

Universidades Lusíada

Campos, Joaquim de Oliveira

A responsabilidade civil no âmbito da circulação automática (Automated Driving Systems – ADS) de veículos na via pública

<http://hdl.handle.net/11067/5786>

Metadados

Data de Publicação	2020
Resumo	<p>Esta Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas, tem por título A Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Automática de Veículos na Via Pública. O objetivo foi o de contribuir para o conhecimento da temática dos sistemas automáticos de condução automóvel (ADS). Estes compõem-se em três níveis de automação: 3, 4 e 5. Este último, significa que, em última instância, a figura do condutor de um veículo não existe mais, passando a ser conduzido por ligação a um sist...</p> <p>This Master's Dissertation Thesis in Civil Juridical Sciences, is entitled Civil Liability in the Field of Automated Driving Systems of Vehicles on Public Road. The objective was to contribute to the knowledge of the topic of automated driving systems (ADS). These consist of three levels of automation: 3, 4 and 5. The latter means that, ultimately, the figure of the driver of a vehicle no longer exists, and is now driven by connection to a shared public circulation system. Some changes in t...</p>
Palavras Chave	Direito, Sistemas de Condução Automática, Nível de Automação, Responsabilidade Civil Extracontratual
Tipo	masterThesis
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULP-FD] Dissertações

Esta página foi gerada automaticamente em 2024-12-26T20:45:20Z com informação proveniente do Repositório



UNIVERSIDADE LUSÍADA – NORTE (PORTO)

A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems* – ADS) de Veículos na Via Pública

Dissertação para a Obtenção do Grau de Mestre em
Ciências Jurídicas Civilísticas

Orientador: Professor Doutor Américo Fernando de Gravato Morais
Co-Orientador: Professor Doutor Paulo Cardoso Correia da Mota Pinto
Mestrando: Joaquim de Oliveira Campos

Porto, janeiro de 2020

AGRADECIMENTOS

Durante o estudo da parte curricular do Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas, comecei a pensar no tema para a Tese de Dissertação de Mestrado respetiva. De início, surgiram dois temas que me interessaram, em particular: a “Boa-Fé” e o “Abuso do Direito”.

Já no fim do ano curricular de 2017/2018, avistei, no jardim da Universidade Lusíada – Norte (Porto), o Dr. Rogério Osório, que lecionou a disciplina de “Práticas Forenses Penais”, no ano letivo de 2015/2016, do qual fui aluno. Perguntou-me sobre o que estava a pensar relativamente à Tese. Referenciei alguns temas que tinha em mente e o Dr. Rogério Osório sugeriu, nomeadamente, a “Condução Autónoma” que, na apresentação da proposta de Tese de Dissertação de Mestrado, deu lugar à “Circulação Autónoma” por sugestão do Magnífico Reitor – Professor Doutor Afonso Filipe Pereira d'Oliveira Martins. Posteriormente, veio a dar lugar ao título “A Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Autónoma de Veículos na Via Pública”, por sugestão do Professor Doutor Fernando Torrão (meu Professor em diversas disciplinas na Licenciatura em Direito) e, por fim, por força da literatura estudada, a Tese adotou o título de: “A Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Automática de Veículos na Via Pública” (foi substituído “autónomos” por “automática”).

Dado que fui piloto de aviões ligeiros por instrumentos, de peso máximo à descolagem até 5 700 Kg, despertou-me o interesse pelo tema sugerido pelo Dr. Rogério Osório, que muito lhe fico agradecido e na máxima estima.

Agradeço ao Professor Doutor Fernando Torrão, pela receptividade que deu à minha proposta de Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas e, por todo o apoio prestado e, mais tarde, pela sugestão de alteração do título.

Uma palavra, em especial, endereço ao Magnífico Reitor – Professor Doutor Afonso Filipe Pereira d'Oliveira Martins, pelo acolhimento da proposta de Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas e pela douda sugestão, no que se refere ao pormenor de substituir a expressão “condução autónoma” por “circulação automática” no que se refere ao título final.

Não me posso esquecer do Professor Doutor João Paulo Remédio Marques (meu Professor de Licenciatura e de Mestrado) por ter tido a amabilidade e sinceridade de, me ter sugerido os Professores Doutores que já tinham abordado o tema na Faculdade de Direito, da Universidade de Coimbra.

Ainda uma palavra de agradecimento especial ao Professor Doutor - Paulo Cardoso Correia da Mota Pinto, por todo o apoio e Orientação que me deu como Co-Orientador e me ter facultado a partilha da douta sabedoria e experiência, em vários domínios, que é apanágio do Professor Doutor - Paulo Cardoso Correia da Mota Pinto.

Agradeço ao Professor Doutor - Américo Fernando de Gravato Morais (meu Professor de Licenciatura e de Mestrado), pelas sugestões pertinentes e pela amabilidade de me indicar e, por mais tarde, ter aceitado ser meu Orientador de Tese de Dissertação de Mestrado.

Manifesto o meu apreço aos Colaboradores da Secretaria das Pós-Graduações, por todo o apoio prestado, sempre que dele careci.

Por fim, agradeço à minha querida Esposa por todo o apoio e estímulo, que me deu durante todo este trajeto.

A ordem cronológica dos agradecimentos, está de acordo com o caminho percorrido. Penso não me ter esquecido de ninguém que me tenha apoiado, agradecendo a todos e a todas Docentes da Licenciatura e de Mestrado, uma vez que, sem o que me ensinaram, não teria sido possível chegar ao término do Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas. Por outro lado, ainda abracei os Cursos, para compreender melhor um conjunto de situações, que de perto, têm a ver com o Direito, referentes à minha vida profissional ativa.

