminação, tomando decisões em relação a outros veículos e controlando o ambiente de condução. O condutor exerce continuamente o controlo longitudinal e lateral<sup>200</sup>. Cabe ao condutor assumir o controlo da condução, nomeadamente em casos de emergência. No entanto, isto não se traduz na exclusão de sistemas de segurança ativa<sup>201</sup>, enunciados no ponto 2. deste capítulo.

### 3.2. Nível 1 (um)

Por contraposição ao anterior, neste nível existe uma assistência ao condutor. Isto é, o veículo pode apoiar na execução de funções específicas como a direção, aceleração e desaceleração, mas continua a ser o condutor a controlar o ambiente de condução, assumindo o controlo em todos os casos de emergência. Logo, as tarefas operacionais podem ser partilhadas entre o veículo e o condutor e, quanto às tarefas táticas, estas continuam a ser de única responsabilidade do condutor. O condutor exerce continuamente um controlo longitudinal ou lateral, sendo que o sistema pode garantir um destes. Neste nível enquadrámos algumas tecnologias já presentes no mercado, como o *cruise control* adaptativo<sup>202</sup>, assistentes de estacionamento<sup>203</sup> e assistentes de manutenção da faixa de rodagem<sup>204</sup>.

---

<sup>199</sup> Cf. Miguel Patrício, *Desafios Legais e Éticos na Condução Autónoma*, in 3º Aniversário da Revista Jurídica Luso-Brasileira, Janeiro de 2018, p. 178 e ss.

<sup>200</sup> Cf. Comunicação da Comissão Europeia “*Rumo à mobilidade automatizada: uma estratégia da UE para a mobilidade do futuro*”, de 17 de maio de 2018, COM (2018) 283 final, p. 5.

<sup>201</sup> Sistemas que, através de sensores monitorizam eventuais perigos e alertam o condutor. Em inglês são designados por “*active safety systems*” e podem ser instalados em veículos de qualquer nível.

<sup>202</sup> Tecnologia que adapta de forma automática a velocidade do veículo para manter uma distância segura em relação aos veículos da frente. É um sistema disponível em modelos de várias marcas como a Volvo, Audi, Opel, BMW, Mercedes-Benz, Ford.

<sup>203</sup> A terminologia varia consoante os modelos desenvolvidos pelas respetivas marcas, mas são sistemas que auxiliam e estacionamento de um veículo.

<sup>204</sup> Concebidos para alertar o condutor caso o veículo esteja a afastar-se da faixa de rodagem, assistindo no regresso à faixa de rodagem em segurança.

### 3.3. Nível 2 (dois)

Sistema de automação parcial ou nível dois da escala indicada pela *SAE*, corresponde às tecnologias desenvolvidas para que um veículo concretize tarefas operacionais com a supervisão do condutor, ficando este<sup>205</sup> responsável por detetar a presença de obstáculos e assumir o controlo em caso de emergência. Por isso, o condutor ainda é responsável pelas tarefas táticas, mas o sistema pode exercer um controlo longitudinal e lateral num caso de utilização específico<sup>206</sup>.

Um exemplo de uma tecnologia desenvolvida no contexto deste nível é o assistente ativo de mudança de faixa<sup>207</sup> do modelo S-Klasse da Mercedes-Benz. Os avanços introduzidos nos últimos anos tornam possível que um veículo que se encontre numa velocidade entre 80 a 180km/h numa autoestrada, realize uma manobra de mudança de via, após a indicação por parte do condutor nesse sentido (o qual sinaliza a sua intenção com as luzes de mudança de direção). A condução ainda pressupõe o contacto praticamente constante das mãos do condutor no volante na realização das tarefas operacionais, motivo pela qual não se levantam muitas questões de responsabilidade civil e da comercialização de veículos com tecnologias deste nível.

### 3.4. Nível 3 (três)

O nível três ou automação condicional é o primeiro nível avançado de condução autónoma. Os veículos possuem um “*automated driving system*” ou “ADS” que realiza as manobras e as tarefas operacionais. Assim sendo, deixa o condutor de ter que vigiar as tarefas operacionais, que são asseguradas pelo sistema. O condutor apenas tem que responder face às tarefas táticas e intervir quando o ADS necessitar dessa intervenção e em casos de emergência<sup>208</sup>. Daqui resulta que o condutor possa ficar temporariamente sem as mãos no volante.

---

<sup>205</sup> O condutor.

<sup>206</sup> Cf. Comunicação da Comissão Europeia “*Rumo à mobilidade automatizada: uma estratégia da UE para a mobilidade do futuro*”, de 17 de maio de 2018, COM (2018) 283 final, p. 5.

<sup>207</sup> Em inglês: “*Active Lane Change Assist*”.

<sup>208</sup> O veículo é responsável pelo “*object and event detection and response*” (OEDR), cf. *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*, na revisão de 2016: [https://pdfs.semanticscholar.org/5962/a3287865a8453ddc7832340df322ea0f0bd0.pdf?\\_ga=2.237495616.192446131.1598087044-1746108244.1598087044](https://pdfs.semanticscholar.org/5962/a3287865a8453ddc7832340df322ea0f0bd0.pdf?_ga=2.237495616.192446131.1598087044-1746108244.1598087044)

Como corresponde a um nível mais evoluído, naturalmente que começam a surgir as primeiras questões complexas quanto à sua possível introdução no mercado. Se o condutor deixa de ter o dever de estar permanentemente atento à condução, poderá, em caso de acidente, o condutor ficar isento de responsabilidade (nas situações em que o sistema não solicitou que o condutor intercedesse)?

### **3.5. Nível 4 (quatro)**

Tendo em consideração de que a escala adotada até aqui foi estruturada numa ordem crescente, o nível quatro só poderá se manifestar como um nível tecnologicamente mais avançado que os anteriores, o qual se tem apelidado de “automatização elevada” ou “alta automatização”.

Portanto, o veículo é capaz de controlar tarefas operacionais e, porventura algumas táticas, sem que haja necessidade de o condutor ter que intervir. Na verdade, o sistema é pensado sem expectativa de que o condutor do veículo tenha que responder a pedidos de intervenção. Deste modo, ainda que o sistema requeira que o condutor assuma o controlo do veículo, caso o condutor não o faça, o próprio sistema tratará de solucionar sozinho os problemas para os quais alertou o condutor.

Problemas técnicos e questões legais dificultam o fabrico de veículos com sistemas de automatização elevada. Considerando que a condução do veículo fica praticamente no controlo de um sistema, a comercialização de um veículo deste nível ainda não foi atingida e os protótipos continuam a ser testados até se alcançarem indicadores altos de credibilidade e segurança.

### 3.6. Nível 5 (cinco)

O nível cinco é o expoente máximo da condução autónoma e pressupõe, evidentemente, a automatização completa/total. Neste nível, o sistema tem capacidade de responder a todas as situações de forma autónoma durante o trajeto, independentemente da via<sup>209</sup>, sem necessidade de intervenção de um condutor humano, se é que se pode falar que existe um<sup>210</sup>. A condução é feita sem recurso a pedais, volante e supervisão humana<sup>211</sup>. É neste contexto que é possível ter uma melhor noção de quais são as dificuldades que os veículos autónomos compreenderão.

Entre muitas: como é que se programa um veículo a ter a sensibilidade de, numa zona com escolas/crianças, abrandar a sua velocidade ou a ter mais cuidado? Como é que um veículo saberá identificar as situações que, por razões atípicas e concretas, requeiram que se quebrem as regras do Código da Estrada? E, nesse caso, o que é que acontece às multas de excesso de velocidade ou a outras violações do Código da Estrada? É possível configurar um veículo para dar prioridade a um carro de bombeiros, e, se necessário, ter que subir o passeio para esse efeito? Mais, se um peão se colocar à frente de um veículo, o sistema (se funcionar como deveria) vai obrigar a que este fique imobilizado para evitar um atropelamento. Acontece que se é assim, o veículo fica bastante suscetível a ser furtado, dado que não oferece nenhum tipo de ameaça. Por outro lado, também isto alterará a dinâmica da estrada, de modo que um peão ou um ciclista poderá circular de forma lenta, sabendo que o veículo não terá nenhuma resposta.

---

<sup>209</sup> Nos níveis abaixo, o veículo não é pensado e construído para circular em qualquer tipo de via, ficando por isso, limitado a vias específicas para esse efeito, *e.g.* vias privadas. No nível Cinco, os veículos estão aptos a conduzir em qualquer contexto, tipo de via e pavimento.

<sup>210</sup> Se o veículo for completamente automático será imperativa a existência de uma pessoa dentro do veículo, devidamente habilitada para conduzir? Ou o veículo pode prescindir da presença física de um condutor para realizar trajetos?

<sup>211</sup> Miguel Patrício, *Desafios Legais...*cit., p. 183 e ss., afirma que a autonomia e a automação/autonomização automóvel não são conceitos idênticos. Apesar de associados muitas vezes como sinónimos e apesar de a automação contribuir para a autonomia de um veículo, a autonomia simbolizaria a liberdade de o veículo se autogovernar. O autor defende que a autonomia não deve, nem nos níveis de elevada e total automação ser permitida. O sistema do veículo não pode ser, em nenhuma circunstância, um sistema que desempenha funções para si próprio. Temos dúvidas quanto a esta parte. Se a tecnologia avançar como tem avançado nos últimos anos, quem é que pode garantir que um veículo não terá esse tipo de capacidade? Tal como resulta do que se disse anteriormente, os sistemas estão a evoluir e a aprender com base na própria experiência.

Seja como for, reconhecemos que essa autonomia, sinónimo de autodeterminação, ainda não foi alcançada, mas não a rejeitámos. Para esclarecer, nesta pesquisa, o conceito de autonomia é equivalente ao de automatização, admitindo, todavia, que no futuro a terminologia deva ser mais precisa.

É indubitável que um veículo genuinamente autónomo terá que estar apto a gerir estas e muitas outras situações sem a intervenção de um condutor humano (mesmo em casos de emergência), o que poderá significar que a criação de um veículo deste nível não será exequível tão cedo quanto se gostaria.

Enquanto algumas previsões excessivamente otimistas indicavam para a presença de veículos sem condutor em 2020<sup>212</sup>, hoje em dia as melhores previsões apontam para que estes veículos estejam disponíveis entre 2025 e 2030<sup>213</sup>. Acreditando ou duvidando de que estas informações correspondem à realidade, o certo é que este será o futuro da condução automóvel, independentemente de não estarmos cá para o testemunhar.

Atualmente, o mercado europeu disponibiliza múltiplos veículos que se enquadram nos primeiros três níveis (0-2) e vários protótipos estão a testados para os níveis três e quatro. Além da autonomização, é também muito provável que os veículos se tornem conectados à *Internet* e que fiquem disponíveis infraestruturas inteligentes que, ao recolher e fornecer dados em tempo real, facilitarão o tráfego, tornando-o mais seguro e eficiente para todos os que se correlacionam com este<sup>214</sup>.

#### 4. Tentativas<sup>215</sup>

Em 1939, a empresa General Motors Corporation (GM) patrocinou aquele que viria a ser o primeiro evento relacionado com a automatização de veículos: a Feira Mundial de Nova Iorque, no qual se projetou a criação de um sistema de estradas inteligente. Nos anos seguintes, com o início da Segunda Guerra Mundial, as tecnologias focaram-se em fins militares. Após o término da guerra, foi possível adaptar algumas tecnologias que tinham sido desenvolvidas e produzidas em contexto militar para o uso normal do dia a dia, como é o caso do radar.

---

<sup>212</sup> A Daimler e a Bosch uniram esforços para tentar desenvolver o primeiro táxi sem condutor até ao ano de 2020.

<sup>213</sup> Cf. Comunicação da Comissão Europeia “*Rumo à mobilidade automatizada: uma estratégia da UE para a mobilidade do futuro*”, de 17 de maio de 2018, COM (2018) 283 final, p. 4.

<sup>214</sup> O acesso e a partilha de dados envolve por exemplo, saber se existe algum impedimento na via, recolher informações sobre o estado do pavimento, permitir atualizações atuais sobre as condições meteorológicas ou sobre o trânsito.

<sup>215</sup> Com base no artigo de Rodrigo de Sousa Pissardini, Daniel Chin Min Wei e Edvaldo Simões da Fonseca Júnior, *Veículos Autónomos: Conceitos: Histórico e Estado-da-Arte*, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013, e ainda Hannah Fry, *Olá Futuro...cit.*, pp. 149 e 150.

Na década de 1950, a GM apresentou três protótipos: *Firebird I* (1953), *Firebird II* (1956) e *Firebird III* (1958)<sup>216</sup> e em 1964 patrocinou uma nova Feira Mundial. A década de 60 teve o papel essencial de aplicar as bases de robótica à construção de veículos autônomos, sendo que na segunda metade da década e no início da seguinte, apareceu o *robot Shakey*<sup>217</sup>. Apesar de não corresponder às expectativas geradas a seu respeito, este avanço permitiu fornecer os alicerces necessários para prosseguir com a pesquisa e aperfeiçoamento da navegação autônoma.

Mais de dez anos depois, em 1977, produziu-se no Japão aquele que é designado como o primeiro veículo robótico inteligente, cujo sistema tinha capacidade de detecção de obstáculos e uma velocidade de navegação em modo autônomo máxima de 30km/h.

Os avanços sucederam-se e, nos anos 80, é projetado na Alemanha o *VaMoRs*, um veículo com competência para conduzir em ambientes de trânsito e durante grandes deslocamentos, dispensando de um condutor. O veículo possuía uma velocidade de navegação em modo autônomo máxima até 100 km/h. Ainda no decorrer desta década, apareceram os primeiros protótipos *Navlab* da Universidade Carnegie Mellon, cujo sistema foi e continua a ser constantemente aperfeiçoado e ajustado.

No decorrer dos anos 1990, e como consequência de todos os progressos introduzidos e divulgados, surge o Projeto *Eureka Prometheus*<sup>218</sup>, através da coligação de múltiplos esforços entre vários grupos de pesquisa, universidades, marcas e fabricantes. Sob o efeito deste investimento, apareceram novos modelos de veículos automóveis autônomos, como foi o caso de sucesso do *VaMP* (1994) e do *VaMoRs-P* (1995). Tecnicamente superior, o *VaMP* circulou 1000 quilômetros numa autoestrada de Paris com um trânsito regular, chegando a atingir velocidades de 130km/h. Identicamente, o *VaMoRs-P* realizou uma viagem de 1000 quilômetros, alcançando velocidades absolutamente fantásticas, a ultrapassar os 175km/h. A novidade é que também tinha competência para efetuar manobras de ultrapassagem. O desejo de tornar o sonho real motivou, nos anos 90, o financiamento

---

<sup>216</sup> A ideia chave dos *Firebird* assentou na construção de uma extensão de cabos elétricos, que se encontravam enterrados e que enviavam sinais para o veículo.

<sup>217</sup> Desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa de Stanford.

<sup>218</sup> O Projeto recebeu milhões de fundos e é aclamado como o maior projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em matéria de veículos autônomos.

por parte dos EUA para os *Demo I*, *Demo II* e *Demo III*. Estes projetos tinham como propósito estudar, melhorar e fazer prosperar as tecnologias à volta da condução automática, particularmente nos veículos terrestres.

Já no milénio seguinte, em 2002, a DARPA<sup>219</sup> cria o Grand Challenge, um evento programado para estimular a pesquisa da condução automática em veículos terrestres. Em 2004, é organizada a primeira competição, em que o objetivo era completar o percurso de 228 km sem ajuda humana, num período máximo de 10 horas. Com mais de uma centena de equipas inscritas, somente 15 foram consideradas habilitadas a disputarem o prémio de 1 milhão de dólares. No entanto, nenhuma delas foi capaz de atingir a meta. Na verdade, nenhum veículo das quinze equipas a concurso teve capacidade para percorrer mais de 5% do trajeto.

A competição regressou no ano seguinte com um prémio a valer 2 milhões de dólares. Desta vez, cinco equipas conseguiram terminar, mas foi o *Stanley*, desenvolvido pela Universidade de Stanford que venceu a competição. Em 2007 realizou-se a terceira edição da competição, com uma mudança importante no cenário<sup>220</sup>. Nesta edição, os participantes tinham que circular num contexto urbano simulado, em que deveriam responder às regras de trânsito e assegurar uma interação harmoniosa entre si. No final, venceu a corrida o *Boss*, produto da Universidade Carnegie Mellon. Este veículo contou com a conjugação de várias tecnologias como radares, lasers e câmaras.

## 5. Empresas automóveis e tecnológicas

A visão de tornar as ruas repletas de veículos automóveis com uma autonomização de nível 5 (cinco) - naquela que cremos ser o futuro mas cuja concretização nos próximos anos é um tanto utópica - está a levar a que diversas empresas automóveis e tecnológicas reservem um orçamento próprio, na maioria dos casos bastante considerável, dedicado a financiar projetos de investigação que permitam perfectibilizar e disponibilizar as mais recentes inovações sobre a condução assistida.

---

<sup>219</sup> *Defense Advanced Research Projects Agency*, é uma agência norte-americana criada em 1958.

<sup>220</sup> Para ser coerente com a mudança de cenário, alterou-se o nome do evento e este foi apelidado de *DARPA Urban Challenge*.

A ansiedade intrínseca a ficar conhecido como os responsáveis pela criação e construção do primeiro veículo automóvel completamente autónomo, com níveis de segurança e eficiência declarados como superiores aos dos humanos, tem favorecido e incentivado uma competição saudável entre as empresas automóveis e tecnológicas<sup>221</sup>.

Entre algumas empresas automóveis, encontram-se a Audi<sup>222</sup>, a BMW<sup>223</sup>, a Ford<sup>224</sup>, a General Motors<sup>225</sup>, a Hyundai<sup>226</sup>, a Mercedes<sup>227</sup>.

---

<sup>221</sup> Como corolário direto desta determinação em apresentar os mais significativos avanços tecnológicos, havemos presenciado uma evolução expressiva, em poucos anos, da segurança rodoviária.

<sup>222</sup> O Audi A8, originalmente pensado e desenhado para se constituir como um veículo automóvel autonomizado de nível 3 (três), tem enfrentando dificuldades jurídicas, de modo que ainda não foi homologado e, por conseguinte, comercializado.

<sup>223</sup> Como é o caso do plano “*BMW i Next*”.

<sup>224</sup> O antigo Diretor Executivo da Ford, Mark Fields confessou que um dos seus receios é que o lançamento de um veículo automóvel completamente autónomo seja conseguido nos próximos anos e que seja demasiado precoce atendendo aos *standards* de segurança exigidos. Neste sentido, relembra que existem vários níveis (0 a 5) de autonomização e que a aposta deve passar por assegurar que os níveis tecnologicamente inferiores conferem bons níveis de segurança e conforto antes de investir todos os recursos, nomeadamente financeiros, a tentar desenvolver o nível máximo, que poderá não estar preparado para ser introduzido. A Ford tem adotado uma estratégia de colaboração com a Argo AI para investir em veículos automóveis autónomos, cujos protótipos já estão a ser testados em várias cidades dos Estados Unidos da América, como Pittsburgh, Palo Alto, Miami, Washington, D.C. e Detroit.

<sup>225</sup> A visão da General Motors para o futuro é proporcionar uma experiência que envolva zero colisões para evitar a perda de vidas humanas, zero emissões para deixar às gerações mais novas um planeta saudável e zero congestionamento para devolver aos clientes o tempo perdido no trânsito – cfr. o Relatório de Condução Autónoma em Segurança de 2018, da GM. Em 2016, a General Motors adquiriu a empresa norte-americana Cruise Automation, cujo valor exato não é conhecido, mas que andarà por volta dos 500 milhões de dólares. A empresa é reconhecida por converter veículos automóveis típicos em veículos automóveis com bons níveis de autonomização. O Cruise Origin é o mais recente protótipo, o qual prescinde de pedais e volante, com o bônus de ser elétrico. Não há data de lançamento definida para o modelo ser comercializado, mas acredita a GM que será nos próximos anos.

<sup>226</sup> A Hyundai lançou o programa piloto “*BotRide*”: um serviço de *robot* táxi, autorizado a circular na Califórnia, Estados Unidos da América.

<sup>227</sup> Em julho de 2019, a BMW e a Mercedes uniram forças e formaram uma dupla com o intuito de produzirem veículos automóveis autónomos de nível 4 (quatro). No entanto, passado cerca de um ano, as empresas tomaram a decisão de desistirem, comunicando que as suas intenções se revelaram ser um plano demasiado ambicioso, complexo e dispendioso financeiramente. Ainda assim, não excluem a eventualidade de virem a trabalhar juntas novamente.

Bem como a Tesla<sup>228</sup>, a Toyota<sup>229</sup>, a Volkswagen<sup>230</sup> e a Volvo<sup>231</sup>.

Em paralelo com os projetos de investigação exercidos pelas empresas automóveis, podemos falar de empresas que, por se destacarem em diversas áreas de tecnologia, contribuem para o progresso e crescimento dos veículos autónomos<sup>232</sup>.

---

<sup>228</sup> A Tesla é uma das empresas mais inovadoras no setor automóvel. Precisamente, um dos protagonistas dos progressos obtidos nos últimos anos a respeito de tecnologia automóvel autónoma tem sido Elon Musk, Diretor Executivo da Tesla. O comprometimento da empresa é que todos os seus novos automóveis estejam equipados com sistemas com a capacidade de proporcionar funcionalidades de piloto automático. Isto significa que o condutor continua a ter que supervisionar ativamente a condução e agir se necessário, sendo que o piloto automático efetua operações de direção, aceleração e travagem. Estas funcionalidades estão presentes nos modelos Model S, Model 3 e Model X – esta informação está disponível para consulta no site oficial da Tesla. Em julho de 2020, decorreu a Conferência Mundial de Inteligência Artificial (WAIC), na China, onde Elon Musk discursou e indicou com confiança que a empresa se encontra muito perto de alcançar os veículos completamente autónomos, isto é, de nível 5 (cinco), afirmando ainda que estes vão estar disponíveis no ano de 2020. Recorde-se que no ano passado, Elon Musk prometeu o lançamento de táxis autónomos para 2020, promessa esta que foi adiada para 2021. Seja como for, é incontestável que os avanços tecnológicos introduzidos pela Tesla fazem desta empresa uma das pioneiras e uma das que merece um maior destaque, com um sistema de piloto automático (*Autopilot*) desenvolvido há vários anos.

<sup>229</sup> Com a consciência de que dispensar plenamente de um condutor pode ser, por enquanto, uma decisão arriscada e não adequada ao grau de complexidade que estes sistemas inteligentes representam, a Toyota tem seguido a linha de pensamento de que é preferível estabelecer o foco em componentes de auxílio ao condutor do que a sua total substituição.

<sup>230</sup> A Volkswagen é uma empresa automóvel com algumas estratégias interessantes, como a “*Transform 2025+*” – um programa destinado a reinventar a empresa na próxima década, composto por três fases distintas e tendo presente a seguinte visão “*Volkswagen: Moving People Forward*”. A Volkswagen cria, em 2016, a MOIA, pertencente ao grupo e pensada com a missão de redefinir a mobilidade das pessoas em contextos urbanos. Para esse efeito, a MOIA financia *start-ups* e colabora com fornecedores de serviços de transportes de várias cidades. No último ano, a Volkswagen anunciou uma colaboração com a empresa norte-americana Argo AI para introduzir tecnologia de veículos autónomos nos Estados Unidos da América e na União Europeia, com um investimento na empresa Argo AI avaliado em 2,6 mil milhões de dólares.

<sup>231</sup> À semelhança de outras empresas automóveis, a Volvo tem investido neste setor, afirmando que esperam que na próxima década um terço das receitas totais sejam provenientes da venda de veículos automóveis autónomos. No ano de 2018, a Volvo revelou um protótipo, o *360c concept*. Para transformar a teoria em prática, a Volvo tem estabelecido algumas parcerias inteligentes, nomeadamente com a Veonner, a Luminar e a Uber.

<sup>232</sup> Em 2018, um relatório levado a cabo pela Allied Market Research, “*Autonomous Vehicle Market – Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2019-2026*”, divulgou que o mercado global de veículos autónomos é esperado valer 54,23 mil milhões de dólares em 2019 e a projeção é que este montante chegue a 556,67 mil milhões de dólares em 2026.

São exemplos claros de empresas tecnológicas focadas em participar na construção deste caminho: a Apple<sup>233</sup>, a Bosch<sup>234</sup>, a Google<sup>235</sup>, a Microsoft<sup>236</sup> e a Uber<sup>237</sup>.

## 6. Receios da transição

Apesar de continuarmos a insistir que existem bons motivos para defendermos a transição para estes veículos, admitimos o surgimento de inquietações. No nosso entender, os receios são válidos e podem mesmo chegar a constituir um sério obstáculo à concretização desta ideia, ou pelo menos a retardar.

### 6.1. Acidentes de viação

#### 9 O caso da Uber

Em março de 2018, mais precisamente no dia 18, na cidade de Phoenix, capital do Estado Arizona, EUA, ocorreu aquele é que considerado como um dos primeiros acidentes de

---

<sup>233</sup> Conhecida por comercializar uma panóplia de produtos eletrônicos, em 2014, a Apple começou a trabalhar no “*Project Titan*”. O projeto contou com mil pessoas dedicadas à criação de um veículo elétrico. A partir de 2016, a Apple decidiu investir em veículos autônomos e, em 2017, foi-lhe atribuída uma licença para testar este tipo de veículos em estradas públicas na Califórnia. Em 2018, a Apple já possuía cerca de 70 veículos a circular com sistemas de navegação autônoma, número apenas superado pela Waymo (88) e pela General Motors (175).

<sup>234</sup> O Model S da Tesla, convertido pela Bosch, é um dos poucos protótipos com autorização para circular nas autoestradas alemãs.

<sup>235</sup> Praticamente a dispensar de apresentação, a Google é tida como um dos nomes mais conhecidos na pesquisa da condução autônoma. Conta com um projeto próprio, designado por Waymo e com início em 2009. Durante estes anos, os veículos Waymo percorreram milhares de quilômetros (500 mil em 2012, mais de um milhão em 2014 e mais de três milhões e meio quilômetros em 2016). Contudo, é preciso salientar que estes veículos circulam em zonas geograficamente limitadas, o que significa que não têm permissão para se deslocarem em todas as estradas, um dos motivos pelos quais não são plenamente autônomos. Hoje, a Waymo não é apenas um projeto, é uma empresa.

<sup>236</sup> Por sua vez, a Microsoft não está empenhada em construir um veículo de *design* próprio. De modo que é o comprometimento da empresa potencializar o crescimento de sistemas informáticos que possam acelerar a respetiva transição. Em setembro de 2019, a Microsoft divulgou o “*Microsoft for Startups: Autonomous Driving*”, com este propósito.

<sup>237</sup> A Uber é outra empresa gigante que se posiciona de forma semelhante à Microsoft, na medida em que também não se propõe a produzir um veículo de modelo próprio. Ao invés, a Uber investe em *softwares* e testa as suas tecnologias em outras empresas automóveis com vários anos de experiência na produção e comercialização de veículos automóveis, como é o caso da Volvo. Assim, existem protótipos de empresas automóveis que têm incorporados nos seus veículos sistemas desenvolvidos pela Uber, com permissão para circular em vias públicas em várias zonas dos Estados Unidos da América, particularmente em Dallas, Pittsburgh, Washington D.C, San Francisco e, mais recentemente, novamente na Califórnia.

viação com vítimas mortais e a envolver veículos automóveis com algum nível de autonomização<sup>238239</sup>.

A cidadã americana Elaine Herzberg, de 49 anos foi vítima de um atropelamento que viria a ser fatal, devido à gravidade das lesões, por um veículo com tecnologia concebida pela Uber. Elaine encontrava-se a atravessar a rua de bicicleta, durante a noite, fora da zona determinada para pedestres, quando o acidente aconteceu. O protótipo em questão<sup>240</sup> realizava a condução em modo autónomo, não dispensado, contudo, da presença física de um ser humano, o qual estava sentado no lugar do condutor. Obteve-se o conhecimento que o operador do veículo utilizava o telemóvel e não estava a prestar atenção quando Elaine atravessava a rua, o que resultou no seu atropelamento.

Por não ser uma zona para pedestres, os sensores do veículo classificaram Elaine como uma bicicleta, um veículo, um objeto, não fazendo o devido reconhecimento dela como um peão. O sistema fez a primeira identificação de movimento 5,6 segundos antes do impacto (cerca de 115 metros de distância do alvo) mas como fracassou no processo de identificação, não iniciou a travagem com tempo de antecedência suficiente. Acrescente-se que o veículo não gozava de nenhum aparelho para alertar o condutor pois era expetável que o operador intercedesse e tomasse decisões<sup>241</sup>.

Dito de outra forma, o acidente ocorreu por dois motivos: 1) o sistema não estava preparado para responder a situações que, apesar de previsíveis, se encontravam fora do seu âmbito de programação (o peão não atravessou numa zona para pedestres) e 2) o operador responsável por monitorizar o percurso não estava a cumprir as suas funções corretamente, não intercedendo numa situação de emergência<sup>242243</sup>.

---

<sup>238</sup> Com base no Relatório Preliminar do *National Transportation Safety Board* (NTSB), de 24 de maio de 2018, disponível em <https://goo.gl/2C6ZCH>.

<sup>239</sup> Não obstante, entre setembro de 2016 e março de 2018, a Uber esteve envolvida em 37 acidentes com tecnologias deste género.

<sup>240</sup> O modelo do veículo era o Volvo XC90, de 2017.

<sup>241</sup> Note-se que a Uber exigia que os “condutores de segurança” estivessem constantemente atentos à condução, para que conseguissem intervir em situações difíceis ou de emergência.

<sup>242</sup> O NTSB atribui como causa do atropelamento o erro no comportamento do operador do veículo e considera que o sistema contribuiu para esse final.

<sup>243</sup> Antes do acidente, a Uber envolveu-se em trinta e sete incidentes. Após o acidente a notícia foi manchete em vários jornais e revistas, pelo que a Uber optou por suspender a execução de testes de estrada nas cidades com autorização para tal, ficando ainda suspensa de realizar esses testes no Arizona. Com a licença para circular

## 9 O caso da Tesla

No dia 23 de março de 2018, um veículo elétrico da Tesla<sup>244</sup>, ocupado por um passageiro de 38 anos circulava numa autoestrada de Mountain View, estado da Califórnia. De acordo com os dados obtidos, o condutor ativou o sistema de *autopilot* do veículo. Sucede que o Tesla se afastou da faixa principal e embateu numa proteção, desencadeando uma colisão como outros dois veículos, da Audi e da Mazda.

Acompanhando as informações fornecidas pelo NTSB<sup>245</sup>, a viagem durou cerca de meia hora e o sistema de *autopilot* esteve ativo mais de 75% desse tempo. Ao longo dessa viagem, o sistema esteve a funcionar ininterruptamente durante os últimos dezoito minutos e cinquenta e cinco segundos e alertou o condutor, por três vezes, para que este colocasse as suas mãos no volante. Nos sessenta segundos anteriores ao acidente, detetou-se que as mãos do condutor estiveram no volante por três vezes, no total de trinta e quatro segundos. Sete segundos antes, o veículo desviou-se da faixa onde circulava, período em que o condutor não tinha as suas mãos postas no volante.

O acidente resultou na morte do condutor, em ferimentos leves para o condutor do veículo da Mazda e o condutor do Audi não sofreu qualquer tipo de lesão física. No Relatório final do NTSB, apurou-se que o condutor do Tesla não fez qualquer tentativa para impedir o acidente porque estava a meio de um jogo online<sup>246</sup>, ignorando os vários pedidos para intervenção do sistema.

De acordo com investigações levadas a cabo pelo NTSB, entre o ano de 2016 e 2019, registaram-se outros três acidentes de viação a envolver veículos da Tesla cujo sistema *autopilot* se encontrava ativado<sup>247</sup>. Além disto, os acidentes padecem da mesma patologia: os condutores confiam excessivamente no sistema, não prestando atenção constante à

---

em Califórnia a expirar em 2018, a Uber tomou a decisão de não renovar a licença. Em 2020, a Uber obtém uma nova licença e retoma a realização de testes.

<sup>244</sup> *Model X*, de 2017.

<sup>245</sup> Cf. Relatório Preliminar e Relatório Final, disponíveis em: <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HWY18FH011-preliminary.aspx>

<sup>246</sup> A legislação do Estado da Califórnia proíbe a utilização de telemóveis durante a condução.

<sup>247</sup> 7 de maio de 2016, Florida; 22 de janeiro de 2018, Califórnia; e 1 de março de 2019, Florida.

condução. Por fim, verifica-se a incapacidade dos condutores para reagirem à presença de outros veículos ou objetos e à tomada de decisões em conformidade.

Sobre estes resultados, o presidente do NTSB, Robert L. Sumwalt declarou que: *“you cannot buy a self-driving car today. You don’t own a self-driving car, so don’t pretend you do. This means that when driving in the supposed “self-driving” mode, you can’t read a book, you can’t watch a movie or TV show, you can’t text, and you can’t play video games. It is time to stop enabling drivers in any partially automated vehicle to pretend that they have driverless cars”*.

Esta declaração expressa bem duas apreensões. Em primeiro lugar, é compreensível o seu receio sobre um veículo dotado de algum nível de autonomização não funcionar como esperado. Em segundo lugar – e logicamente o cerne da questão – está presente o receio de o condutor esperar demasiado de um veículo dotado de algum grau de autonomização e não ajustar o seu comportamento a esse mesmo nível.

## **6.2. Comportamento do condutor *versus* comportamento do veículo**

À medida que estas inovações vão ficando disponíveis, os utilizadores esperam conseguir tirar partido delas e com isso terem a liberdade para ler, enviar mensagens, ver filmes, etc., durante o percurso. Desde logo, isto significa que os condutores vão ter a possibilidade de realizar outras atividades durante a condução.

Este panorama é particularmente perigoso nos casos intermédios, em que o veículo já dispõe de um sistema com competência para executar tarefas, mas continua a exigir que o condutor responda em situações de emergência. Se os condutores depositarem demasiada confiança num veículo que não é, na sua totalidade, livre de intervenção humana, mas agirem como tal, os condutores colocar-se-ão numa posição em que a tomada de decisões rápidas vai ser praticamente impossível. Em todo o caso, cremos que um excesso de dependência nestes sistemas levará a uma redução das capacidades humanas para realizarem este tipo de tarefas.