Índice Geral

Conteúdo

Índice de Figuras	VI
Índice de Tabelas.....	VII
Resumo.....	VIII
Abstract	IX
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	X
1. Introdução.....	1
2. Breve Introdução à Temática dos Sistemas Automáticos de Condução de Veículos (Automated Driving Systems - ADS) na Via Pública.....	7
2.1. Retrato do Panorama da Sinistralidade na União Europeia (28-UE) – (2016-2017)	8
2.2. Novas Tendências Contemporâneas	20
2.3. Alguns Benefícios e Custos (Potenciais) dos ADS.....	31
2.4. Impactos (Potenciais) Associados aos ADS	33
2.5. Níveis de Aptidão de 25 Países para Adotar ADS (março de 2019).....	35
2.6. Algumas Imagens Ilustrativas.....	75
2.7. Problema e Questão de Investigação	93
3. Revisão da Literatura.....	95
4. Panorama Jurídico Nacional e Internacional (Até outubro de 2019).....	173
4.1. Introdução.....	173
4.2. Desenvolvimentos Legislativos Recentes	186
4.2.1. O Direito Rodoviário: Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio de 1994 e Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro de 2003	187
4.2.2. A Convenção de Viena, de 8 de novembro de 1968 Sobre a Circulação Rodoviária e o Aditamento de 2014.....	191
4.2.3. O Decreto-Lei N.º 383/89, de 6 de novembro de 1989 (Transposição da Diretiva N.º 85/374/CEE – Relativa à Responsabilidade Decorrente de Produtos Defeituosos).....	198
4.2.4. O Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007 (Relativo ao Seguro de Responsabilidade Civil Resultante da Circulação de Veículos Automóveis).....	200
4.2.5. A Diretiva 2007/46, de 5 de setembro, do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu	203
4.2.6. O Regulamento N.º 79 da Comissão Económica da ONU Para a Europa (Regulamento UNECE)	207
4.2.7. O Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010 (Quadro Para a Homologação CE de Modelo de Automóveis e Reboques, Seus Sistemas, Componentes e Unidades Técnicas).....	209
4.2.8. A Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017 (Recomendações à Comissão Europeia sobre Disposições do Direito Civil Relativas à Robótica).....	211
4.2.9. O Código da Estrada Alemão, de 20 de junho de 2017	236
4.2.10. Evolução Recente Nalguns Países Europeus	243
4.2.11. O Selfdrive Act (EUA)	289
5. Da Responsabilidade Civil (Contratual e Extracontratual) e Criminal.....	296
5.1. Da Responsabilidade Civil Contratual	298
5.1.1. O Caso do Seguro Automóvel Obrigatório.....	299
5.2. Da Responsabilidade Civil Extracontratual	300
5.3. Da Responsabilidade Criminal	304
6. Algumas Questões Jurídicas, Éticas e de Proteção de Dados Pessoais	305
7. Casos Práticos: Apresentação, Descrição, Discussão e Análise Crítica	312
7.1. Introdução.....	312
7.2. Caso Prático #1 (Veículo Ligeiro Não Comercial Versus Peão)	313
7.3. Caso Prático #2 (Veículo Ligeiro Não Comercial (A) Versus Veículo Ligeiro Não Comercial (B)) 317	

**A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems* - ADS) de Veículos na Via Pública**

8. Conclusões	322
Referências	331

Índice de Figuras

Figura 1. – Quatro Tendências Contemporâneas na Mobilidade.....	21
Figura 2. – Diferença entre Circulação Rodoviária Sem (Esquerda) e Com (Direita) Conexão	21
Figura 3. – Autocarro de Transporte Público na Finlândia – Robobus - Helsínquia	47
Figura 4. – Táxi Aéreo Cora na Nova Zelândia, a Funcionar Segundo os ADS (em 2019)	53
Figura 5. – Imagem da K-City (Coreia do Sul)	55
Figura 6. – Imagem do Centro Zala Zone na Hungria (2019) de Atividades Relativas aos Testes de ADS ...	63
Figura 7. - Ilustração de um Automated Driving System (ADS)	76
Figura 8. – Cidade de MASDAR, em Construção, no Emirado Abu Dhabi (Emirados Árabes Unidos) – dezembro de 2019.....	78
Figura 9. – Estação de Transporte Rápido de Passageiros com um Veículo ADS (Nível de Automação 5), na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)	79
Figura 10. – Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros (Esquerda - Fechado) e (Direita - Aberto) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019).....	79
Figura 11. – Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros (Entrada de Passageiros para Dentro do Mesmo) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019).....	80
Figura 12. – Ainda Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Grande Dimensão (Maior Transporte de Passageiros) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)	81
Figura 13. – De Design Diferente (Anterior) Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Grande Dimensão (Transporte de Passageiros em Quantidade Menor que o Anterior) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)	82
Figura 14. – Mesmo Veículo que o Antecedente Mas de Outro Ângulo, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)	82
Figura 15. - Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Pequena Dimensão (Transporte de Passageiros em Pequena Quantidade), Estacionado Numa Paragem, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)	83
Figura 16. - Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Pequena Dimensão (Transporte de Passageiros em Pequena Quantidade), Estacionado Numa Paragem, Durante o Dia	84
Figura 17. – Interior de Um Veículo Ligeiro em ADS (Nível de Automação 5), Não Ocupado, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019).....	85
Figura 18. - Interior de Um Veículo Ligeiro em ADS (Nível de Automação 5), Ocupado, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019).....	86
Figura 19. - Exemplo de Um Cruzamento Com Um Conjunto de Veículos em ADS (Nível de Automação 5) e as Suas Ligações Entre Si, Durante o Dia.....	87
Figura 20. - Exemplo de Uma Passagem de Nível com Dois Veículos em ADS (Níveis de Automação 4 ou 3), a Aguardar a Passagem de Um Comboio, em ADS (Nível de Automação 5), Durante o Dia.....	88
Figura 21. – Exemplo de Circulação em Autoestrada (Cinco Faixas de Rodagem) de Um Camião e de Veículos (Níveis de Automação 4 ou 3), Durante o Dia.....	89
Figura 22. - Exemplo de Circulação de Veículos (Níveis de Automação 5, 4 ou 3), Velocípede e Peões, Num Cruzamento com Três Faixas de Rodagem, Durante o Dia	90
Figura 23. - Exemplo de Circulação Rodoviária Numa Autoestrada, Com Várias Faixas de Rodagem e a Conexão Entre Viaturas (Níveis de Automação 5, 4 ou 3) com Sinais de Obras na Estrada.....	91
Figura 24. – Imagem Ilustrativa de Um Veículo ADS (Nível de Automação 5), Marca e Modelo Audi Aicon – Salão Automóvel de Frankfurt 2017 - I.....	92
Figura 25. - Imagem Ilustrativa de Um Veículo ADS (Nível de Automação 5), Marca e Modelo Audi Aicon – Salão Automóvel de Frankfurt 2017 - II.....	93
Figura 26. - Visão Geral da Configuração da Simulação de Condução	164
Figura 27. – Ações Relativas aos ADS, nos Estados Unidos, Referentes a setembro de 2019	294