Juntamente com o comportamento do condutor, o comportamento do veículo tem sido motivo de polémica. A hipótese de o sistema falhar foi precedentemente abordada, mas o

que dizer dos casos em que o sistema ao falhar, pode escolher quem salva? Deve o veículo ser programado para salvar o condutor ou as crianças que atravessam a rua? Se a resposta for no sentido de se salvarem as crianças, quem é que vai querer comprar um veículo que prefira salvar outros menos o condutor<sup>248</sup>? Este dilema é uma adaptação do original “Dilema de Bonde”/ “*Trolley Problem*”.

### 6.3. Cibersegurança e tratamento de dados pessoais

Julgam-se igualmente fortes as preocupações de que estes veículos possam ser utilizados para a prática de crimes, ao se eliminar a necessidade de um condutor cúmplice. Igualmente, ao disporem de um sistema conectado à *Internet*, os veículos são bastante suscetíveis a ataques piratas de *hackers* que poderão programar os veículos para efetuarem ataques terroristas<sup>249</sup>.

Ademais, são igualmente fervorosas as preocupações em volta do processamento e tratamento de dados pessoais recolhidos por estes sistemas inteligentes, com capacidades incríveis de armazenamento, numa era em que as políticas de privacidade e controlo de dados pessoais tentam restringir a divulgação desenfreada de informação dos seus utilizadores.

### 6.4. Lacunas legislativas

Não existe somente uma estratégia de apoio aos veículos autónomos, esta visão varia consoante os países/zonas geográficas do planeta que demonstram interesse pela área. Contudo, podemos ressaltar a presença de uma característica comum entre os diferentes ordenamentos jurídicos: todos eles possuem, de algum modo, falhas/lacunas nas suas

---

<sup>248</sup> Em 2016, Christoph Von Hugo, gestor dos sistemas de assistência ao condutor e de segurança da Mercedes-Benz resolveu este dilema: o condutor deve ser a prioridade em caso de acidente (“*if you know you can save at least one person, at least save that one. Save the one in the car. If all you know for sure is that one death can be prevented, then that’s your first priority*”). Não deixa de ser engraçado a reação das pessoas. Apesar de reprovarem eticamente a opção da empresa automóvel, por considerarem que se devia tentar evitar o maior número de vítimas mortais possível, as pessoas confessaram que não teriam intenção de comprar um veículo autónomo se a segurança do condutor não fosse a prioridade. Noah J. Goodall defende que o sistema deve ser ensinado a tomar decisões éticas, v. *Ethical Decision Making During Automated Vehicles Crashes*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2424, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2014.

<sup>249</sup> Em 2015, dois *hackers* conseguiram, através do sistema de entretenimento, controlar o veículo Jeep Cherokee. O veículo encontrava-se em movimento numa autoestrada e, remotamente, os piratas informáticos tiveram acesso ao painel de funções do veículo, imobilizando-o.

legislações nacionais para lidar com todas as questões relacionadas com os veículos autónomos<sup>250</sup>.

A incerteza é mais que legítima, a tecnologia pode estar em vias de ser otimizada e perfectibilizada e a ordem jurídica não possui normas que definam e fixem o seu funcionamento. Esta é uma preocupação que tem motivado alguns países a reverem e emendarem artigos, bem como a introduzirem novos instrumentos legislativos, de forma a que exista uma relação de harmonia entre a ordem jurídica a inserção destes avanços tecnológicos no mercado.

## 7. Alterações legislativas

### 7.1. Estados Unidos da América

Sem dúvida que os EUA têm desempenhado um papel importante neste processo<sup>251</sup>. Em 2011, Nevada foi o primeiro estado a conceder licenças para testar e operar veículos autónomos dentro do perímetro do estado, ainda que sujeitos a algumas restrições. Flórida foi o primeiro estado a permitir a circulação de veículos autónomos em vias públicas, desde que o condutor tivesse carta de condução<sup>252</sup>.

Dada a necessidade de uniformização federal, em 2017, no 115º Congresso dos EUA, a Câmara dos Representantes passou o “*SELF DRIVE Act*”<sup>253</sup> (H.R. 3388). O documento prevê definições, estabelece considerações sobre responsabilidade civil<sup>254</sup> e relaciona outras temáticas, como a cibersegurança. O *SELF DRIVE Act* foi recebido no Senado e remetido ao Comité de Comércio, Ciência e Transporte, que não se pronunciou.

---

<sup>250</sup> Nas palavras de Miguel Patrício, não existe ainda um “Direito da Condução Autónoma” in, *Desafios Legais...cit.*, p. 185.

<sup>251</sup> De acordo com Klaus Schwab, *A Quarta Revolução...cit.*, p. 137, os carros sem condutor equivalem a 10% de todos os carros em circulação nas estradas dos EUA.

<sup>252</sup> Não obstante, face à introdução desta tecnologia, alguns estados tentaram responder com o “princípio da precaução”, no qual se procura abrandar o progresso e desenvolvimento de uma tecnologia até que esta seja segura e exista informação suficiente para se elaborar uma resposta regulatória à altura, cf. Jeremy A. Carp, *Autonomous Vehicles: Problems and Principles for Future Regulation*, University of Pennsylvania, Vol. 4, 2018, pp. 111 e ss.

<sup>253</sup> Também pode ser citado como “*Safely Ensuring Lives Future Deployment and Research In Vehicle Evolution Act*”.

<sup>254</sup> A secção 3 prescreve que a introdução destes veículos não isenta uma pessoa de responsabilidade civil perante a *Common Law*.

Em janeiro de 2020, é divulgado pelo Departamento de Transportes dos EUA o “*Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies Automated Vehicles 4.0*”<sup>255</sup>, com o objetivo de unir esforços em cerca de 38 Estados, agências independentes, comissões, ao fornecer orientações úteis sobre que postura adotar em relação aos veículos autônomos.

Neste momento, há 38 estados<sup>256</sup> que promulgaram legislação ou emitiram uma ordem executiva relativa aos veículos autônomos. Destes 38, cinco simplesmente autorizaram o estudo, doze permitiram a realização de testes, dezasseis bem como o Distrito de Colúmbia aprovaram o desenvolvimento completo<sup>257</sup> e quatro regulamentaram a circulação de camiões integrados por sistemas com tecnologia inteligente, tornando possível a comunicação entre os camiões<sup>258259</sup>.

## 7.2. União Europeia

A Diretiva 2010/40/EU do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de julho de 2010, que estabelece um *quadro para a implantação de sistemas de transporte inteligentes rodoviário, inclusive nas interfaces com outros modos de transporte*<sup>260</sup>, o *Roteiro do espaço único europeu dos transportes - rumo a um sistema de transportes competitivo e económico em recursos*<sup>261</sup>, de 28 de março de 2011 e o Relatório do Parlamento Europeu, de 15 de novembro de 2013, *sobre CARS 2020: Plano de ação para uma indústria automóvel forte, competitiva e sustentável na Europa*<sup>262</sup>, são três exemplos de documentos que assinalam o

---

<sup>255</sup> <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/2020-02/EnsuringAmericanLeadershipAVTech4.pdf>

<sup>256</sup> Informação retirada do *site* oficial do *Governors Highway Safety Association* (GHSA), disponível em: <https://www.ghsa.org/state-laws/issues/autonomous%20vehicles>.

<sup>257</sup> No entanto, há Estados que exigem a intervenção de um operador humano no veículo, consoante o nível de autonomização do veículo, como é o caso de Arizona, Flórida e Geórgia.

<sup>258</sup> “*Truck platooning*” é a expressão na sua versão original. Este método facilita a circulação rodoviária, ao permitir que vários veículos acelerem ou diminuam a sua velocidade em simultâneo e ao possibilitar que os veículos circulem com uma distância de segurança inferior entre eles.

<sup>259</sup> Porém, Sophia H. Duffy e Jamie Patrick Hopkins reconhecem que não há um “*body of law*” que trate diretamente da responsabilidade por carros autônomos, in *Sit, Stay, Drive: The future of Autonomous Car Liability*, *Science and Technology Law Review*, Vol. 16, Nº3, 2013, p. 457.

<sup>260</sup> Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0040&from=EN>

<sup>261</sup> COM(2011) 144 final, cf. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=PT>

<sup>262</sup> (2013/2062(INI)), cf. <https://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A7-2013-0391+0+DOC+PDF+V0//PT>

apoio a uma metamorfose no setor dos transportes mas que não referem, por nenhuma vez, a introdução de “veículos autónomos”.

Até aqui, a UE apenas reconhecia a implantação de sistemas/dispositivos inteligentes. Nos últimos anos, o panorama europeu alterou-se, com algumas referências<sup>263</sup> aos meios de transporte autónomos<sup>264</sup>, abertamente declaradas na Comunicação da Comissão Europeia “*Rumo à mobilidade automatizada: uma estratégia da UE para a mobilidade do futuro*”<sup>265</sup>, de 17 de maio de 2018.

Neste documento, a CE verifica que os veículos sem condutor vão transformar as nossas vidas e apresenta uma reflexão sobre os benefícios e riscos associados, “*como a dependência excessiva e indevida, da tecnologia*”<sup>266</sup>. Prevê também que em 2030 haja a comercialização generalizada dos veículos de condução autónoma e insiste numa abordagem comum da UE para a sua implementação<sup>267</sup>.

No que diz respeito à responsabilidade pelos veículos a motor, a CE refere que esta questão é abordada na Diretiva 2009/103/CE, relativa ao seguro de responsabilidade civil que resulta da circulação de veículos automóveis e na Diretiva 85/374/CEE do Conselho relativa à responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos e ainda nos diferentes regimes nacionais dos Estados Membros em matéria de responsabilidade.

Não obstante, propõe a instalação de um registo de dados<sup>268</sup> nos veículos automatizados para que se possa identificar o efetivo responsável pela condução em caso de acidente. Para finalizar, a CE compromete-se a acompanhar a evolução tecnológica e uma consequente

---

<sup>263</sup> Vide Resolução do Parlamento Europeu, de 14 de novembro de 2017, sobre *Salvar vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE* (2017/2085(INI)), disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0423\\_PT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0423_PT.pdf)

<sup>264</sup> Cf. p. 8 da Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017 e p. 2 da Comunicação da Comissão Europeia “*Inteligência artificial para a Europa*”, de 25 de abril de 2018, COM (2018) 237 final.

<sup>265</sup> COM(2018) 283 final. Pode ser consultada em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0283&from=EN>.

<sup>266</sup> Cf. p. 3.

<sup>267</sup> A ambição da CE é explícita quando afirma “*tornar a Europa líder mundial na implantação da mobilidade conectada e automatizada (...). Em última análise, espera-se que essa implantação conduza à concretização da chamada “Visão Zero”, ou seja, a ausência de mortes nas estradas europeias até 2050*”, cf. p. 4.

<sup>268</sup> Uma espécie de caixa negra para os veículos autónomos.

necessidade de instrumentos adicionais da UE para responder a questões que vão surgindo pelo caminho<sup>269</sup>.

### 7.2.1. Alemanha

A Alemanha é um dos primeiros países, a nível europeu e internacional, a fazer consideráveis alterações legislativas para permitir o desenvolvimento da condução autonomizada. A 16 de junho de 2017, o legislador alemão decidiu acrescentar alguns artigos à sua lei do tráfego rodoviário<sup>270</sup>, autorizando a condução de veículos que disponham de um sistema de condução com um grau de autonomização elevado ou completo<sup>271</sup>.

Para este efeito, em termos legais, considera-se que o grau de autonomização elevado é equivalente ao nível três da classificação realizada pela SAE, enquanto que um sistema completo corresponde ao nível quatro, da referida classificação. Portanto, apesar da aparente permissão, a lei não aprovou a condução de veículos autónomos de nível cinco.

O legislador alemão assinala que, durante a condução o condutor poderá distrair-se temporariamente. Contudo, o condutor deverá manter um nível satisfatório de atenção, que o permita, a qualquer momento/situação, controlar o veículo, sem qualquer tipo de atraso<sup>272</sup>. Deste modo, caso um condutor pretenda, ativar um sistema de condução com uma autonomização de nível três ou quatro num veículo automóvel, a lei alemã já admite que esse condutor possa realizar algumas tarefas secundárias em paralelo (desde que possa controlar o veículo de novo), com a ressalva de que aquele que faz uso desse sistema será considerado como o condutor<sup>273</sup>.

Outra inserção marcante é a respeitante ao armazenamento de dados recolhidos no decorrer de uma condução cujo sistema autonomizado foi ativado<sup>274</sup>: uma espécie de caixa negra que poderá ser essencial para identificar quem é que, num determinado contexto, se encontrava a conduzir o veículo: o condutor ou o sistema. As informações recolhidas podem

---

<sup>269</sup> Cf. pp. 13 e 14.

<sup>270</sup> A Emenda à *Straßenverkehrsgesetz* (StVG) começou a produzir os seus efeitos a 17 de julho de 2017.

<sup>271</sup> Cf. § 1a.

<sup>272</sup> Cf. § 1b (1).

<sup>273</sup> Cf. § 1a. (3).

<sup>274</sup> Cf. § 63a (1).

ser fornecidas às autoridades responsáveis pela regulação do tráfego, quando estas as solicitarem<sup>275</sup>. Os dados recolhidos devem ser eliminados nos seis meses seguintes ou em três anos, se um veículo se envolver numa situação que requeira essa informação<sup>276</sup>.

### 7.2.2. Reino Unido

O “*Automated and Electric Vehicles Act*”, recebeu *Royal Assent* a 19 de julho de 2018 e contém disposições relativas aos veículos autónomos<sup>277</sup>.

Prevê-se a preparação de uma lista que identifique quais são os veículos automóveis determinados ou adaptados para conduzirem autonomamente em segurança e, que possam ser legalmente considerados como aptos a conduzirem, pelo menos em algumas circunstâncias, na rua ou espaços públicos na Grã-Bretanha<sup>278</sup>.

Igualmente, estabelece considerações sobre a responsabilidade das seguradoras e do dono do veículo por acidentes causados por veículos autónomos<sup>279</sup>, prescrevendo também disposições sobre acidentes ocorridos por alterações não autorizadas de *software* ou pela respetiva falta de atualização do mesmo<sup>280</sup>.

### 7.2.3. Portugal

A 19 de março de 2019, foi publicado no Diário da República, o Despacho nº 2930/2019, cujo sumário é a “*criação de um grupo de trabalho com a missão de estudar as alterações legislativas necessárias à introdução das novas tecnologias ligadas à condução autónoma no setor automóvel*”<sup>281</sup>, e no qual se salientou o projeto SCOOP@F, Autocits, C-Roads e o veículo autónomo BE.

---

<sup>275</sup> Cf. § 63a (2).

<sup>276</sup> Cf. § 63a (4).

<sup>277</sup> A primeira parte do “*Automated and Electric Vehicles Act*” refere-se aos veículos autónomos e aplica-se à Inglaterra, País de Gales e Escócia, enquanto a segunda parte faz referência aos veículos elétricos, com aplicação em Inglaterra, País de Gales, Escócia e Irlanda do Norte, cf. art 22º.

<sup>278</sup> Cf. art. 1º nº1 al. a) e b).

<sup>279</sup> Cf. arts. 2º e 3º.

<sup>280</sup> Cf. art 4.

<sup>281</sup> Vide <https://dre.pt/home/-/dre/121246157/details/maximized>

Apesar da criação de um grupo de trabalho, comprometido em apresentar propostas de regulamentação de testes e respetivas condições de segurança, bem como a apresentação de uma avaliação das modificações legais necessárias à introdução da condução autónoma, nenhum passo adicional foi dado em função desse propósito.

Conforme mencionado, o Código da Estrada atual pode ser caracterizado em função do “*driver-only rule*”<sup>282</sup>, pelo que uma revisão ao artigo 11º se mostra como imperativa, quer porque revela uma necessidade expressa de existir um condutor para que se possa conduzir um veículo na via pública (nº1), mas também porque estabelece a proibição da prática de quaisquer atos que sejam suscetíveis de prejudicar o exercício da condução com segurança (nº2)<sup>283</sup>.

Consideramos que este seja um ponto de partida importante, mas é manifesto que outros artigos e instrumentos legislativos nacionais estarão sujeitos a minuciosas análises. Consequentemente, isso poderá implicar novas redações, de forma a se ajustarem ao panorama vigente e futuro<sup>284</sup> e para evitar situações complexas, mas imagináveis, como determinar a responsabilidade de um acidente entre um veículo autonomizado com matrícula estrangeira e um veículo não autónomo de matrícula portuguesa, em território português. Devido à inexistência de fronteiras físicas, deve a legislação portuguesa (e europeia, claro) harmonizar as suas disposições legislativas relativas aos veículos automóveis autónomos.

---

<sup>282</sup> De notar que a palavra “condutor” aparece oitenta e nove vezes ao longo do Código da Estrada.

<sup>283</sup> A proibição de utilização de certos aparelhos, descritos no art. 84º nº1 do Código da Estrada, está prevista, atualmente, como uma contraordenação grave (cf. art. 145º). O condutor que a infringe é sancionado com coima. Parece que esta disposição decairá perante a evolução dos veículos autónomos, que facultam ao condutor o exercício de algumas atividades, *e.g.* ler e-mails, durante o exercício da condução.

<sup>284</sup> Face a isto, Portugal apenas tem duas possibilidades, ou se adapta às mudanças ou as ignora, pelo que é internacionalmente conhecida a teoria da evolução, de Charles Darwin.

## **PARTE 5. Responsabilidade civil pela colisão de veículos automóveis autónomos**

A par com o Código da Estrada, o Código Civil (DL n.º 47344/66, de 25 de novembro), doravante CC, contém normas específicas sobre a condução e utilização de veículos. Estamos no âmbito da responsabilidade civil, cujas normas se encontram previstas na secção V do CC (arts. 483.º a 510.º).

As normas do Código da Estrada e do Código Civil são distintas. Desde logo, a primeira tem uma aplicabilidade *ex-ante* em relação a um dano<sup>285</sup>, enquanto a responsabilidade civil produz efeitos *ex-post*. Isto significa que a aplicabilidade das normas de responsabilidade civil pressupõe, por isso, da verificação de um dano<sup>286</sup>. Apesar das suas diferenças, é perentória uma certa compatibilização, pelo que, como dito anteriormente, uma revisão ao Código da Estrada pode implicar a alteração das normas de responsabilidade civil presentes no Código Civil, no que diz respeito à matéria sobre a condução e utilização de veículos.

### **1. Responsabilidade civil**

Em linhas gerais, mas orientadoras, a responsabilidade civil é um instituto com bastante importância no Direito das Obrigações, podendo ser definida como “*o conjunto de factos que dão origem à obrigação de indemnizar os danos sofridos por outrem*”<sup>287</sup>. Esta obrigação, que resulta por força da lei<sup>288</sup>, comporta um desvio ao princípio *casum sentit dominus*<sup>289</sup>, ou seja, aquele que sofre um dano deve suportá-lo<sup>290</sup>. Deste modo, e tal como

---

<sup>285</sup> Ao estabelecer normas de segurança rodoviária, o Código da Estrada proíbe um conjunto de comportamentos. A sua infração traduz-se em sanções, independentemente da ocorrência de um dano.

<sup>286</sup> Nas palavras de José Carlos Brandão Proença é o “*alfa e ómega da responsabilidade civil*” in *Estudos de Direito das Obrigações*, Universidade Católica Editora, 2018, p. 109.

<sup>287</sup> Definição avançada por Luís Manuel Teles de Menezes Leitão in *Direito das Obrigações: Introdução. Da Constituição das Obrigações*, Vol. I, Almedina, 15.º ed., 2018, p. 279.

<sup>288</sup> Cf. Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito das Obrigações*, Almedina, 12.º ed., 2018, p. 519.

<sup>289</sup> Cf. Manuel A. Carneiro da Frada, *Direito Civil. Responsabilidade Civil – O Método do Caso*, 2.º ed, Almedina, 2011, p. 60.

<sup>290</sup> Determina o art. 562.º do Código Civil que “*quem estiver obrigado a reparar um dano deve reconstituir a situação que existiria, se não se tivesse verificado o evento que obriga à reparação*”. Decorre da lei a preferência pela reconstituição natural (pelo que quando esta não for possível a indemnização é fixada em dinheiro – cf. art. 566.º n.º1 do CC).

salienta Almeida Costa, a ideia latente à responsabilidade civil é a “*reparação patrimonial de um dano privado*”<sup>291292</sup>.

A construção dos fundamentos da responsabilidade civil assentou durante bastante tempo, numa teoria da culpa, cujo princípio determinava que só responderia quem tivesse culpa, a designada teoria da responsabilidade subjetiva<sup>293</sup>. O artigo 483º nº2 do CC enuncia o critério da culpa como regra geral na responsabilidade civil por factos ilícitos. Não obstante, são necessários outros pressupostos: um facto voluntário do agente, a ilicitude<sup>294</sup>, o dano e o nexo de causalidade<sup>295</sup>.

As rápidas e profundas mudanças subjacentes às revoluções industriais criaram situações em que uma teoria fundamentalmente assente na culpa expunha falências de resposta. Neste seguimento, começou-se a defender uma teoria da responsabilidade objetiva, independente de culpa, para cobrir, inicialmente os casos de acidentes no trabalho e, em seguida, os acidentes de viação, irrompendo a responsabilidade pelo risco<sup>296</sup>.

---

<sup>291</sup> O Professor afirma ainda que na responsabilidade civil vigora, como regra geral, a indemnização integral dos prejuízos, cf. Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito...cit.*, pp. 521 e 523. Contudo, o carácter ressarcitório da responsabilidade civil não esvazia as suas funções acessórias, vide Manuel A. Carneiro da Frada, *Direito Civil...cit.*, p. 64 e ss, José Carlos Brandão Proença, *Estudos de...cit.*, p. 99 e ss e Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das...cit.*, p. 280.

<sup>292</sup> Esta ideia de reparação distingue a responsabilidade civil de outras modalidades de responsabilidade, como a moral, criminal, contraordenacional, disciplinar bem como do enriquecimento sem causa. Para maior aprofundamento, cf. Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito...cit.*, pp. 520 a 524, Inocêncio Galvão Telles, *Direito das Obrigações*, 7º ed, Coimbra Editora, 2014, pp. 209 a 211.

<sup>293</sup> Cf. Adriano Paes Da Silva Vaz Ferra, *Fundamento da...cit.*, p. 8.

<sup>294</sup> Todavia, a lei admite causas de exclusão de ilicitude ou justificações quando esta se verifique em determinados contextos, como a ação direta (cf art. 336º do CC), a legítima defesa (cf. art 337º do CC), o estado de necessidade (cf. art. 339º do CC) e o consentimento do lesado (cf. art. 340º do CC).

<sup>295</sup> Um maior aprofundamento destes requisitos pode ser analisado em Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das...cit.*, pp. 283 e ss.

<sup>296</sup> Adriano Paes Da Silva Vaz Ferra salienta que o fim último continua a ser a “*segurança da ordem da vida mediante dever de indemnização. Mas a sanção é mais fraca e indireta*”, in *Fundamento da...cit.*, p. 23. Para Hélder Martins Leitão, a teoria do risco representa o aparecimento de uma justiça distributiva, in *Da Ação de Indemnização por acidentes de viação*, 9º ed., Librum Editora, 2016, p. 30.

## 1.1. Responsabilidade pelo risco

Entendeu o legislador que aquele que pratica uma atividade criadora de perigos<sup>297</sup> especiais poderá responder pelos benefícios e vantagens que retira do exercício dessa atividade (*ubi commodum, ibi incommodum*)<sup>298</sup>, responsabilizando aqueles que produzirem danos no seu decorrer, prescindindo de culpa e da ilicitude no comportamento do agente<sup>299</sup>.

A par com a responsabilidade civil por factos ilícitos<sup>300</sup>, a responsabilidade pelo risco só pode ser invocada para os casos consagrados na lei<sup>301</sup>, tais como os dos artigos 500º (responsabilidade do comitente), 501º (responsabilidade do Estado e de outras pessoas coletivas públicas), 502º (danos causados por animais), 503º e seguintes (acidentes causados por veículos) e 509º (danos causados por instalações de energia elétrica ou gás)<sup>302</sup>.

---

<sup>297</sup> Porém, Vaz Serra elucida que pode ser complicado de perceber quando começa o perigo, que motiva a que se abandone a regra da responsabilidade baseada na culpa e termina o perigo, o qual não justifica esse abandono. O Professor defendeu a ideia de que não se deve estabelecer um princípio geral de que as atividades especialmente perigosas implicam responsabilidade independente de culpa, já que isso poderia afastar uma pessoa de adotar comportamentos menos perigosos. Deste modo, é a favor da imposição de um dever de adotar as medidas que, considerando o perigo de dano para terceiro, um agente deva adotar. Desta forma, quanto maior for o perigo de dano para terceiro, mais precauções deve um agente tomar, para o evitar, cf. Adriano Paes da Silva Vaz Serra, *Fundamento da...cit.*, pp. 33 e ss.

<sup>298</sup> Ainda que o legislador reconheça a especial perigosidade inerente a certas atividades, reconhece que estas são socialmente úteis e a sua proibição não seria apropriada.

<sup>299</sup> Determina o artigo 499º do CC que “*são extensivas aos casos de responsabilidade pelo risco, na parte aplicável e na falta de preceitos legais em contrário, as disposições que regulam a responsabilidade por factos ilícitos*”. Para Dário Martins de Almeida a redação do artigo 499º é um reflexo da existência de um sistema misto de responsabilidade civil, in *Manual de Acidentes de Viação*, 3º ed, Almedina, 1987, p. 290.

<sup>300</sup> Há doutrina que tem defendido uma diferenciação tripartida da responsabilidade civil extra obrigacional, entre a responsabilidade civil por factos ilícitos, pelo risco e por atos lícitos, cf. Manuel A. Carneiro da Frada, *Direito Civil. Responsabilidade Civil – O Método do Caso*, 2º ed, Almedina, 2011, p. 62, Inocêncio Galvão Telles, *Direito das...cit.*, pp. 215 e 216. No que diz respeito a esta última, Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das...cit.*, p. 399, adotou a designação “responsabilidade pelo sacrifício” e Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito...cit.*, p. 556 preferiu “factos ilícitos danosos”. No mesmo sentido, Ac. Tribunal da Relação de Guimarães, de 11 de maio de 2010.

<sup>301</sup> O Código Civil não especifica todas as hipóteses de responsabilidade pelo risco, e.g., a matéria relativa aos acidentes de trabalho.

<sup>302</sup> José Carlos Brandão Proença, *Estudos de...cit.*, p. 94, afirma que poderia ser incorporado no Código Civil outros casos importantes da responsabilidade pelo risco, como a responsabilidade do produtor.

### 1.1.1. Responsabilidade por acidentes causados por veículos

No artigo 503º nº1 do CC pode-se ler “*aquele que tiver a direção efetiva de qualquer veículo de circulação terrestre e o utilizar no seu próprio interesse, ainda que por intermédio de comissário, responde pelos danos provenientes dos riscos próprios dos veículos*<sup>303</sup>, mesmo que este não se encontre em circulação”<sup>304</sup>.

No que diz respeito à circulação de veículos terrestres a motor e seus reboques, a lei impõe que estejam previamente cobertos por um seguro que garanta<sup>305</sup> a responsabilidade civil pela reparação de danos corporais ou materiais causados a terceiros por esses mesmos veículos<sup>306</sup>, nos termos do DL nº 291/ 2007, de 21 de agosto, que estabelece o Regime do Sistema de Seguro Obrigatório de Responsabilidade Civil Automóvel, alterado pelo DL nº 153/2008, de 6 de agosto<sup>307</sup>.

Sobre quem é o responsável pelo risco, Antunes Varela alega que, por via de regra, será o dono, por este ser a pessoa que obtém as vantagens da utilização desse meio de transporte<sup>308</sup>. Mas essa não é a interpretação que se retira da leitura do artigo 503º nº1 do

---

<sup>303</sup> “Num acidente de viação, dentro dos pressupostos da responsabilidade civil, o dano indemnizável será aquele que estiver em “conexão causal” com o risco (...) o dano liga-se por um nexó causal ao facto material em que se configura o risco, não sendo todavia necessário um “contacto material” entre o veículo e o sinistrado ou entre duas viaturas”, cf. Ac. STJ, de 13 de março de 2007.

<sup>304</sup> “Condição sine qua non da existência de responsabilidade pelo risco é que o dano tenha sido provocado por um qualquer veículo de circulação terrestre”, Ac. Tribunal da Relação de Coimbra, de 18 de janeiro de 2005. A aplicação do artigo abrange os danos provocados por veículos que se encontrem ou não em circulação, sendo que os danos causados por veículos que não estejam em circulação não podem resultar de causas estranhas ao veículo, cf. Manuel de Sousa Domingues das Neves Pereira, *Introdução ao Direito e às Obrigações*, 4º ed., Almedina, 2015, p. 390.

<sup>305</sup> “A instituição da obrigatoriedade do seguro de responsabilidade civil automóvel assenta na necessidade de, perante a consciencialização da incompleta ou deficiente capacidade do responsável pelo ressarcimento, socializar o risco da ocorrência de danos graves que é associado ao desempenho de atividades potencialmente perigosas ou portadoras de riscos para terceiros”, Ac. STJ, de 1 de março de 2018.

<sup>306</sup> O veículo não é o objeto do seguro, pelo que o seguro tem uma natureza pessoal. Contudo, terá o seguro que ser reportado aos danos de circulação causados pelo veículo constante da apólice, cf. Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 15 de abril de 2004 e Ac. STJ, de 9 de fevereiro de 2006. Há quem fale na despersonalização do dever de indemnizar, pela substituição do devedor real por um devedor profissional, a empresa de seguros, cf. Diogo José Paredes Leite de Campos, *Seguro e Prevenção dos Acidentes Automóveis*, Ciência e Técnica Fiscal, Ministério das Finanças, Lisboa, 1973, pp. 9 e 10.

<sup>307</sup> O princípio geral é o de que a obrigação do seguro impende sobre o proprietário do veículo, cf. art. 6º nº1 primeira parte. O artigo 508º nº1 do CC indica o limite máximo de indemnização, que será o capital mínimo do seguro obrigatório de responsabilidade civil automóvel- cf. art. 12º nº1, nº2 e nº3 do DL 291/07).

<sup>308</sup> Antunes Varela, *Das Obrigações em Geral*, Vol. I, Almedina, 2017, pp. 623 e ss.

CC, o qual afirma que a responsabilidade incide sobre quem tiver cumulativamente 1) a direção efetiva de um veículo e 2) o utilizar no seu próprio interesse<sup>309</sup>.

Em relação ao pressuposto da direção efetiva de um veículo, este normativo não se esgota em que o conduz. Ao invés, a construção frásica visa quem detém um “*poder de facto ou exerce controle sobre o veículo*”<sup>310</sup>, o que nem sempre corresponde ao dono do veículo. No que diz respeito ao segundo pressuposto, a utilização no próprio interesse também não sugere, necessariamente, que essa utilização seja lucrativa, em termos monetários.

Terá um criador de risco a obrigação de indemnizar, independentemente de culpa e de ilicitude, se cumprir os requisitos cumulativos enunciados *supra*.

Mas o critério da culpa não está completamente afastado, o artigo 505º do CC preserva a aplicabilidade do artigo 570º (culpa do lesado) e determina algumas causas de exclusão da responsabilidade pelo risco, a saber, quando o acidente for imputável ao lesado, a terceiro ou se o acidente resultar de causa de força maior estranha ao funcionamento do veículo<sup>311</sup>. Realça-se que, para efeitos de imputação, requer-se somente que esses comportamentos tenham sido os únicos a causarem dano(s).

Ademais, o critério da culpa é relevante. A confirmação de que o condutor do veículo é culpado faz com que a responsabilidade pelo risco seja excluída, aplicando-se o regime geral do artigo 483º nº1 do CC, isto é, a responsabilidade por factos ilícitos<sup>312</sup>. A prova da culpa compete ao lesado, nos termos do artigo 487º nº1 do CC e pela jurisprudência fixada no Assento do STJ 1/80, de 21 de novembro de 1979<sup>313</sup>. Numa hipótese em que o lesado não consiga fazer prova dessa culpa, a obrigação de indemnizar funda-se na responsabilidade pelo risco, salva aplicação do artigo 505º do CC.

---

<sup>309</sup> Para exemplos relativos ao criador do risco, *vide* Dário Martins de Almeida, *Manual de...cit.*, p. 314.

<sup>310</sup> Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das...cit.*, p. 374.

<sup>311</sup> Nesse sentido, cf. Ac. STJ, de 20 de janeiro de 2009. A respeito da concorrência entre o risco do lesante e a culpa do lesado, Dário Martins de Almeida explica que a construção do artigo 505º do CC tem a sua razão de ser no risco e que só poderemos falar num verdadeiro risco quando existe um lesado sem culpa, sob pena de se anular os efeitos da responsabilidade pelo risco, in *Manual de...cit.*, pp. 158 e ss. Para as situações em que exista concorrência de culpa tanto pelo lesado como pelo lesante, aplicar-se-á o artigo 570º do CC.

<sup>312</sup> Nessa situação, os limites máximos impostos pelo artigo 508º do CC não existem. No entanto, cf. artigo 494º do CC.

<sup>313</sup> Ao determinar que o artigo 493º nº2 do CC não se aplica em matéria de acidentes de circulação terrestre.

### 1.1.2. Colisão de veículos

Conforme se pode constatar, através da consulta do ponto 3. da Parte 3 deste trabalho, os acidentes de viação podem-se distinguir, de acordo com a sua natureza, em atropelamentos, despistes e colisões, pelo que o legislador português optou por especificar a colisão de veículos sob uma epígrafe própria, a do artigo 506º do CC.

*“Se da colisão entre dois veículos resultarem danos em relação aos dois ou em relação a um deles, e nenhum dos condutores tiver culpa no acidente, a responsabilidade é repartida na proporção em que o risco de cada um dos veículos houver contribuído para os danos; se os danos forem causados somente por um dos veículos, sem culpa de nenhum dos condutores, só a pessoa por eles responsável é obrigada a indemnizar”,* é a letra do nº 1 do artigo 506º. Pelo que, *“em caso de dúvida, considera-se igual a medida da contribuição de cada um dos veículos para os danos, bem como a contribuição da culpa de cada um dos condutores”,* reforça o nº 2.