Índice de Tabelas

Tabela 1. – Algumas Estatísticas sobre Número de Acidentes de Viação, Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário, Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada, Número de Vítimas Mortais em Localidades e Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes (2016 e 2017) nos 28 Países da União Europeia Mais Islândia, Noruega e Suíça.....	9
Tabela 2. - Evolução dos Níveis de Automação (0, 1 e 2 - 3, 4 e 5) de ADS.....	25
Tabela 3. – Potenciais, Benefícios e Custos/Problemas, dos ADS.....	31
Tabela 4. – Holanda – Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	41
Tabela 5. – Singapura – Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	42
Tabela 6. – Noruega - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	43
Tabela 7. – Estados Unidos - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	45
Tabela 8. - Suécia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	45
Tabela 9. - Finlândia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	46
Tabela 10. – Reino Unido - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	48
Tabela 11. - Alemanha - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	49
Tabela 12. – Emirados Árabes Unidos - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	49
Tabela 13. – Japão - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	50
Tabela 14. - Nova Zelândia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	52
Tabela 15. – Canadá - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	54
Tabela 16. – Coreia do Sul - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	55
Tabela 17. – Israel - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	56
Tabela 18. – Austrália - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	57
Tabela 19. – Áustria - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	58
Tabela 20. – França - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	59
Tabela 21. – Espanha - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	60
Tabela 22. – República Checa - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	61
Tabela 23. – China - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	61
Tabela 24. - Hungria - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	62
Tabela 25. - Rússia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	64
Tabela 26. – México - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	65
Tabela 27. – Índia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	66
Tabela 28. – Brasil - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019).....	67
Tabela 29. – Tipo de Legislação Relativa a ADS Promulgadas pelos Estados Unidos, por Estado (2017 – 2019).....	294
Tabela 30. – Quadro Síntese de Imputação de Culpa, pelo Tipo de Agente, Nível de Automação e de Tratamento (Caso de um Acidente entre um Veículo Ligeiro Não Comercial Versus Peão).....	314
Tabela 31. - Quadro Síntese de Imputação de Culpa, pelo Tipo de Agente, Nível de Automação e de Tratamento (Caso de um Acidente entre um Veículo Ligeiro Não Comercial (A) Versus Veículo Ligeiro Não Comercial (B)).....	319

Resumo

Esta Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas, tem por título *A Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Automática de Veículos na Via Pública*. O objetivo foi o de contribuir para o conhecimento da temática dos sistemas automáticos de condução automóvel (ADS). Estes compõem-se em três níveis de automação: 3, 4 e 5. Este último, significa que, em última instância, a figura do condutor de um veículo não existe mais, passando a ser conduzido por ligação a um sistema partilhado de circulação pública. Algumas modificações nas normas do Direito Civil, em Portugal, impor-se-ão, mormente no que concerne ao artigo 493 do (CC, 2016), bem como a subsunção do regime a aplicar que surge deste, para além de alterações no Código da Estrada e do seguro automóvel obrigatório. A noção de *circulação terrestre*, para os níveis 3, 4 e 5, também carece de modificações, bem como o artigo 499.º e o conceito de *direção efetiva*, com o artigo 503.º. O artigo 350.º, número 2, igualmente.

Palavras-Chave: Sistemas de Condução Automática, Nível de Automação, Responsabilidade Civil Extracontratual

Abstract

This Master's Dissertation Thesis in Civil Juridical Sciences, is entitled *Civil Liability in the Field of Automated Driving Systems of Vehicles on Public Road*.

The objective was to contribute to the knowledge of the topic of automated driving systems (ADS). These consist of three levels of automation: 3, 4 and 5. The latter means that, ultimately, the figure of the driver of a vehicle no longer exists, and is now driven by connection to a shared public circulation system.

Some changes in the rules of Civil Law in Portugal will be imposed, especially with regard to article 493 of (CC, 2016), as well as the subsumption of the regime to be applied that arises from this, in addition to changes in the Highway Code and compulsory motor insurance. The notion of land circulation, for levels 3, 4 and 5, also needs modifications, as well as article 499 and the concept of effective direction, with article 503. Article 350, paragraph 2, also.

Keywords: *Automated Driving Systems* (ADS), Automation Level, Non-Contractual Liability

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AC

Alternating Current

ADS

Automated Driving System ou *Automated Driving Systems*

ARTS

Automated Road Transport Systems

AcSIL

Automotive cybersecurity Integrity Level

ASIL

Automotive Security Integrity Level

BSM

Basic Safety Message

CC

Código Civil

CE

Comissão Europeia

CEI

Código para as Comissões de Ética da Investigação

CRP

Constituição da República Portuguesa

CTAM

Car Technology Acceptance Model

CV

Convenção de Viena

DDT

Dynamic Driving Task

DC

Direct Current

DM

Driving Modes

DNA

Deoxyribonucleic Acid

DSRC

Dedicated Short Range Communication

FRE

Federal Rule of Evidence

GPS

Global Positioning System [Sistema de Posicionamento Global]

IoT

Internet of Things

ISP

Instituto de Seguros de Portugal

LASER

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

LIDAR

Light Detection And Ranging

LKAS

Lane Keeping Assist System

LTE

Long Term Evolution

MaaS

Mobility as a Service

MOD

Mobility-On-Demand

NHTSA

National Highway Traffic Safety Administration (EUA)

NPRA

Norwegian Public Road Administration

OEM

Original Equipment Manufacturer

RADAR

Radio Detection And Ranging

RPAS

Remotely Piloted Aircraft Systems

SAE

Society of Automobile Engineers

SPaT

Signal Phase and Timing

TFUE

Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia

TIC

Tecnologias de Informação e de Comunicação

TIM

Traveler Information Message

UE

União Europeia

UNECE

Regulamento N.º 79, da Comissão Económica da ONU para a Europa, de 16 de outubro de 2018

UTAUT

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

WPT

Wireless Power Transfer

1. Introdução

Faz-se dever de, antes de mais, contextualizar a temática dos sistemas de condução automática (ou autónoma) ADS¹, de veículos na via pública. Logo seguido de uma breve justificação para a escolha e seleção deste tópico bem como referir qual a sua relevância atual. Por fim, apresenta-se a motivação para a seleção deste mesmo tópico e a apresentação da estrutura de toda a Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas.

Contexto. Na atualidade, assiste-se um pouco por toda a parte e em qualquer país, a sérios problemas de tráfego rodoviário. Essencialmente, existem duas vertentes em que os mesmos mais se fazem sentir: no número de sinistros (com ou sem vítimas mortais mas, especialmente, neste caso) e no tempo de deslocação no espaço, entre localidades, dos cidadãos em geral.

No que se refere ao número de sinistros, como se encontra bem evidenciado na **Seção 2.1.**, nota-se a existência de um número alargado um pouco por todos os 28 países da União Europeia, nos anos de 2016 e 2017, particularmente, no que se refere, ao número de acidentes de viação, ao número de vítimas ocorridos nos mesmos e, especialmente, no número de vítimas mortais, seja em autoestrada seja em localidades, mesmo em face de indícios de notória evolução tecnológica no parque automóvel existente nos referidos países.

Assim, este tema constitui uma preocupação de existência no espaço europeu generalizado, o que serve para mencionar os principais traços aos quais urge dar uma resposta para procurar diminuir a sinistralidade ocorrida bem como a preocupação suscitada a partir da mesma, particularmente, no que concerne à segurança rodoviária.

A mobilidade no espaço, constitui uma outra fonte mais notável da evolução tecnológica sendo uma abordagem por via da qual se pode fazer face à sinistralidade

¹ De acordo com o Aditamento, promulgado em 20 de junho de 2017, ao Código da Estrada Alemão (ver Seção 4.2.9.), um *sistema de condução automática* é conhecido pela sigla **ADS** - *Automated Driving System*, qualquer que seja o nível de automação associado, em particular, o 3, o 4 e o 5. Assim, doravante, sempre que houver referência a um sistema deste tipo, a sigla utilizada em texto será, **ADS**, aludindo ao mesmo, qualquer que seja o contexto que se esteja em presença, por questão de uniformidade de referência e de clareza de exposição. Tanto pode ser utilizado no singular (*ao ADS* ou *no ADS* ou *do(a) ADS* [ou outras preposições que se mostrem adequadas] – caso que corresponderá ao *Automated Driving System*) como no plural (*aos ADS* ou *nos ADS* ou *dos(as) ADS* [ou outras preposições que se mostrem adequadas] – caso em que terá por correspondência os *Automated Driving Systems*).

rodoviária. Assim, de acordo com a **Seção 2.2.**, na atualidade, estão identificadas quatro tendências desta mesma mobilidade no que se refere ao modo como os cidadãos se deslocam no espaço: via sistemas a funcionar a electricidade, em conexão, em partilha entre vários utilizadores e, por fim, em sistemas de condução automática, mais conhecidos pela sigla inglesa ADS.

Por outro lado, estas mesmas tendências de mobilidade no espaço, ao mesmo tempo, constituem um conjunto de oportunidades que se mostram, *ex-ante* frutíferas, para ulteriores aproveitamentos benéficos por parte de empresas, de cidadãos e de melhor Bem-Estar geral, em particular, propiciando a deslocação no espaço e no tempo, mais segura e mais rápida. Os setores produtores de automóveis, presumivelmente, serão os que mais diretamente conhecerão transformações assinaláveis e, ao mesmo tempo, desafios com elevada possibilidade de aproveitamento profícuo.

De sublinhar ainda que, estas tendências na mobilidade, se inserem naquilo em que se denomina de *smart cities*, ou seja, cidades em que as estruturas de funcionamento assumem contornos cada vez mais preponderantes assentes no mundo da digitalização de serviços, produção de bens e dos modos de funcionamento das cidades, dentro de si e nas relações estabelecidas umas com as outras. A tecnologia 5G e, até mesmo, posteriores, reveste-se de um papel muito importante em todo este processo, via maior celeridade e conexão de dispositivos e, por conseguinte, dos cidadãos, genericamente. Há, assim, emergente neste contexto, a inovação disruptiva que, renova o perfil tecnológico de funcionamento das cidades, dos países e dos cidadãos, especialmente.

Refira-se que, por último, o desenvolvimento, na senda do que é preconizado pela comunidade académica e empresarial, torna-se (mais) sustentável, reduzindo as emissões de carbono (CO₂), com menor poluição atmosférica e melhor qualidade de vida para todos os cidadãos e para o Planeta, em geral.

Justificação. O tema da “Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Automática (*Automated Driving Systems – ADS*) de Veículos na Via Pública”, mormente no que concerne ao que surge na literatura relevante, tem colhido uma crescente recetividade plasmada em *papers* de diversos autores. É o que sucede com (Choi e Ji, 2015), (Chowdhury e Ceder, 2016), (Davis, 1989), (Davis *et al.*, 1989), (Daziano *et al.*, 2017), (Hengstler *et al.*, 2016) e (Howard e Dai, 2014), entre outros, que, genericamente, abordam a temática dos ADS, em variadas vertentes, que servem para dar exemplos justificativos do nível de importância que a mesma assume. De facto, nota-se que, muito embora o seu conhecimento se encontre ainda num estado de desenvolvimento

embrionário, o que sucede é que, a tendência é para ser cada vez mais um tema aprofundado à medida que se constata que possui mais potencialidades, benéficas.

Relevância. É, ainda, de relevar que, a temática dos ADS, tem por base a realidade coeva, de se constatar que, por força de situações de muito tráfego automóvel, o número de veículos em circulação, denota indícios de excesso de veículos em circulação, o que serve de base para evidenciar a existência de uma realidade que carece de intervenção corretora, por parte de autoridades, principalmente, públicas. Este excesso de veículos em circulação, embora não só, é ainda uma fonte de também excesso de acidentes, elevado número de mortes, um pouco por toda a União Europeia a 28, e não só, muito embora se também atribua a causa a erros humanos, excesso de velocidade, fadiga, álcool (e condições sob este efeito).