A respeito da colisão, entendemos que esta figura tanto engloba veículos em movimento, como veículos estacionados ou temporariamente parados<sup>314</sup>. Seja como for, é um conceito que implica, pelo menos, o embate entre dois veículos<sup>315</sup>.

Da leitura do artigo 506º resulta que:

- 1) Ausência de culpa dos condutores:
  - a) Danos em relação a ambos os veículos<sup>316</sup> – cada condutor responde na proporção em que o risco de cada um dos veículos contribuiu para os danos<sup>317</sup>;

---

<sup>314</sup> O ponto 3.3. da Parte 3 enuncia as diversas modalidades de colisão.

<sup>315</sup> O Ac. do Tribunal da Relação do Porto, de 30 de setembro de 2008, afirma que, nos casos de colisão, a responsabilidade pelo risco basta-se com a prova do facto danoso e do nexos causal entre o facto e o dano. A prova da concreta causa, pelo lesado, não é exigida, pois o legislador presume que em tais situações o embate deveu-se ao risco inerente à viatura do lesante ou ao seu condutor.

<sup>316</sup> Quando a atuação dos dois veículos resultou no dano total, sendo que os danos se verificam em ambos veículos.

<sup>317</sup> A determinação da proporção do risco deve ser feita com base nas circunstâncias concretas de um caso. Contudo, saliente-se que esta não deve ser feita com recurso a critérios abstratos ou pré-estabelecidos, como a ideia de que um veículo automóvel pesado é mais perigoso que um ligeiro. O artigo 506º nº1 do CC deve ser entendido da seguinte forma: a repartição da responsabilidade deve ser considerada face à proporção de risco que cada veículo, naquele caso, contribuiu para a produção dos danos verificados. Se um dos condutores apresentar, ao momento da colisão, uma taxa de álcool no sangue que agrava risco, não deve a proporção dos riscos ser fixada em medida igual, cf. Ac. Tribunal da Relação de Lisboa, de 10 de outubro de 2006.

- b) Danos em relação a um dos veículos<sup>318</sup> – cada condutor responde na proporção em que o risco de cada um dos veículos contribuiu para os danos;
  - c) Danos provocados somente por um dos veículos<sup>319</sup> – o criador do risco é obrigado a indemnizar.
- 2) Em caso de dúvida – aplicar-se-á uma repartição igualitária dos danos e contribuição da culpa<sup>320</sup>

Também aqui a culpa do condutor pode excluir a responsabilidade pelo risco, aplicando-se o regime da responsabilidade por factos ilícitos, presente no artigo 483º nº1 do CC e ainda do artigo 570º do CC, no caso de culpa do lesado<sup>321</sup>. Se existir concorrência de culpas, o critério é determinado com base na gravidade das culpas e consequências que daí resultarem (cf. nº1 do artigo 570º do CC).

Em relação aos danos, Dário Martins de Almeida expõe que a letra do artigo 506º é extensiva a todos os danos provocados por veículos, não restringindo a responsabilidade à presença de danos em veículos<sup>322</sup>.

## 1.2. Responsabilidade civil do produtor

A Comissão Europeia, na sua comunicação “*Rumo à mobilidade automatizada: uma estratégia da EU para a mobilidade do futuro*”, afirmou que a questão da responsabilidade civil de veículos a motor será respondida com base no seguro de responsabilidade civil<sup>323</sup>, na responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos e ainda por referência aos regimes nacionais dos Estados-Membros.

---

<sup>318</sup> Quando a atuação dos dois veículos resultou no dano total, sendo que os danos se verificam em apenas num dos veículos.

<sup>319</sup> Quando a atuação de um dos veículos resulta no dano total.

<sup>320</sup> Cf. Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das...cit.*, p. 383.

<sup>321</sup> No mesmo sentido Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 30 de janeiro de 2014.

<sup>322</sup> Dário Martins de Almeida, *Manual de...cit.*, p. 362.

<sup>323</sup> Ver notas 305, 306 e 307.

Neste sentido, a responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos<sup>324</sup>, também designada como responsabilidade civil do produtor<sup>325</sup>, consta da Diretiva 85/374/CEE, do Conselho, de 23 de julho de 1985<sup>326</sup>, a qual foi transposta para o ordenamento jurídico português através do DL n° 383/89, de 6 de novembro, e a qual analisaremos.

O legislador estabeleceu a responsabilidade objetiva (independentemente de culpa) do produtor, pelos danos<sup>327</sup> causados por defeitos dos produtos que coloca em circulação<sup>328</sup>. Portanto, o artigo 1º delimita o âmbito da aplicação deste regime, ao revelar os seus elementos fundamentais: produtor, produto, defeito enexo de causalidade.

Outro aspeto marcante é que o legislador fornece as definições de produtor (artigo 2º<sup>329</sup>), de produto (artigo 3º) e de defeito (artigo 4º), de forma a que estas não desabem num poço sem fim de interpretações.

No entanto, a conceção de produtor é ampla<sup>330</sup> e é extensível a todos aqueles que participaram na criação de um produto (produtor real), os respetivos distribuidores que lançam os produtos no mercado em seu nome (produtor aparente)<sup>331</sup>, e ainda os importadores comunitários e fornecedores de produtos anónimos.

---

<sup>324</sup> “Neste contexto de produção e de consumo de massas a dominar a cena, com produtos cada vez mais complicados e requintados e consumidores cada vez mais indefesos, não admira que o ideal da abundância seja acompanhado do ideal da segurança”, vide João Calvão da Silva, *Responsabilidade Civil do Produtor*, Almedina, 1999, p. 20

<sup>325</sup> É importante distinguir o regime da responsabilidade civil do produtor do regime da compra e venda de coisas defeituosas, consagrado no artigo 913º e seguintes do Código Civil. Neste último, existe um vício, o qual desvaloriza ou impede a coisa de realizar o fim a que se destina: “*um produto defeituoso é aquele que é impróprio para o uso concreto a que é destinado contratualmente*”, cf. João Calvão da Silva...cit., p. 189. No primeiro caso, o produto é defeituoso por ser perigoso, cf. Maria da Graça Trigo, *Responsabilidade Civil – Temas Especiais*, Universidade Católica, 2015, p. 107.

<sup>326</sup> Disponível para consulta em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:31985L0374&from=PT>

<sup>327</sup> Os danos ressarcíveis são os referidos no artigo 8º, com os limites do artigo 9º.

<sup>328</sup> Artigo 1º.

<sup>329</sup> “*Produtor é o fabricante do produto acabado, de uma parte componente ou de matéria-prima, e ainda quem se apresente como tal pela aposição no produto do seu nome, marca ou outro sinal distintivo*”, expandindo-se o conceito de produtor ao número 2 do artigo 2º.

<sup>330</sup> O que pode traduzir-se numa pluralidade de responsáveis. Nesse caso, determina o artigo 6º nº1 que será solidária a sua responsabilidade.

<sup>331</sup> Assim não será se o distribuidor identificar no produto quem é o produtor real. Para que se possa responsabilizar o produtor aparente como real, é necessário que o produtor aparente crie a ideia de que é o produtor real, cf. João Calvão da Silva...cit., pp. 550 e ss.

Quanto à noção de produto, é subsumível a qualquer coisa móvel, ainda que incorporada noutra coisa<sup>332</sup> móvel ou imóvel<sup>333</sup>. Este elemento é a pedra de toque em matéria de responsabilidade civil pelo produtor. O preceito legal do artigo nº4 diz-nos que “*um produto é defeituoso quando não oferece a segurança com que legitimamente se pode contar, tendo em atenção todas as circunstâncias, designadamente a sua apresentação, a utilização que dele razoavelmente possa ser feita e o momento da sua entrada em circulação*”, ressalvando o nº2 que a introdução de um produto aperfeiçoado no mercado não faz constituir o primeiro num produto defeituoso.

O que está em causa é o facto de o produto não oferecer segurança<sup>334</sup>, não em termos absolutos, mas a “*segurança com que legitimamente se pode contar*”. Este critério deve ser avaliado por um juiz atendendo às expectativas gerais do público<sup>335</sup> e considerando todas as circunstâncias, como a apresentação<sup>336</sup>, a sua utilização e momento da entrada em circulação<sup>337</sup>.

Todavia, optou-se por fixar cláusulas de exclusão de responsabilidade do produtor, as elencadas no artigo 5º e das quais destacamos o “*estado dos conhecimentos científicos e técnicos, no momento em que pôs o produto em circulação não permita detetar a existência do defeito*”<sup>338</sup>. Como se constatou, o progresso é um processo dinâmico, no qual novas tecnologias se difundem e providenciam, não raramente, produtos de melhor qualidade e mais seguros. A responsabilidade do produtor poderá ser excluída se este conseguir provar

---

<sup>332</sup> Cf. artigo 202º do Código Civil.

<sup>333</sup> Cf. artigo 204º e 205º do Código Civil.

<sup>334</sup> Critério este decisivo para estabelecer a distinção entre este regime e o do artigo 913º e seguintes do Código Civil, ver nota 325.

<sup>335</sup> E não do concreto consumidor que adquiriu o produto, sendo também importante reforçar a intangibilidade de uma segurança absoluta.

<sup>336</sup> Um produto que não respeite as normas de segurança que impõem que as informações contantes nos rótulos se encontrem em língua portuguesa, terá que se presumir “defeituoso” para efeitos da responsabilidade civil do produtor”, cf. Ac. Tribunal da Relação de Coimbra, de 18 de setembro de 2018.

<sup>337</sup> João Calvão da Silva...cit., pp. 656 e ss fala em quatro categorias tradicionais de defeito: 1) defeito de conceção, em que todos os produtos que derivem desse projeto terão esse defeito; 2) defeito de fabrico, em que apenas um ou alguns produtos não se mostram conformes ao padrão do produtor; 3) defeito de informação, em que o produtor não informa o consumidor de possíveis perigos, como a toxicidade ou a inflamabilidade; e 4) defeito de desenvolvimento, que se constitui como uma causa de exclusão de responsabilidade (cf. art. 5º al. e)).

<sup>338</sup> Al. e).

que, à data da colocação do produto em circulação, o estado da ciência e da técnica não permitiam descobrir a existência do defeito do produto<sup>339</sup>.

Para as situações que não satisfaçam o normativo do artigo 5º, o produtor poderá ser responsabilizado, sendo que compete ao lesado a prova do dano, do defeito e do nexo causal entre o defeito e o dano<sup>340</sup>, conforme dispõe o artigo 4º da Diretiva 85/374/CEE, do Conselho, de 23 de julho de 1985<sup>341</sup>.

No que concerne ao concurso de culpa do lesado com a responsabilidade do produtor, o artigo 7º nº1 declara que pode o tribunal, reduzir ou excluir a indemnização devida pelo produtor, tendo em conta as circunstâncias.

## **2. Aplicação do regime da responsabilidade civil em acidentes provocados por veículos automóveis autónomos, em especial, as colisões**

De tudo o que foi apresentado, podemos retirar algumas ilações importantes.

Em primeiro lugar, veículos automóveis dotados de um certo nível de autonomização são já uma realidade, sendo que se continuam a dedicar bastantes esforços para se alcançar a completa autonomização, o tão desejado nível cinco.

Em segundo lugar, um dos maiores motivos para o desenvolvimento destes veículos são os constantes acidentes de viação, em que a colisão se mostra como a natureza de acidente mais habitual.

Em terceiro lugar, esta conjuntura tem contribuído para que alguns ordenamentos jurídicos procedam à revisão e alteração das suas normas.

Em quarto lugar, a lei portuguesa dispõe de vários mecanismos de atribuição de responsabilidade civil em matéria de acidentes de viação, dos quais destacamos a

---

<sup>339</sup> “O que conta é a impossibilidade absoluta, a impossibilidade geral da ciência e da técnica para descobrir a existência do defeito”, João Calvão da Silva...cit., pp. 513.

<sup>340</sup> Dita o Ac. STJ de 9 de setembro de 2010, de que “o lesado já não precisa de demonstrar a existência do defeito no domínio da organização e risco do produtor no momento em que o produto foi posto por este em circulação. Esta existência é presumida por lei, cabendo ao produtor ilidi-la, convencendo o Tribunal da probabilidade ou razoabilidade da inexistência do defeito no momento da entrada do produto em circulação”. Igualmente, o lesado não tem que fazer prova da culpa e da ilicitude, cf. Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 20 de novembro de 2007.

<sup>341</sup> Claro que esta prova pode ser difícil de alcançar, afirmando o STJ que as “regras da experiência de vida, o *id quod plerumque accidit* e a teoria da causalidade adequada poderão permitir a preponderância da evidência, uma espécie de causalidade”, Ac. STJ, de 14 de março de 2019.

responsabilidade pelo risco, a fixação da obrigatoriedade de um seguro de responsabilidade civil, a responsabilidade civil do produtor e a aplicação do regime geral do artigo 483º e seguintes do Código Civil.

Mas será que o sistema jurídico nacional vigente se encontra pronto a regular a circulação de veículos autónomos, os quais relembramos, obtiveram carta-branca pela Convenção de Viena<sup>342</sup> através da revisão e modificação ao seu artigo 8º?

Cumprе dizer que o regime do artigo 503º do CC é, pelo menos à primeira vista, extensível aos veículos autónomos, na medida em que o requisito da circulação terrestre é um pressuposto que estes veículos satisfazem. Quanto aos restantes, a sua confirmação dependerá do nível de autonomização que o veículo dispor. A classificação é a avançada pela SAE, a qual perfilhamos.

## **2.1. Do nível 0 ao nível 2**

Do nível zero ao dois, apesar de aceitarmos as merecidas diferenciações entre os níveis, graças ao intenso investimento de empresas automóveis e tecnológicas na prossecução deste objetivo, admitimos que o condutor é o elemento essencial da condução, o qual assume o controlo, em regime de exclusividade. A eventualidade de exercer outras atividades acessórias/secundárias, ainda que temporariamente é rejeitada.

Deste modo, esta fase corresponde, em termos gerais, à realidade a que fomos e estamos habituados, ou pelo menos assim o é nos países desenvolvidos. Hoje em dia, a maioria dos veículos que são comercializados beneficiam de sistemas de segurança ativa e é cada vez mais usual a venda de veículos automóveis com sistemas de auxílio à realização de tarefas específicas, como para estacionar.

Nestes três níveis, os veículos são pensados para que o condutor mantenha as suas mãos no volante e os pés nos pedais, o que permite demonstrar que o condutor tem um papel indispensável no exercício desta atividade.

---

<sup>342</sup> Ressalvamos que, atualmente, a Convenção de Viena não se refere ao nível cinco, ao mencionar a presença de um condutor no interior do veículo, com capacidade de assumir a condução. No entanto, é compreensível que outras revisões venham a ter lugar, para conceder uma plena utilização destes veículos, independentemente do nível.

Naturalmente, este panorama não requer muitos mais comentários aos já expostos em vários manuais e artigos, alguns citados neste trabalho. Por isso, defendemos a ideia de que do nível zero ao dois não se pode falar numa autêntica autonomização. Quanto muito, são sistemas que ajudam o condutor, mas não o substituem em nenhum momento.

Logo, estes níveis ao preservarem a máxima do “*driver-only rule*”, consideramos que as normas instituídas e apresentadas a partir do ponto 1 deste capítulo acerca da responsabilidade civil, têm capacidade para regular o exercício da condução de veículos com grau de autonomização até estes níveis.

## **2.2. Do nível 3**

O nível três é, como se teve a oportunidade de referir, o primeiro nível avançado de condução autónoma. Contudo, julgamos que, a sermos rigorosos, o nível três será o primeiro nível de autonomização, no verdadeiro sentido do termo, em que, pela primeira vez, é possível pensar em conduzir um veículo em modo “mãos livres”, neste caso, provisoriamente.

Esta é uma fase intermédia, onde o condutor pode decidir entre ativar ou não o ADS, que uma vez em funcionamento permite que o veículo assegure as tarefas operacionais. Neste sentido, um condutor ao efetuar um percurso, pode ligar e desligar o ADS as vezes que pretender, encarregando ou não o sistema do veículo da realização destas tarefas. Todavia, o condutor tem a obrigação de intervir em situações que o veículo requeira. Este aspeto é muito interessante e mostra que o condutor continua a ter um papel de destaque, devendo responder em contextos de emergência e sempre que o veículo necessite.

Ainda assim, há que fazer uma distinção importante entre saber se o ADS se encontrava ativado ou não no momento em que o acidente/colisão aconteceu (e do qual resultaram danos). Se o sistema estava desligado, as normas atuais continuam, salvo o pleonismo, atuais, porquanto a situação é, francamente, a mesma dos níveis zero a dois. Por outro lado, se o sistema efetivamente estava ativo à altura do acidente/colisão, as dificuldades começam a surgir.