A possibilidade de, via ADS, os cidadãos, em geral, poderem se deslocar no espaço, entre localidades, em menos tempo, produz efeitos sobre a repartição entre trabalho e lazer, com maior produtividade e maior Bem-Estar geral, nos países e no Planeta.

Motivação. Desde longa data que, sempre tive um gosto pessoal, por mecânica de veículos terrestres e demais veículos de circulação ao ponto de ter tirado um Curso de Mecânica, aquando da faixa etária dos 20 anos (serviço militar). Desde então, este gosto pessoal, nunca desapareceu e, pelo contrário, até se desenvolveu ao ponto de, nas empresas de que fui sócio-gerente, ter sempre optado pelo funcionamento do que era pertinente, em modo automático.

Por outro lado, esta minha faceta chegou ao ponto de ter sido piloto de aviões ligeiros (*Flight Crew License – P4643*), por instrumentos, de peso máximo à descolagem até 5 700 Kg, o que me despertou o interesse pelo tema sugerido pelo Sr. Dr. Rogério Osório, que muito lhe fico agradecido.

A estrutura desta Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas, é a seguinte:

- **1. Introdução:** com a apresentação do **contexto** subjacente, **justificação**, **relevância** e **motivação** do tema;
- **2. Breve Introdução à Temática dos Sistemas Automáticos de Condução de Veículos (*Automated Driving Systems - ADS*) na Via Pública:** a preocupação central é a de proceder a uma breve introdução a esta temática dos ADS, ainda, nova. Com efeito, na **Seção 2.1.**, efetua-se um retrato do panorama da sinistralidade que, nos anos de 2016 e 2017, caracterizam a União Europeia a 28 países (incluindo o Reino Unido, portanto). Exibe-se uma

plêiade de indicadores, por cada um destes países. Na **Seção 2.2.**, apresentam-se um conjunto de quatro tendências contemporâneas que, constituem direções de desenvolvimento futuro no que diz respeito à mobilidade, a saber: sistemas elétricos, em conexão, automáticos e partilhados. Na **Seção 2.3.**, são elencados alguns dos benefícios e custos (potenciais) que poderão ser imputados, hoje e *ex-ante*, no que se refere a um tempo futuro, *ex-post*. Na **Seção 2.4.**, referem-se alguns impactos, que se pensa, *ex-ante*, com efeitos *ex-post*, que também potencialmente, poderão estar associados aos ADS. Na **Seção 2.5.**, com alguma extensão, referem-se quais são os níveis de aptidão que, 25 países exibem, escolhidos de acordo com a (KPMGb, 2019), reportados ao mês de Março de 2019, para adotar os ADS, de acordo com quatro pilares – *Política e Legislação, Tecnologia e Inovação, Infraestruturas e Aceitação por Parte do Consumidor*. Na **Seção 2.6.**, apresentam-se dezassete imagens ilustrativas dos ADS, por forma a dar a conhecer, visualmente, em que se materializam estes novos tipos de veículos (desde o nível de automação 3 até ao último, expoente máximo, que é o 5). Por fim, na **Seção 2.7.**, introduz-se qual é o problema perante o qual se está em presença bem como, qual o problema e a questão de investigação que subjaz a toda a Tese e que se procura dar resposta;

- **3. Revisão da Literatura:** apresentam-se alguns autores que possuem *papers* relacionados com esta temática, alguns dos quais recentes. É o que sucede, por ordem de exposição, com (Gurney, 2013), (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), (Molnar *et al.*, 2018), (Kerner, 2018), (Xu *et al.*, 2018), (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018) e (Koo *et al.*, 2014);

- **4. Panorama Jurídico Nacional e Internacional (Até outubro de 2019):** efetua-se, na **Seção 4.1.**, uma breve introdução sobre o que dimana a partir da Constituição da República Portuguesa e que tem diretamente a ver com a responsabilidade geral e a civil, em especial, sendo apoiado por alguns autores que se mostram apropriados para o efeito. Logo de seguida, efetua-se, ainda, uma introdução geral ao que está preceituado no Código Civil (CC, 2016), português, e que enquadra a responsabilidade civil, mais em concreto, com a descrição dos artigos mais importantes, a saber desde o 483.º até ao 510.º. De seguida, exhibe-se um conjunto de desenvolvimentos legislativos mais recentes, **Seção 4.2.**, e que incluem, designadamente, na **Subseção 4.2.1.**, o Direito

Rodoviário no que se refere ao Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio de 1994 e à Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro de 2003, na **Subseção 4.2.2.**, a Convenção de Viena, de 8 de novembro de 1968 sobre a Circulação Rodoviária e o respetivo Aditamento de 2014, na **Subseção 4.2.3.**, o Decreto-Lei N.º 383/89, de 6 de novembro de 1989 (Transposição da Diretiva N.º 85/374/CEE), na **Subseção 4.2.4.**, o Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007 (relativa ao seguro de responsabilidade civil derivado da circulação de veículos automóveis), na **Subseção 4.2.5.**, a Diretiva 2007/46, de 5 de setembro do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu, na **Subseção 4.2.6.**, o Regulamento N.º 79 da Comissão Económica da ONU (Regulamento UNECE), na **Subseção 4.2.7.**, o Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010 (relativo à homologação CE de Modelo de Automóveis e outros veículos), na **Subseção 4.2.8.**, a Resolução do Parlamento Europeu de 16 de fevereiro de 2017 (relativa a recomendações à Comissão Europeia sobre Direito Civil relacionada com a Robótica), na **Subseção 4.2.9.**, o Código da Estrada Alemão, de 20 de junho de 2017, na **Subseção 4.2.10.**, a evolução recente nalguns países europeus (Alemanha, Dinamarca, Polónia, Finlândia, Suécia, Estónia, Letónia e Noruega) e, na **Subseção 4.2.11.**, o *Selfdrive Act* (EUA);

- **5. Da Responsabilidade Civil (Contratual e Extracontratual) e Criminal:** efetua-se um enquadramento do conceito e demais aspetos considerados relevantes. Na **Seção 5.1.**, sobre a responsabilidade civil contratual, sem esquecer na **Subseção 5.1.1.**, relativa ao seguro automóvel obrigatório. Na **Seção 5.2.**, sobre a responsabilidade civil extracontratual e na **Seção 5.3.**, sobre a responsabilidade criminal;

- **6. Algumas Questões Jurídicas, Éticas e de Proteção de Dados Pessoais:** onde se apresentam algumas vertentes relacionadas com estes aspetos e suscitadas na sua sequência;

- **7. Casos Práticos: Apresentação, Descrição, Discussão e Análise Crítica:** efetua-se uma breve apresentação dos critérios a que obedecem a análise dos dois casos práticos, na **Seção 7.1.**, com uma breve introdução. Depois são apresentados os dois casos práticos, em ADS nos níveis de automação 3, 4 e 5, sobre sinistros ocorridos. Assim, na **Seção 7.2.**, o sinistro analisado envolve um veículo ligeiro não comercial *versus* peão (Caso Prático

#1), na **Seção 7.3.**, um veículo ligeiro não comercial (A) *versus* veículo ligeiro não comercial (B) (Caso Prático #2);

- **8. Conclusões:** apresentam-se as principais ilações retiradas de toda a Tese;
- **Referências:** apresenta-se toda a bibliografia que serviu de base à elaboração do texto da Tese (para além de algumas referências serem de outras fontes mencionadas ao longo do texto, nomeadamente, de *Sites* da internet, devidamente assinalados na sua fonte de obtenção e data de consulta, de tal forma, que pode ser comprovada por quem assim o entender);

2. Breve Introdução à Temática dos Sistemas Automáticos de Condução de Veículos (*Automated Driving Systems - ADS*) na Via Pública

A temática dos ADS na via pública, tem feito o seu percurso, não de forma isolada, mas integrada num contexto mais abrangente de alterações disruptivas relativas ao modo como as pessoas se deslocam no espaço, individual e/ou coletivamente. (Dogru, 2017: 2), refere a este propósito que, desde logo, na indústria de produção automóvel, se assiste a uma mudança de Paradigma radical. Com efeito, há uma transformação dos produtos da mesma, no que se refere ao seu DNA. O *velho*, caracterizava-se por não se encontrar em ligação, ser movido a gasolina/gasóleo, ser conduzido por condutores humanos e as únicas ligações que, porventura, existiam eram, meramente, locais. O *novo*, por outro lado, caracteriza-se por estar em ligação, esta ligação ser em rede, autónoma e ciber ameaçada. Um dos objetivos em torno deste novo Paradigma, prende-se com a segurança na circulação rodoviária, para além de esta, implicitamente, possibilitar uma maior velocidade de circulação e, portanto, de deslocação no espaço.

Este mesmo autor, a este propósito, refere que, no caso dos Estados Unidos, por ano, morrem em resultado de acidentes de viação, mais de 37 000 pessoas, das quais 1 600 são crianças até aos 15 anos. Cerca de 2,35 milhões ficam ou feridas ou incapacitadas. Por outro lado, no que se refere aos custos dos acidentes citados, ainda por este mesmo autor, estima o mesmo que, eles ascendam a 230,6 mil milhões de USD², o que perfaz um custo médio, *per capita*, de 820 USD. No caso do Mundo, em geral, este mesmo autor refere também os mesmos aspetos aludidos aos Estados Unidos. Com efeito, no que se refere ao número de pessoas que faleceram, o número aumenta 35 vezes para, 1,3 milhões, aproximadamente, ao ano, das quais mais de 50% destas possuem entre 15 e 44 anos de idade, o que dá 3,287 por dia. Entre 20-50 milhões de pessoas ficam feridas ou incapacitadas (21 vezes mais) e, por outro lado, os acidentes de viação constituem a principal causa de morte na faixa etária entre 15 e 29 anos. Este autor, apresenta também uma estimativa do custo dos acidentes de viação: 518 mil milhões³, de uma forma global.

Reafirma este autor que, *a menos que sejam adotadas medidas, os ferimentos por acidentes no tráfego rodoviário, são previsíveis que se tornem no ano de 2030, como a quinta causa de morte [no Mundo]* (p. 5). Citando um *survey* da NHTSF⁴, dos EUA,

² A expressão original é *billion*, de acordo com (Dogru, 2017: 5).

³ Idem.

⁴ Sigla que designa a *National Highway Traffic Safety Administration*, nos EUA.

datado do ano de 2008, este autor refere que é imputado ao erro humano a principal razão para este panorama descrito, nos EUA e no Mundo, em geral,

2.1. Retrato do Panorama da Sinistralidade na União Europeia (28-UE) – (2016-2017)

No que se refere à zona geográfica da União Europeia, temos os 28 países que a formam⁵ (por ordem alfabética): **Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Roménia e Suécia.**

Em particular, no que concerne à Zona Euro, os 19 países incluídos são: **Alemanha, Áustria, Bélgica, Chipre, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Países Baixos e Portugal.**

São incluídos ainda mais três países – **Islândia, Noruega e Suíça**, adicionalmente, por forma a se poder tratar em consonância com a substância de capítulos ulteriores.

São de destacar cinco indicadores que se podem observar na Tabela 1.. De entre eles, destacam-se o *Número de Acidentes de Viação*, o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, nos anos de 2016 e 2017.

⁵ À data de 22 de novembro de 2019, portanto, inclui o Reino Unido, uma vez que o *Brexit*, não se traduziu numa realidade que faça excluir este país, nesta data.