Porém, estabelecer esta distinção é o mesmo que perguntar se o veículo era conduzido por um sistema ou por uma pessoa aquando do acidente e da verificação dos danos. A respetiva prova afigurar-se-á de difícil aferição. Desta forma, à semelhança do ordenamento jurídico alemão, dever-se-á introduzir a obrigatoriedade de caixas negras como elementos integrantes dos veículos autónomos. A consequência da não adoção de uma medida análoga é a impossibilidade de aplicar o regime da responsabilidade civil por factos ilícitos aos casos em que o condutor não respondeu aos pedidos de intervenção por parte do veículo (caso Tesla) ou não intercedeu em casos de emergência (caso Uber). Portanto, se o ADS estava *on* e feita a prova, através de uma caixa negra de que o condutor não tomou as diligências necessárias, será aplicável o artigo 483º do Código Civil.

Outra hipótese é a do condutor tomar todas as medidas adequadas e ocorrer um acidente, do qual resultam danos. A dita caixa negra tornará possível a investigação do que realmente aconteceu, nomeadamente perceber se o sistema falhou devido a algum defeito ou se o sistema foi, por exemplo, *hackeado*<sup>343</sup> (caso em que se pode aplicar a responsabilidade criminal e/ou responsabilidade civil subjetiva).

A possibilidade de o ADS possuir algum defeito pode subsumir-se ao regime da responsabilidade civil do produtor, sendo que, para efeitos de aplicação, o produtor tem que ser um dos enunciados do artigo 1º do DL nº 383/89, de 6 de novembro. O ADS preenche o conceito de produto do artigo 2º e, relativamente ao defeito, será imprescindível a prova de que o sistema não oferecia a legítima segurança com que se podia contar. Afigura-se que a alínea e) do artigo 5º assumirá um papel de relevo, principalmente nesta fase, em que ainda não se desenvolveu um sistema de ADS sólido, cujo modelo é estandardizado entre os fabricantes. Logo, esta cláusula será útil para excluir a responsabilidade do produtor nas situações em que o grau da ciência e da técnica da época tornam impossível detetar a presença de defeitos<sup>344</sup>. Se se provar que o condutor tomou as medidas necessárias e o

---

<sup>343</sup> Ver nota 249 e também Cf. Lei nº 109/2009, de 15 de setembro, também conhecida como Lei do Cibercrime e artigo 290º do Código Penal (DL nº 48/95, de 15 de março). Henrique Sousa Antunes questiona se pode o produtor responder pela falta de adequadas medidas de segurança do produto, isto é, se deve o produtor compreender além de um objetivo de segurança, um de defesa, in *Inteligência Artificial e responsabilidade civil: enquadramento*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019, p. 142.

<sup>344</sup> O Professor Paulo Mota Pinto afirma que não será suficiente para afastar a responsabilidade do produtor a prova da “conformidade a regras técnicas no momento da colocação do produtor em circulação, se se não prova que o estado da técnica é da ciência não permitia nesse momento detetar a sua existência – até porque tais normas podem não estar atualizadas, e, em qualquer caso, a exigência de correspondência a elas não visa

produtor não for bem-sucedido ao provar que o progresso tecnológico não possibilitava antever o defeito, o regime da responsabilidade civil do produtor poderá ser invocado. Se o produtor for bem-sucedido, aplicar-se-á o regime da responsabilidade pelo risco<sup>345</sup>.

No caso da Uber, o sistema não teve capacidade de reconhecer uma pessoa como peão fora da zona de pedestres. Podemos estar na presença de um defeito? A verdade é que falhou no reconhecimento. Note-se que o que se tem que provar é o dano, o defeito e o nexo de causalidade entre o defeito e o dano. Nesse sentido, para o caso da Uber, em que o sistema não funcionou corretamente, o NTSB considerou que, em virtude de o condutor ter a obrigação de assumir o controlo em situações de emergência, mas estava distraído, a causa do atropelamento deveu-se sobretudo ao erro do condutor. Estamos de acordo com o NTSB, de facto era exigível, num veículo deste nível, que o condutor adequasse o seu comportamento a um sistema que requer uma atenção minimamente assídua, podendo se afastar o regime da responsabilidade civil do produtor nestas situações – cf. artigo 7º do DL nº 383/89, de 6 de novembro. Não obstante, é de supor que a responsabilidade civil do produtor será cada vez mais aclamada.

No entanto, a nomenclatura “responsabilidade pelo risco” quando alusiva aos veículos autónomos não deixa de merecer uma reflexão. Conforme supracitado, a instituição do regime da responsabilidade pelo risco tem como resultado regular um conjunto de atividades que criam especiais perigos, das quais podem surgir danos e alguém retira benefícios e vantagens. A verdade é que os veículos autónomos pretendem, precisamente, eliminar o erro humano e, com isso, diminuir o número de acidentes de viação. Deste modo, a permissão da circulação destes veículos só poderá ser admitida se estes otimizarem uma atividade considerada perigosa, devendo, para isso, fornecer elevados níveis de segurança, superiores aos veículos sem a respetiva autonomização. Com isso, o risco da circulação destes veículos<sup>346</sup> será inevitavelmente inferior e poder-se-á ponderar a necessidade de alterar esta terminologia quando referente a veículos autónomos de nível três ou superior (quando o

---

*afastar a responsabilidade do produtor” in Direito e Robótica – Número especial de Estudos de Direito do Consumidor, Centro de Direito do Consumo, 2020, p. 122.*

<sup>345</sup> A direção efetiva de um veículo não pressupõe que este tenha que ser o condutor.

<sup>346</sup> O que nos motiva a manter afastada a exclusão da aplicação da presunção do artigo 493º nº2 do Código Civil à circulação automóvel, já que a perigosidade deverá ser diminuta em relação aos veículos sem autonomização.

sistema ADS estiver ativo), por reduzirem significativamente o risco de acidentes aquando da sua circulação<sup>347</sup>.

Ainda no plano da responsabilidade pelo risco, acreditamos que o regime de seguros sofrerá modificações e estas podem passar, por exemplo, por agravar os limites máximos de indemnização ou por este ser complementado por um fundo de garantia da reparação de danos nos casos não abrangidos por qualquer seguro<sup>348</sup>.

Uma outra possibilidade é a imputação da responsabilidade ao próprio sistema<sup>349</sup>. Isto traduz a ideia de que um sistema inteligente pode aprender o suficiente para tomar decisões com plena autonomia. Até aqui, a falha tem sido atribuída a um agente humano, seja o seu fabricante, proprietário, detentor. Mas podemos estar no início de uma nova, em que tenhamos *robots* avançados ao ponto de lhes imputar responsabilidade pelos danos causados. No entanto, só será possível imputar responsabilidade se a estes forem reconhecidos direitos e deveres, sendo que se tem discutido a possibilidade de estes gozarem de personalidade eletrónica. Este é um assunto bastante sensível, do qual não temos a certeza quanto ao seu posicionamento, mas que não tem passado despercebido à doutrina<sup>350</sup>.

Outra questão é a de saber o que acontece quando dois veículos colidem. Mais uma vez, se o sistema dos veículos for o tradicional (e com isto queremos dizer do nível zero a dois), a questão tem que ser ponderada com os elementos fornecidos *supra*. Mas e para os casos em que um dos veículos tem um sistema autonomizado e de nível três e o outro não? Ou então quando ambos possuem um sistema deste nível? Vamos ver estas hipóteses.

---

<sup>347</sup> Retomando aos casos da Uber e da Tesla, considerámos que a perigosidade que ditou a ocorrência dos acidentes não resultou dos sistemas em si, mas da má utilização que os condutores deram aos mesmos, isto é, da sua conduta. Desta forma, o ADS só se tornou perigoso porque foi indevidamente utilizado, pelo que mesmo a existirem defeitos nos sistemas, não foram estes a verdadeira causa dos danos.

<sup>348</sup> V. ResPE.

<sup>349</sup> Na Resolução de 16 de fevereiro de 2017, o Parlamento recomenda também o registo de *robots* tecnologicamente superiores dentro do mercado interno da UE.

<sup>350</sup> Negando a personalidade eletrónica, cf. Mafalda Miranda Barbosa, *Inteligência Artificial, E-Persons e Direito: Desafios e Perspetivas*, Revista Jurídica Luso-Brasileira, ano 3, nº6, 2017, disponível em: [http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017\\_06\\_1475\\_1503.pdf](http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017_06_1475_1503.pdf) e ainda Manuel José Dias Felício in *Responsabilidade Civil Extracontratual por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, Coimbra, Instituto Jurídico, 2019, disponível em: <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/90386/1/Tese.pdf>. Por oposição, Nuno Sousa e Silva, admite a atribuição de uma personalidade mitigada ou um outro estatuto *sui generis* a um *robot*, in *Direito e Robótica: uma primeira aproximação*, Revista da Ordem dos Advogados, 2017, p. 507. Igualmente, José A. R. L. González não rejeita esta hipótese, in *Responsabilidade por danos e Inteligência Artificial (IA)*, Revista de Direito Comercial, 2020, pp. 87 e ss.

Ora bem, é preciso compreender se o sistema estava ligado ou desligado no momento em que os danos foram provocados, pelo que apelamos à tal caixa negra para esse fim.

Numa situação em que dois veículos colidem pode acontecer que:

- i) Um dos condutores ativou o sistema e o outro não

Este cenário implica que apenas um dos condutores optou por usar o sistema, enquanto o segundo não. Enquanto o primeiro tem um conjunto de deveres mitigados, o segundo tem o dever de assumir o papel de condutor inteiramente. De modo que, os comportamentos exigíveis não podem ser os mesmos para os dois condutores. Claramente um veículo cujo sistema autónomo não estava ligado, obriga a que o seu condutor esteja mais atento. No limite, o comportamento de um condutor com um veículo de autonomização de nível três poderá não ser exigível, enquanto que se fosse adotado pelo condutor do outro veículo, já seria. Quanto à proporção do risco que cada um contribuiu para os danos, prosseguindo com a ideia de que os veículos automatizados pressupõem uma maior segurança e, com isso, menos riscos, será de afirmar que o risco de um veículo automatizado será, à partida, inferior ao do veículo em que o sistema estava *off*? Neste ponto, continuamos a defender que não deve a averiguação ser feita *ex-ante*, mas sim atendendo às concretas circunstâncias do acidente.

No entanto, isto não significa que concordemos com a redação do nº2 do artigo 506º do CC, ao estabelecer que, em caso de dúvida, se considera igual a medida da contribuição de cada um dos veículos, bem como a contribuição da culpa. Apesar de não acolhermos uma estereotipização inicial de que estes veículos autónomos implicam menos riscos (reconhecendo que se deve comprovar com os factos recolhidos do acidente), não aceitamos que a medida dos riscos e da culpa seja igual. Em primeiro lugar, a introdução dos veículos autónomos visa eliminar o maior risco de todos, o humano. Logo, não parece razoável afirmar que os riscos são equivalentes, se a intervenção do condutor fica, de alguma forma, reduzida. Em segundo lugar, os deveres impostos aos condutores, como se viu, não são os mesmos.

- ii) Os dois condutores ativaram o sistema

Esta hipótese sugere que ambos os condutores fizeram uso de um sistema com capacidade para assegurar algumas tarefas, mas tinham o dever de intervir quando necessário ou solicitado. Podemos afirmar que os deveres impostos aos condutores são exatamente os mesmos. Nestas situações, a aplicação do disposto no artigo 506º do CC parece adequada, pelo facto de os condutores estarem numa posição de igualdade. Porém, há que esclarecer que os deveres não são *ipsis verbis* os estabelecidos no Código da Estrada.

### **2.3. Do nível 4**

No nível quatro, o ADS é desenvolvido para assumir o controlo sobre as tarefas operacionais, com possibilidade de controlar as táticas. Desde logo, há uma superioridade tecnológica face ao nível anterior.

Contudo, o sistema conhece restrições ao nível do *Operational Design Domain* (ODD): as específicas condições sob as quais um determinado sistema de automatização de condução é projetado para funcionar. O ODD pode incluir limitações geográficas, rodoviárias, ambientais, *e.g.*, pode o ADS ser projetado para operar em autoestradas ou em trânsito de baixa intensidade.

Esta limitação mostra que o sistema ainda não está apto a compreender as múltiplas situações do dia a dia. No entanto, para aquelas que foi projetado, o ADS funcionará sem necessidade de intervenção, este é pensado para que o condutor não tenha que intervir, ainda que solicite essa intervenção.

À semelhança do nível três, em contextos de acidente dos quais resultam danos, há que averiguar se o sistema estava ou não ativado. Já conhecemos a solução se este estiver desligado: é exatamente a mesma da que se falou no nível antecedente. Todavia, se o sistema foi ativado pelo condutor, o ADS tem um papel de extrema importância, pelo que será essencial apurar se o ADS foi ativado para funcionar nas condições em que foi projetado, o tal requisito do ODD.

Se o veículo foi pensado para conduzir em autoestradas e o condutor acionou o ADS justamente para essa circunstância, o condutor não pode responder com base em culpa<sup>351</sup> porque o exercício da condução pertence ao sistema e o condutor não está obrigado a cumprir com alguns dos deveres impostos no Código da Estrada. No entanto, nada obsta a que se fale na responsabilidade do produtor<sup>352</sup>, criminal<sup>353</sup> ou pelo risco<sup>354</sup>, nos moldes em que se falou para o nível três.

Se o veículo não foi pensado para conduzir em contextos de velocidades acima dos 60km e um condutor o levar para uma autoestrada, não está a cumprir com as especificidades do sistema. O condutor terá, no mínimo, os mesmos deveres que um condutor de nível 3, o de estar atento e agir perante situações de emergência ou quando o sistema alertar para que intervenha. Voltamos a questionar, foram os danos provocados por falta de diligência do condutor? Se sim, há a possibilidade de aplicar o regime da responsabilidade civil por factos ilícitos. Caso a resposta seja negativa<sup>355</sup>, pode decorrer a responsabilidade do produtor<sup>356</sup>, criminal ou pelo risco.

Em relação à colisão de veículos com sistemas autonomizados médios e avançados, mais uma vez temos que distinguir entre:

---

<sup>351</sup> Porém, numa situação em que o condutor esteja constantemente a ligar/desligar o sistema em pouco tempo, pense-se por pura diversão, o sistema do veículo pode não conseguir enquadrar-se ou responder correta e atempadamente. Pode também acontecer que uma pessoa com conhecimentos avançados em informática, consiga reprogramar o sistema, para que este execute as funções que pretenda. Nessas situações, haverá que ponderar a culpa de comportamentos que claramente podem resultar na falha do produto, sem que esse tivesse qualquer tipo de defeito.

<sup>352</sup> Desde logo, a responsabilidade do produtor vai adquirindo maior propensão para ser invocada, à medida que se delega o controlo do veículo num sistema. Parece que a transferência de responsabilidade para o produtor vai ser crescente, a menos que se aditem cláusulas de exclusão da responsabilidade civil do produtor às que se conhecem atualmente.

<sup>353</sup> Ver o que se disse a propósito do nível três.

<sup>354</sup> Igualmente, reitera-se que a designação “responsabilidade pelo risco” quando conjugada com veículos com níveis elevados de autonomização pode não ser a mais precisa, considerando que estes eliminam/reduzem o maior risco, o humano.

<sup>355</sup> Se bem que não sabemos até que ponto poderá ser completamente afastada a culpa, não esquecendo que o veículo não estava a circular no ambiente/espaco/especial condição para que foi criado. Ou seja, mesmo que o condutor tome todas as medidas de segurança, a sua opção de ativar o sistema num contexto em que ele não está preparado a cem por cento, pode contribuir para que este cometa erros.

<sup>356</sup> No nosso entender, a aplicação do regime da responsabilidade civil do produtor somente deverá ser feita se se provar que o resultado seria o mesmo caso o veículo circulasse sob as específicas circunstâncias em que foi projetado. Aí seria possível concluir que a falha se deve a um defeito do produto e não à sua má/errada utilização.

i) Um dos condutores ativou o sistema e o outro não

Apenas um condutor decidiu ligar o sistema, pelo que será útil a confirmação de que o veículo foi utilizado com respeito pela sua limitação quanto ao ODD. O condutor do veículo de nível zero a dois, recordamos tem o dever de se assumir como um verdadeiro condutor, enquanto que o condutor do veículo de nível quatro não, se fizer um correto uso do sistema. Na hipótese em que estes dois veículos colidem e admitindo que houve um correto uso do veículo, dificilmente se provará que o condutor do veículo autonomizado tem culpa, pois como se expôs, a condução é feita sem recurso a mãos no volante e pés nos pedais. Porém, se esse condutor não utilizou o sistema diligentemente não afastamos a culpa. Também aqui a culpa, para efeitos do artigo 506º nº1 do CC terá que ser analisada consoante as concretas situações, não esquecendo que os comportamentos adequados esperados não são idênticos.

A respeito da proporção do risco, socorremo-nos do já exposto sobre o nível três. Desta forma, não devem ser feitas considerações antes de se conhecerem os factos, tal como julgamos que, em caso de dúvida, a repartição não deve ser a mesma, pelos motivos apresentados.

ii) Os dois condutores ativaram o sistema

Na presença de uma colisão em que dois condutores ativaram o sistema, podemos encontrar, pelo menos, as seguintes variações: 1) um dos condutores tinha um sistema de nível três; 2) os condutores possuíam um veículo com uma autonomização de nível quatro e respeitaram a limitação do sistema; 3) situação análoga, mas um dos condutores não respeitou a limitação; e 4) ambos não respeitaram a exigência do sistema.