**A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems - ADS*) de Veículos na Via Pública**

Tabela 1. – Algumas Estatísticas sobre Número de Acidentes de Viação, Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário, Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada, Número de Vítimas Mortais em Localidades e Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes (2016 e 2017) nos 28 Países da União Europeia Mais Islândia, Noruega e Suíça

Países	Anos									
	2016					2017				
	Número de Acidentes de Viação	Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário	Número de Vítimas Mortais em Auto-Estradas	Número de Vítimas Mortais em Localidades	Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes	Número de Acidentes de Viação	Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário	Número de Vítimas Mortais em Auto-Estradas	Número de Vítimas Mortais em Localidades	Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes
UE-28	1 099 074	-	-	-	508,0 (Pro) ⁶	1 082 918	-	-	-	516,2 (Pro)
Zona Euro-19	818 971	-	-	-	-	811 235	-	-	-	-
1 Alemanha	308 145	1,30	393	960	556,2	302 656	1,30	409	976	562,3
2 Áustria	38 456	1,27	34	110	551,9	37 402	1,27	45	107	556,9
3 Bélgica	40 096	1,29	98	175	505,8	38 020	1,29	98	205	509,8
4 Bulgária	7 404	1,36	42	238	441,0	6 880	1,36	-	-	391,6
5 Chipre	650	1,55	1	35	596,9	607	1,56	-	-	612,7
6 Croácia	10 457	1,42	34	176	372,2	10 939	1,37	22	186	386,5
7 Dinamarca	2 882	1,19	25	66	430,4	2 789	1,19	12	53	438,6
8 Eslováquia	5 602	1,29	-	-	390,7	5 317	1,34	-	-	408,7
9 Eslovénia	6 495	1,32	25	43	531,0	6 185	1,29	19	43	541,0
10 Espanha	102 362	1,39	327	519	492,1	102 233	1,38	308	509	504,4
11 Estónia	1 467	1,30	-	20	534,4	1 405	1,26	-	14	551,0
12 Finlândia	4 752	1,30	7	63	608,9	4 440	1,31	8	57	621,4
13 França	57 515	1,32	267	1 016	480,7 (Pro)	58 609	1,31	281	1 007	487,7 (Pro)
14 Grécia	11 318	1,29	45	427	485,9	10 859	1,28	54	340	491,2
15 Hungria	16 627	1,32	37	224	337,6	16 489	1,34	34	229	354,7
16 Irlanda	5 893	1,34	-	-	430,8	5 935	1,30	-	-	434,2
17 Itália	175 791	1,44	274	1 463	624,7	174 933	1,43	296	1 467	636,3
18 Letónia	3 792	1,27	-	30	338,9	3 875	1,28	-	44	355,3
19 Lituânia	3 201	1,23	-	-	452,8	3 192	1,24	-	-	479,8
20 Luxemburgo	941	1,31	5	8	670,0	955	1,35	3	8	676,3
21 Malta	1 437	1,29	-	14	621,3	1 491	1,26	-	-	623,2
22 Países Baixos	18 749	1,13	77	204	482,8	18 706	1,12	82	217	488,8
23 Polónia	33 664	1,30	50	1 275	570,9	32 760	1,29	70	1 238	592,6
24 Portugal	32 299	1,29	38	302	469,7	34 416	1,23	51	328	491,2
25 Reino Unido	142 846	1,34	91	618	485,2	134 505	1,34	82	643	487,5
26 República Checa	21 386	1,29	40	215	502,3	21 263	1,30	25	193	522,7
27 Roménia	30 751	1,35	26	1 189	277,8	31 106	1,36	36	1 221	305,2
28 Suécia	14 086	1,34	17	74	480,5	14 951	1,33	20	64	481,7
29 Islândia	-	-	-	5	716,9	-	-	-	7	728,0
30 Noruega	-	-	-	27	508,7	-	-	-	21	515,3
31 Suíça	-	-	19	88	540,3	-	-	25	87	540,8

Fonte: <www.pordata.pt>, consultado em 11 e 12 de novembro de 2019.

⁶ Trata-se da designação de uma *projeção* (Pro) ou de uma *previsão*, pelo que não é um valor observado, final.

No que se refere à **UE-28**, em geral, constata-se que, no indicador *Acidentes de Viação*, de 2016 para 2017, se verificou um ligeiro decréscimo de 1 099 074 para 1 082 918, isto é, 16 156. No indicador, *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, desde logo se regista que dá uma ideia da magnitude, do parque automóvel da UE-28 e do potencial de acidentes que é possível ocorrer. Por conseguinte, de 2016 para 2017, por cada 1 000 habitantes, observou-se um acréscimo de 8,2. Conclui-se assim que, no conjunto da UE-28, muito embora tenha aumentado o parque automóvel por 1 000 habitantes o que se constatou é que o número de *Acidentes de Viação*, diminuiu, o que permite concluir que, a condução dos condutores foi mais cuidada, em termos gerais, mas também que o progresso tecnológico da produção automóvel, tendo sido um facto, permitiu que os acidentes tenham decrescido, em número absoluto.

Relativamente à **Zona Euro-19**, também se observa uma diminuição, de 2016 para 2017, no indicador *Acidentes de Viação*, que passa de 818 971 para 811 235, o que releva uma diminuição de 7 736. Assim, conclui-se que, em apenas 19 países considerados, pertencentes à Zona Euro, a diminuição dos *Acidentes de Viação* passa para menos de metade daquela correspondente à UE-28. Não há informação relativa ao indicador *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, o que restringe uma comparação mais completa abrangendo este indicador.

No que se refere à **Alemanha**, de *per se*, já se pode efetuar uma caracterização plena, porque há informação relativa a todos os indicadores. Com efeito, no que se refere ao *Número de Acidentes de Viação*, verifica-se, de 2016 para 2017, um decréscimo, de 5 489 mas, no que se refere ao *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, observa-se que este decréscimo foi acompanhado com a manutenção do número médio: 1,3. O *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentaram, 16 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* também aumentaram no mesmo montante absoluto. No *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou em 6,1. Assim, em jeito de conclusão global, infere-se que, neste país, de 2016 para 2017, embora tenha diminuído o número de acidentes, o número médio de vítimas por acidente rodoviário manteve-se o que significa que terão existido acidentes sem vítimas. Mas, o número de vítimas mortais (quer em autoestrada quer em localidades), aumentou ao mesmo tempo que foi acompanhado pelo aumento do número de veículos ligeiros de passageiros por 1 000 habitantes. É lícito concluir que, muito embora a cada veículo ligeiro, implicitamente, corresponda mais e melhor tecnologia, o que poderá funcionar em prol da circulação mais segura, tal não se revelou suficiente para evitar (aumento de) mortalidade. Assim, um uso

indevido, ou excesso de velocidade, ou outra causa humana (por parte de quem conduz e/ou por parte dos peões) poderá explicar este aumento do número de vítimas mortais. De sublinhar que, estas foram iguais nos dois tipos de estradas, o que faz realçar que o fenómeno não conheceu qualquer distinção numa ou noutra. Todavia, pode-se afirmar que terá tido repercussões positivas na diminuição do número de acidentes.