Na primeira situação, há uma colisão entre veículos com uma autonomização intermédia e avançada. Isto sugere que teremos, em breve, a circulação de veículos com dispositivos tecnológicos muito díspares, cujos deveres e direitos dos seus beneficiários devem estar previamente definidos, pois raramente serão os mesmos. Na continuação deste pensamento, o nº2 do artigo 506º do CC, manifesta-se cada vez menos apto a regular todas estas variantes, ao admitir que a contribuição da culpa e dos danos de cada um dos condutores poderá ser igual, em caso de dúvida.

Em relação à segunda hipótese, é crucial perceber se o produto detinha algum defeito para se consubstanciar o regime da responsabilidade civil do produtor. Se assim não for, poder-se-á aplicar, de todo o modo, a responsabilidade pelo risco, com as adaptações necessárias ao tipo de tecnologia envolvida.

Quanto à terceira e quarta situações, o sistema não foi usado corretamente, pelo que esse facto pode ser a causa do acidente, sem prejuízo de existir, ainda assim, um defeito. O que se revelará importante determinar é saber se o defeito derivou da má utilização ou se este já existia, independentemente de ter sido utilizado corretamente ou não. A prova do nexo causal ditará a melhor resposta ao caso concreto. No entanto, não podemos ficar indiferentes face a todas estas circunstâncias, cuja prova pode ficar comprometida.

## **2.4. Do nível 5**

O nível cinco é a ambição de empresas tecnológicas e automóveis que tanto têm investido para o concretizar. Ainda assim, a prática confessou ser bastante complexa e ainda não foi possível, ou pelo menos esta informação não foi por enquanto disponibilizada, a criação de um veículo cem por cento autónomo, capaz de tomar decisões, seja qual for o ambiente, condições meteorológicas, velocidade, trânsito, garantindo níveis de segurança e credibilidade mais altos do que aqueles que seriam obtidos por um condutor físico.

Uma das primeiras questões que se pode colocar é a de saber se existe a opção de o condutor ativar/desligar o sistema ou, se ao invés, o veículo pressupõe, em todos os momentos, o nível cinco de autonomização. Nesta segunda hipótese, em que o veículo é, em todo o percurso responsável pela tomada de decisões, pode-se dizer sequer que existe um condutor? Se negarmos a existência de um condutor, como enquadrar a norma do artigo 121º nº1 do Código da Estrada, ao dispor que “*só pode conduzir um veículo a motor na via pública quem estiver legalmente habilitado para o efeito*”? Por outro lado, se insistimos que existe um condutor, não requererão estes veículos uma carta de habilitação especial, na medida em que os seus deveres podem ser significativamente diferentes dos demais?

A recetividade a respeito da circulação de veículos automóveis conduzidos inteiramente por um sistema originará, em princípio, a exclusão do artigo 483º do CC, o regime da responsabilidade por factos ilícitos, do qual faz depender, entre outros requisitos, de um

comportamento humano doloso ou com mera culpa. Ora, se o veículo/sistema é afinal o “real condutor”, não se poderá imputar a uma pessoa as decisões do sistema, mesmo que estas causem danos, com base no disposto deste artigo, pois a conduta deste “aparente condutor” não será nem culposa nem ilícita. Claro que isto poderá, no caso concreto, não se mostrar tão linear. É presumível que alguém re programe, por exemplo as funções do sistema, e, por sua vez, essas alterações refletirem-se no desempenho do ADS, provocando danos. Porém, de grosso modo, acreditamos que se afigurará difícil aplicar a responsabilidade por factos ilícitos, considerando que foi o sistema que tomou decisões e nenhuma intervenção humana era exigível.

Apesar de ser dúbia a questão do condutor, sucede que subsistem certos encargos que continuarão presentes, nomeadamente no que diz respeito a revisões, mudanças de óleo/bateria, trocar pneus e conferir o estado geral do veículo. Ou seja, é preciso que uma pessoa se certifique que o veículo se encontra em boas condições para circular e isto não será responsabilidade do ADS.

Assim sendo, será que faz sentido aplicar o regime do artigo 493º nº1 do CC, relativo a um dever de vigilância sobre coisas móveis ou imóveis e imputar responsabilidade pelos danos que estes causarem? Antes demais, ter-se-ia que estabelecer que o “condutor” tinha esse encargo de vigilância, quando esse não é, de todo, o objetivo da introdução de veículos com tecnologia deste nível. Os veículos devem estar aptos a circular sem qualquer expectativa de vigilância, de tal modo que os seus passageiros sintam que podem realizar outras atividades, como dormir ou ler, sem essa preocupação.

À luz do que se disse, aquele que tira partido de um veículo com estas particularidades, continua a deter um certo controlo sobre o veículo, não “manual”, porque não intervém no ato de conduzir, mas sobre as condições em que este circula, retirando benefícios e vantagens da sua utilização. Portanto, o requisito da “utilização no seu interesse” da responsabilidade pelo risco é indiscutivelmente atual. Contudo, ter-se-á que averiguar se a fórmula legal “direção efetiva do veículo” é verosímil de ser interpretada para estes casos. Na verdade, apesar de não existir um controlo manual sobre o veículo, prossegue-se o dever de

preservação do veículo e suas partes integrantes<sup>357</sup>, o qual recairá, em primeira instância, ao proprietário.

Intensificam-se irremediavelmente as considerações enunciadas a propósito da responsabilidade civil do produtor na análise deste ponto. O produtor vê a sua responsabilidade a aumentar na medida em que o seu produto adquire mais funções, com capacidade para se apresentar como o interveniente principal no exercício da condução<sup>358</sup>. Esta ideia vai de acordo com a consignada na ResPE, que afirmou que quanto maior for o grau de autonomia de um *robot*, maior responsabilidade será a do seu “professor”<sup>359</sup>. Porém, ter-se-á que demarcar a linha que distingue os danos provenientes de um defeito da autonomia que o sistema revele<sup>360</sup>. Neste último caso, a aplicação do regime da responsabilidade civil do produtor suscita dúvidas por não se verificar um dos seus requisitos cumulativos: o defeito<sup>361</sup>, emergindo a figura da atribuição de personalidade eletrónica a máquinas<sup>362</sup>.

No que concerne à colisão de veículos, admitindo que o sistema é desenhado para funcionar plenamente com uma autonomização de nível cinco<sup>363</sup>, salientamos duas hipóteses

---

<sup>357</sup> Decorre do Ac. do STJ, de 9 de março de 2010, que ter a direção efetiva do veículo “*destina-se a abranger todos aqueles casos em que, com ou sem domínio jurídico, parece justo impor a responsabilidade objetiva, por se tratar de pessoas a quem especialmente incumbe, pela situação de facto em que se encontram investidas, tomar as providências para que o veículo funcione sem causar danos a terceiros*”.

<sup>358</sup> Ao registarem-se menos acidentes, é expectável que o regime dos seguros se altere, nomeadamente a diminuição dos prémios de seguros. Ademais, a “*transferência de responsabilidade do condutor do veículo para o produtor poderá levar as seguradoras a adaptarem-se criando um novo modelo de negócio*”, cf. Gonçalo Viana da Silva, *Veículos autónomos: um novo desafio para o direito português*, DataVenía, 2020.

<sup>359</sup> V. Princípio 56. O PE afirma que atualmente, “*a responsabilidade deve ser imputada a um ser humano, e não a um robot*”, não excluindo a possibilidade de, no futuro, esta ser imputada ao *robot* (com base no facto de um robot poder desenvolver as competências que lhe foram dadas, através da capacidade de autoaprendizagem).

<sup>360</sup> “*Pode não estar em causa um defeito do produto, mas uma característica intrínseca dele*”, cf. Mafalda Miranda Barbosa, *Blockchain e Responsabilidade Civil: inquietações em torno de uma realidade nova*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019, p. 207.

<sup>361</sup> V. Juliana Campos, *A responsabilidade civil do produtor pelos danos causados por robôs inteligentes à luz do regime do Decreto-Lei n.º 383/89, de 6 de novembro*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019, p. 712 e ainda Martin Ebers, *La utilización de agentes electrónicos inteligentes em el tráfico jurídico: ¿Necesitamos reglas especiales en el Derecho de la responsabilidad civil?*, InDret, Barcelona 2016, p.10.

<sup>362</sup> V. nota 350. “*We need to be able to sue machines directly because sometimes the (human) decision to program, or design certain way be non-negligent, while the (computer) decision to behave a certain way in an individual situation would be considered negligent, if the computer could be sued*”, Leon E. Wein, *The Responsibility of Intelligent Artifacts: Toward an Automation Jurisprudence*, Harvard Journal of Law & Technology, Vol. 6, 1992, p. 114.

<sup>363</sup> Caso contrário pode ser um intervalo desproporcional entre “nenhuma responsabilidade” ou “completa responsabilidade” no exercício da condução.

simples<sup>364</sup>, porém relevantes: 1) dois veículos automóveis autonomizados de nível cinco colidem; 2) um veículo automóvel autonomizado deste nível colide com veículo automóvel com tecnologia de nível inferior.

i) Dois veículos autonomizados de nível 5 colidem

Nesta hipótese, os veículos possuem, de um modo geral<sup>365</sup>, as mesmas condições tecnológicas, o sistema foi projetado para se comportar como um autêntico condutor, contudo com melhor desempenho.

Em relação ao artigo 506º do CC, é necessário ajustar a noção de condutor, pois de facto, o condutor limita-se agora a ser transportado. Por isso, a colisão de veículos com este grau de autonomia não pode pressupor comportamentos culposos e ilícitos com base no facto de o condutor estar ao telemóvel, a descansar, não reagir em situações de emergência, ou com base num dos muitos deveres previstos no Código da Estrada.

Novamente, uma caixa negra ou qualquer outro dispositivo que sirva essa finalidade mostra-se como fundamental para se encontrar a causa do acidente e conseqüentemente, fazer prova do nexo causal. No entanto, pode o sistema ter sofrido alterações não permitidas ou estar a circular sem reunir as condições de segurança quanto ao seu estado, motivo para não afastar por completo a presença de comportamentos culposos e ilícitos.

Um mecanismo que permita apurar o que aconteceu poderá resolver 90% dos casos. Ainda assim, admitimos que face aos 10% de incerteza se possa aplicar o estabelecido no número nº2 do artigo 506º do CC, ao considerar a contribuição de cada um dos veículos e a culpa dos “condutores” igual para a provocação dos danos.

---

<sup>364</sup> Em toda a nossa análise preferimos somente abordar a colisão entre dois veículos automóveis, mas situações mais complexas, envolvendo um maior número de veículos, com certeza que farão parte do quotidiano.

<sup>365</sup> Ainda que de um modo geral sejam parecidos, é expectável que as empresas automóveis e tecnológicas consigam apresentar modelos diferentes e que os aperfeiçoem, de maneira a se distinguirem entre as demais e a manterem-se comercialmente competitivas.

- ii) Um veículo automóvel autonomizado de nível 5 colide com veículo automóvel de nível inferior

Acreditamos que, pelo menos nos primeiros tempos, esta seja a realidade. E assim será porque o preço dos primeiros protótipos será forçosamente superior ao preço médio dos veículos mais vendidos. Deste modo, a compra de um veículo automóvel com esta tecnologia não estará no imediato acessível à maioria das pessoas. Portanto, inicialmente existirá uma maior probabilidade de ocorrer uma colisão entre um veículo com ADS menos desenvolvido (ou sem ADS) e um veículo que disponha de um ADS com uma autonomização de nível cinco<sup>366</sup>.

Assim sendo, faz sentido que na colisão entre dois veículos aparentemente parecidos exteriormente, mas com funcionalidades tão distintas no seu interior, se insista que a redação do artigo 506º do CC seja revista, com base nos argumentos apresentados durante a análise dos vários níveis, de forma a traduzir os ideais desta nova realidade.

No nosso entender, ou o conceito de condutor é preenchido tanto por aquele que toma decisões e efetivamente assume o papel de condutor, como aquele que aparentemente o é<sup>367</sup>, ou se recorre a outro vocábulo que se ajuste melhor. Além disso, é necessário reconhecer a existência de múltiplos graus de autonomização, o que ajudará a redefinir os deveres e direitos associados a cada nível, bem como a estabelecer as devidas exigências legais. A circulação destes veículos não pode ser equiparada aos demais, rejeitando-se, coerentemente, a redação do nº2 do artigo 506º do CC também neste plano.

O nível cinco reduz ao máximo a participação humana na condução, suprimindo-se, assim, o maior fator de acidentes: o erro humano. Não obstante, não rejeitamos a referência à culpa do nº1, mas aceitámos que não será possível enquadrá-la nos mesmos moldes dos níveis inferiores, não sendo, por isso, tão expressiva a sua ocorrência.

---

<sup>366</sup> Ainda que se assista a uma massiva comercialização destes veículos, o número de veículos automóveis sem esta tecnologia a circular será imensuravelmente superior, porque 1) serão mais baratos; 2) será preciso uma boa estratégia de marketing e de publicidade que leve os consumidores a confiarem e comprarem veículos com estas capacidades.

<sup>367</sup> Apesar de o veículo estar dotado destas capacidades, não é razoável permitir que os passageiros possam ser apenas crianças, por exemplo. Aliás, os aviões fazem uso frequente do sistema piloto automático e nem por isso se pensa em dispensar a presença de um piloto humano.

Quanto ao risco, o nível cinco, na teoria, implicará menos riscos que o nível zero, ao reduzir o número de acidentes. Todavia, podemos estar diante de novas fontes de risco, despoletadas pela combinação entre a Inteligência Artificial e a Robótica, das quais ainda temos pouco conhecimento.

Assim, é urgente que as normas referentes à circulação de veículos e acidentes/danos causados por estes, com foco no plano da colisão, sejam debatidas e revistas, pois não estão aptas, no nosso entender, a regular um futuro que se avizinha próximo e que mudará o paradigma do sistema rodoviário.

### III. CONCLUSÃO

Há poucas coisas de que podemos ter a certeza na vida, mas uma delas é que o nosso presente não é igual ao nosso passado e, por sua vez, o futuro será diferente. A experienciarmos na primeira pessoa a Quarta Revolução Industrial, no geral, as tecnologias têm sido alocadas para melhorarem as condições de vida das gerações atuais e futuras. Deste modo, é inegável que a construção do veículo automóvel há 200 anos facilitou a deslocação de pessoas, bens e serviços.

Contudo, os acidentes de viação encontram-se entre as dez maiores causas de morte a nível mundial, com repercussões económicas e sociais colossais. Os dados são genuinamente alarmantes, especialmente porque o erro humano é a maior origem dos acidentes (70% dos casos), com diversos fatores associados, nomeadamente a distração, o desrespeito pelas normas estabelecidas no Código da Estrada, a idade, o género, a experiência, o estado emocional. E entre os acidentes de viação, a colisão de veículos é a natureza de acidente mais frequente, com a maior percentagem de vítimas mortais. A colisão pressupõe que, pelo menos, dois veículos embatem e vários cenários se enquadram neste conceito, tais como a colisão lateral, traseira, frontal, choque em cadeia. Seja qual for a circunstância, entendemos que a colisão de veículos abrange tanto as hipóteses de embate com veículos em movimento como as com veículos estacionados ou temporariamente parados.

A erupção da Inteligência Artificial é incontestável, sendo que a União Europeia se posiciona favoravelmente à sua investigação, tal como consta da ResPE, de 2017 e da Comunicação “*Inteligência Artificial para a Europa*” elaborada pela Comissão Europeia e publicada a 25 de abril de 2018. Enquanto ciência com capacidade de produzir máquinas inteligentes, a controvérsia em torno da IA é vasta. Enfatizamos que os progressos alcançados neste campo podem ser a resposta para diversos problemas.

No que diz respeito à sinistralidade rodoviária, a combinação de conhecimentos sobre IA e Robótica tem sido determinante para se admitir uma transição para veículos automóveis autónomos, isto é, veículos que possuem um sistema capaz de tomar decisões, sem necessidade de que um condutor assegure a condução, nos mais distintos contextos. Desde logo, isto reduziria o número de acidentes desencadeados pelo erro humano.

Em Portugal, o Código da Estrada impõe a presença de um condutor para que um veículo possa circular (artigo 11º nº1), definindo ainda um leque de deveres aos condutores. Portugal é signatário de outros instrumentos legislativos, como a Convenção de Viena. Na verdade, em 2014, a Convenção aditou o artigo 8º nº5 bis de forma a não se constituir como um impedimento à introdução de veículos autónomos. Apesar do aditamento, o texto parece não aludir veículos completamente autónomos, ao referir-se ao “*driver*” (=condutor).

A tecnologia assente na condução automóvel autónoma tem recorrido à classificação determinada pela SAE, em 2014, referente aos diferentes graus de desenvolvimento. Assim, existem seis níveis de autonomização, onde o 0 (zero) não pressupõe qualquer espécie de autonomização e o 5 (cinco) supõe justamente o contrário, a autonomização total. Pelo meio, constam graus baixos – do nível 1 (um) ao (dois), intermédios – 3 (três) e avançados – nível 4 (quatro) de autonomização, onde o ADS do veículo adquire, de forma crescente, mais controlo sobre o veículo/condução. Todavia, o primeiro nível em que se pode pensar numa real autonomização é o 3 (três), em que o condutor é chamado a intervir em situações de emergência ou quando o sistema requerer essa intervenção. O nível 4 (quatro) é tecnologicamente superior, porém o ADS não está apto a desempenhar o papel de condutor em qualquer cenário, existindo limitações nesse ponto.

Contudo, a defesa da transição não é consensual, pelo que subsistem sérias dúvidas quanto às suas consequências. É imprescindível salientar que a aceitação destes veículos deve ser acompanhada por uma consciencialização por parte da sociedade de que, apenas no nível cinco, o ADS é responsável pela realização de todas as tarefas. Os protótipos que conhecemos não possuem esta funcionalidade. E esta circunstância é um dos maiores receios apontados: a incapacidade de o condutor ajustar o seu comportamento ao tipo de veículo que conduz. Nos casos Uber e Tesla, os condutores agiram como se o veículo dispusesse de um ADS mais autónomo, não intervindo quando necessário. O comportamento do veículo é igualmente motivo de polémica. Eis que o ADS será responsável pela tomada de decisões, mas serão estas éticas? Cibersegurança, tratamento de dados pessoais, propriedade intelectual, são questões que começam a surgir e as quais merecem uma resposta apropriada. Não obstante, um dos mais sentidos receios é o que se prende com a responsabilidade civil e a sua relação com o ordenamento jurídico.

Por enquanto, são poucos os países que fizeram alterações legislativas para não protelarem o progresso desta tecnologia. Vários estados dos EUA concederam licenças para a circulação e realização de testes; a Alemanha alterou a sua lei rodoviária, com aditamentos interessantes em matéria de armazenamento de dados recolhidos, não reconhecendo, porém, o expoente máximo de autonomização; o Reino Unido contém disposições relativas a estes veículos.

Quanto a Portugal, o Código da Estrada consagra a regra “*driver-only-rule*”, não abordando a circulação de veículos automóveis em parte ou completamente autónomos. Em matéria de responsabilidade civil, a regulação dos acidentes de viação constitui uma das exceções ao princípio geral (artigo 483º do CC), ao prescindir-se da culpa na obrigação de indemnizar. O legislador português dispõe de um conjunto de normativos sobre a obrigação de indemnizar em caso de acidentes de viação: responsabilidade pelo risco (artigo 503º e 506º do CC), responsabilidade civil do produtor (DL nº 383/89, de 6 de novembro), princípio geral do artigo 483º do CC e o regime do sistema de seguro obrigatório de responsabilidade civil automóvel (DL nº 291/2007, de 21 de agosto). Relativamente aos níveis baixos de autonomização (0-2), as normas não suscitam muitas dúvidas.

Porém, sabemos que circulam atualmente veículos automóveis que possuem sistemas intermédios ou avançados, de modo que as normas vigentes carecem de revisão.

Em primeiro lugar e à semelhança da Alemanha, o legislador português deve instituir um mecanismo idêntico ao existente nos aviões, designado por caixa negra, que permita apurar quem se encontrava a conduzir no momento da ocorrência dos danos: o veículo ou o condutor, o que será bastante útil para compreender e provar o nexo causal. Paralelamente, há que atentar a noção de condutor, pois este limitar-se-á, em alguns casos, a ser um mero passageiro?

Em segundo lugar, teremos em breve a circulação de veículos automóveis com funções completamente distintas. Isto significa que a lei deve definir quais os deveres exigíveis em cada nível, diferenciando consoante o grau de autonomia do sistema. Para o efeito, confrontámos várias hipóteses de colisão de veículos e constatou-se que a redação do artigo 506º nº2 do CC, correspondente à repartição igualitária da medida de contribuição e de culpa não parece adequada quando o sistema for ativado e apresentar mudanças significativas em

comparação ao outro veículo. Igualmente, a culpa (artigos 483º e 506º do CC) adquirirá uma aplicação residual quanto mais evoluído for o sistema, tendo presente que a intervenção humana será cada vez mais diminuta. Na verdade, não rejeitamos o regime da responsabilidade pelo risco, pelo que as fórmulas legais “direção efetiva” e “utilização no seu próprio interesse”, consagradas no artigo 503º nº1 do CC permanecem atuais. Ainda que certos encargos sejam mitigados ou até suprimidos, subsistem deveres, como a boa manutenção e conservação do veículo que terão que ser garantidos.

Em terceiro lugar, a responsabilidade civil do produtor terá maior tendência para ser invocada (“*quanto mais longa for a «educação do robot, maior deve ser a responsabilidade do professor»*”- cf. ResPE). Todavia, a alínea e) do artigo 5º do DL nº383/89, de 6 de novembro, alusiva ao “*estado dos conhecimentos científicos e técnicos*” que não permitam detetar a existência do defeito, pode servir como válvula de escape, excluindo a responsabilidade do produtor. Mais, parece presumível que se aditem novas alíneas, particularmente a respeito da autonomia do sistema.

De facto, até este momento, a responsabilidade tem sido atribuída a uma pessoa. Entretanto, a doutrina tem discutido a eventualidade de imputar ao próprio *robot* a responsabilidade pelos danos causados. Ademais, este raciocínio insinua o reconhecimento da sua personalidade eletrónica. Embora não tenhamos uma posição demarcada sobre o assunto, a verdade é que deve existir uma linha entre o defeito do produto das suas capacidades intrínsecas. Ao longo da exposição, os vocábulos “autonomia” e “autonomização” foram recorrentemente utilizados como sinónimos, na medida em que presumimos que inclusive um ADS de nível cinco agirá de acordo com a sua prévia programação. Mas esta presunção é ilidível se se demonstrar que este goza de “*free will*” (=vontade própria).

Por isso, a introdução de veículos automóveis autónomos reduzirá o risco associado a comportamentos/erros humanos, mas certamente emergirão novos potenciais riscos, designadamente o referido no parágrafo anterior, não deixando indiferente o regime de seguros. Em jeito de nota final, defendemos uma análise crítica das normas atuais e incitámos a que estas sejam revistas, de forma que Portugal não fique severamente atrás no desenvolvimento da IA e na corrida à criação do primeiro veículo automóvel autónomo.

#### IV. BIBLIOGRAFIA

Adriano Paes da Silva Vaz Serra, *Fundamento da Responsabilidade Civil (Em Especial, Responsabilidade por Acidentes de Viação Terrestre e por Intervenções Lícitas)*, Sep. De: Boletim do Ministério da Justiça, nº 90, 1959

Américo Marcelino, *Acidentes de Viação e Responsabilidade Civil*, 12º ed, Petrony, 2013

Anabela Simões e Ernesto Costa, *Inteligência Artificial: Fundamentos e aplicações*, 3º ed., FCA, 2011

Ana Mafalda Castanheira Neves de Miranda Barbosa, *Lições de Responsabilidade Civil*, Principia, 2017

António José Moreira, *Manual Prático dos Acidentes de Viação*, Porto Editora, 1987

António Santos Abrantes Galdes, *Acidentes de Viação*, Almedina, 2009

Arlindo Alegre Donário e Ricardo Borges dos Santos, *Custo Económico e Social dos Acidentes de Viação em Portugal*, Universidade Autónoma, 2012

Arlindo Oliveira, *Inteligência Artificial*, Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2019

Dário Martins de Almeida, *Manual de Acidentes de Viação*, 3º ed., Almedina, 1983

Desmond Morris, *The Naked Ape*, Vintage Publishing, 1994

Diogo Jorge Robalo Júdice da Costa, *A fadiga na condução*, ANSR, 2014, disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Trabalho%20fadiga%20com%20logotipo%20ANSR.pdf>

Diogo Jorge Robalo Júdice da Costa, *Risco nas estradas: o papel do género na segurança rodoviária*, ANSR, 2014, disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Risco%20nas%20estradas%20o%20papel%20do%20g%C3%A9nero%20na%20seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf>

Diogo Jorge Robalo Júdice da Costa, *Vento – fator de (in)segurança rodoviária*, ANSR, 2015, disponível em: [http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Vento%20%E2%80%93%20fator%20de%20\(in\)seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf](http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Vento%20%E2%80%93%20fator%20de%20(in)seguran%C3%A7a%20rodovi%C3%A1ria.pdf)

Diogo José Paredes Leite de Campos, *Seguro e Prevenção dos Acidentes Automóveis*, Ciência e Técnica Fiscal, Ministério das Finanças, Lisboa, 1973

*Direito e Robótica – Número especial de Estudos de Direito do Consumidor*, Centro de Direito do Consumo, 2020

*Ensuring American Leadership in Automated Vehicle Technologies Automated Vehicles 4.0*”, National Science & Technology Council e The United States Department Of Transportation, 2020, disponível em: <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/2020-02/EnsuringAmericanLeadershipAVTech4.pdf>

Eurico Heitor Consciência, *Sobre Acidentes de Viação e Seguro Automóvel: Leis, Doutrina e Jurisprudência*, 2º ed., Almedina, 2002

Gonçalo Viana da Silva, *Veículos autónomos: um novo desafio para o direito português*, DataVenía, 2020

Hannah Fry, *Olá Futuro: Como ser humano na era dos Algoritmos*, Planeta, 2019

Hélder Martins Leitão, a teoria do risco representa o aparecimento de uma justiça distributiva, in *Da Ação de Indeminização por acidentes de viação*, 9º ed., Librum Editora, 2016

Henrique Sousa Antunes, *Inteligência Artificial e responsabilidade civil: enquadramento*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019

Henrique Sousa Antunes, *Direito e Inteligência Artificial*, Universidade Católica Editora, 2020

Inocência Galvão Telles, *Direito das Obrigações*, 7º ed, Coimbra Editora, 2014

*Intelligent Transportation Systems Joint Program Office: Strategic Plan 2020-2025*, U. S. Department of Transportation's, disponível em: [https://www.its.dot.gov/stratplan2020/ITSJPO\\_StrategicPlan\\_2020-2025.pdf](https://www.its.dot.gov/stratplan2020/ITSJPO_StrategicPlan_2020-2025.pdf)

Jeremy A. Carp, *Autonomous Vehicles: Problems and Principles for Future Regulation*, University of Pennsylvania, Vol. 4, 2018

Juliana Campos, *A responsabilidade civil do produtor pelos danos causados por robôs inteligentes à luz do regime do Decreto-Lei nº 383/89, de 6 de novembro*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019

José Alberto González, *Direito da Responsabilidade Civil*, Quid Juris, 2017

João de Matos Antunes Varela, *Das Obrigações em Geral*, Vol. I, Almedina, 2017

João de Matos Antunes Varela e Pires de Lima, *Código Civil Anotado*, Vol. I, Coimbra Editora, 2010

João Calvão da Silva, *Responsabilidade Civil do Produtor*, Almedina, 1999

John McCarthy *What is Artificial Intelligence*, Universidade de Stanford, 2007, disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf>

José A. R. L. González não rejeita esta hipótese, in *Responsabilidade por danos e Inteligência Artificial (IA)*, Revista de Direito Comercial, 2020

José Carlos Brandão Proença *Estudos de Direito das Obrigações*, Universidade Católica Editora, 2018

Klaus Schwab, *A Quarta Revolução Industrial*, Levoir, 2ºed, 2017

Klaus Schwab, *Moldando a Quarta Revolução Industrial*, Levoir, 2019

Leon E. Wein, *The Responsibility of Intelligent Artifacts: Toward an Automation Jurisprudence*, Harvard Journal of Law & Technology, Vol. 6, 1992, disponível em: <https://jolt.law.harvard.edu/assets/articlePDFs/v06/06HarvJLTech103.pdf>

Luís Manuel Teles de Menezes Leitão, *Direito das Obrigações: Introdução. Da Constituição das Obrigações*, Vol. I, Almedina, 15º ed., 2018

Mafalda Miranda Barbosa, *Inteligência Artificial, E-Persons e Direito: Desafios e Perspetivas*, Revista Jurídica Luso-Brasileira, ano 3, nº6, 2017, disponível em: [http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017\\_06\\_1475\\_1503.pdf](http://www.cidp.pt/revistas/rjlb/2017/6/2017_06_1475_1503.pdf)

Mafalda Miranda Barbosa, *Blockchain e Responsabilidade Civil: inquietações em torno de uma realidade nova*, Revista de Direito da Responsabilidade, 2019

Manuel A. Carneiro da Frada, *Direito Civil. Responsabilidade Civil – O Método do Caso*, 2º ed, Almedina, 2011

Manuel de Sousa Domingues das Neves Pereira, *Introdução ao Direito e às Obrigações*, 4º ed., Almedina, 2015

Manuel Lopes Rocha e Rui Soares Pereira, *Inteligência artificial & Direito*, Almedina, 2020

Manuel José Dias Felício in *Responsabilidade Civil Extracontratual por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, Coimbra, Instituto Jurídico, 2019, disponível em: <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/90386/1/Tese.pdf>

Maria da Graça Trigo, *Responsabilidade Civil – Temas Especiais*, Universidade Católica, 2015

Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito das Obrigações*, 12º ed., Almedina, 2018

Martin Ebers, *La utilización de agentes electrónicos inteligentes em el tráfico jurídico: ¿Necesitamos reglas especiales en el Derecho de la responsabilidad civil?*, InDret, Barcelona 2016, disponível em: <https://indret.com/wp-content/themes/indret/pdf/1245.pdf>

Maurer, M., Gerdes, J.C., Lenz, B., Winner, H, *Autonomous Driving – Technical, Legal and Social Aspects*, Springer, 2016

Max Tegmark, *Life 3.0: Ser-se Humano na Era da Inteligência Artificial*, D. Quixote, 2019

Miguel Patrício, *Desafios Legais e Éticos na Condução Autónoma*, in 3º Aniversário da Revista Jurídica Luso-Brasileira, Janeiro de 2018

Miguel Romão, Bruna Costa e João Arsénio de Oliveira, *Inteligência Artificial, Sistema Judicial e Produção normativa*, redigido por Revista da Ordem dos Advogados, ed. Junho/Julho, 2019

Nick Bostrom, *Superinteligência*, Darkside Books, 2018

Noah J. Goodall, *Ethical Decision Making During Automated Vehicles Crashes*, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2424, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2014, disponível em: <http://people.virginia.edu/~njg2q/ethics.pdf>

Nuno Sousa e Silva, *Direito e Robótica: uma primeira aproximação*, Revista Ordem dos Advogados, 2017

Pedro Miguel Silva, *Velocidade, um fator de risco de acidentes de viação*, ANSR, 2015, disponível em: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Velocidade%20-%20um%20factor%20de%20risco%20de%20acidentes%20de%20via%C3%A7%C3%A3o%20-%20PMS%20-%20Absolute%20Motors%20-%2026-02-2015.pdf>

Rodrigo de Sousa Pissardini, Daniel Chin Min Wei e Edvaldo Simões da Fonseca Júnior, *Veículos Autônomos: Conceitos: Histórico e Estado-da-Arte*, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013

Sophia H. Duffy e Jamie Patrick Hopkins, *Sit, Stay, Drive: The future of Autonomous Car Liability*, Science and Technology Law Review, Vol. 16, Nº3, 2013, disponível em: <https://scholar.smu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1208&context=scitech>

Stuart J. Russell e Peter Norvig, *Artificial Intelligence - A Modern Approach*, 3º ed., Prentice Hall, 2010

*Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*, Society of Automotive Engineers, 2016, disponível em: [https://pdfs.semanticscholar.org/5962/a3287865a8453ddc7832340df322ea0f0bd0.pdf?\\_ga=2.237495616.192446131.1598087044-1746108244.1598087044](https://pdfs.semanticscholar.org/5962/a3287865a8453ddc7832340df322ea0f0bd0.pdf?_ga=2.237495616.192446131.1598087044-1746108244.1598087044)

*The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*, Universidade de Oxford, 2018, disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1802.07228.pdf>

## **V. JURISPRUDÊNCIA**

### **Supremo Tribunal de Justiça**

Assento do STJ 1/80, de 21 de novembro de 1979

Ac. STJ, de 9 de fevereiro de 2006

Ac. STJ, de 13 de março de 2007

Ac. STJ, de 20 de janeiro de 2009

Ac. do STJ, de 9 de março de 2010

Ac. STJ, de 9 de setembro de 2010

Ac. STJ, de 1 de março de 2018

Ac. STJ, de 14 de março de 2019

### **Tribunal da Relação do Porto**

Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 15 de abril de 2004

Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 20 de novembro de 2007

Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 30 de setembro de 2008

Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 30 de janeiro de 2014

Ac. Tribunal da Relação do Porto, de 7 de maio de 2018

### **Tribunal da Relação de Lisboa**

Ac. Tribunal da Relação de Lisboa, de 10 de outubro de 2006

Ac. Tribunal da Relação de Lisboa, de 19 de junho de 2007

### **Tribunal da Relação de Coimbra**

Ac. Tribunal da Relação de Coimbra, de 18 de janeiro de 2005

Ac. Tribunal da Relação de Coimbra, de 18 de setembro de 2018

### **Tribunal da Relação de Guimarães**

Ac. Tribunal da Relação de Guimarães, de 11 de maio de 2010

Ac. Tribunal da Relação de Guimarães, de 10 de dezembro de 2013