Relativamente à **Áustria**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, observou-se um decréscimo de 1 054. O *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, manteve-se (igual a 1,27) e o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentou em 11. Em relação ao *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, observou-se um decréscimo de 3 e, por fim, o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* aumentou em 5. Aqui, tal como na Alemanha, diminuiu o número de acidentes de viação e o número médio de vítimas por acidente rodoviário, manteve-se, relevando que houve acidentes sem vítimas. Porém, nas vítimas mortais, em autoestrada, aumentou menos e, nas localidades, diminuiu, tendo o número de veículos ligeiros por 1 000 habitantes, só acrescido 5. Infere-se, por conseguinte, que o número de acidentes diminuiu, tendo sido acompanhado pela manutenção do número médio por acidente e, por um aumento ligeiro das vítimas mortais em autoestradas mas, por um decréscimo nas localidades, a par de um aumento do número de veículos ligeiros por 1 000 habitantes, ligeiro também. Há sinais de melhoria da circulação rodoviária, pelo número de mortes nas localidades, mas não nas autoestradas. Tal poderá advir do facto de se circular a maiores velocidades o que dificulta o controlo dos automóveis numa circulação sã. O aumento do parque automóvel ligeiro, o que inclui a melhoria da vertente tecnológica, não impediu que as vítimas mortais nas autoestradas, conhecessem um acréscimo mas, terá permitido diminuir o número de acidentes.

Na **Bélgica**, de 2016 para o ano de 2017, no que é atinente ao *Número de Acidentes de Viação*, também se constata uma diminuição, em 2 076. O *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário* e o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, mantiveram-se iguais, em 1,29 e 98, respetivamente. O *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, aumentou de forma relevante para 30 e o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, acresceu em 4. Aqui, muito embora, o número de acidentes de viação, tenha diminuído, o número médio de vítimas manteve-se o que também constitui um indício de acidentes sem vítimas e até mesmo de não existência de mortos nas autoestradas, tendo alguns ocorridos nestas. Mas, nas localidades, assistiu-se a um aumento relevante de acidentes com vítimas mortais, não se revelando o número de veículos ligeiros

por 1 000 habitantes, no seu acréscimo, como sendo suficiente para incutir um menor número de mortos, mas terá sido para diminuir o número de acidentes.

No que se refere à **Bulgária**, no *Número de Acidentes de Viação*, de 2016 para 2017, registou-se uma diminuição de 524. No *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, manteve-se igual em 1,36. Não há informação para 2017 no *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada* bem como no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, pelo que não é possível a comparação. No *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, registou-se um decréscimo de 49,4. Assim, indaga-se que tendo ocorrido uma diminuição no número de acidentes, como o número médio de vítimas se manteve, de 2016 para 2017, então também na Bulgária, se registou acidentes que não fizeram aumentar as vítimas. No que se refere ao parque automóvel, ele diminuiu de um ano para o outro o que reflete a ideia de acordo com a qual, esta deterioração, pelo menos, não impediu que o número de acidentes diminuísse (não provocou o seu aumento) e o número médio de vítimas por acidente se mantivesse, restando saber o que se terá passado relativamente ao número de mortos em autoestradas e nas localidades.

Relativamente ao **Chipre**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, diminuiu em 43 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, aumentou em 0,01. Não há informação relativamente a 2017 sobre o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, bem como sobre o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, pelo que não se pode efetuar comparações. No que concerne ao *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou em 15,8. Assim, é possível concluir que, muito embora tenha ocorrido diminuição no número de acidentes, o número médio de vítimas por acidente aumentou em 0,01 o que significa que, em termos práticos, quase se manteve inalterado, significando que, mesmo diminuindo aquele, tal não redundou em menos vítimas por acidente querendo significar que, não houve eficácia traduzida em mais segurança decorrente de menor número de acidentes. O número de veículos ligeiros aumentou pelo que seria de esperar que se traduzisse em mais segurança, porque passaram a entrar em circulação veículos mais modernos tecnologicamente, o que não se verificou, de 2016 para 2017, mesmo que, presumivelmente, tal possa ter estado na base da explicação da diminuição do número de acidentes.

Na **Croácia**, no *Número de Acidentes de Viação*, verificou-se que, de 2016 para 2017, aumentou em 482. Mas, no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, registou-se uma diminuição de 0,05 o mesmo sucedendo no *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, que desceu, de 2016 para 2017, menos 12. O *Número de Vítimas Mortais*

em Localidades, ao invés, aumentou 10 e o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou 14,3. Assim sendo, conclui-se que, mesmo aumentando o número de acidentes, tal não obstou a que diminuísse o número médio de vítimas por acidentes e, sobretudo, as mortais na autoestrada, verificando-se que, nas localidades, se registou um acréscimo no mesmo valor absoluto mas, de sinal contrário (acréscimo). A subida do parque automóvel não foi tal que possibilitasse a diminuição do número de acidentes mas, provavelmente, fez diminuir o número médio de vítimas por acidentes e, sobretudo, o número de mortes nas autoestradas. O estado das estradas nas localidades terá estado mais deteriorado para explicar o aumento do número de vítimas mortais?

Na **Dinamarca**, no que é atinente ao *Número de Acidentes de Viação*, verifica-se que eles diminuíram, de 2016 para 2017, em 93. O *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, manteve-se, em 1,19, e quer o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, quer o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, diminuíram 13 e o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* cresceu 8,2. Assim, constata-se que aqui, há uma coerência entre a diminuição dos acidentes de viação que se traduziu também em diminuição do número de mortos, nas autoestradas e nas localidades (igual cifra) tendo ainda sido suportado por um aumento do parque automóvel ligeiro por 1 000 habitantes que, supostamente, terá contribuído para esta melhoria o que terá ainda sido *auxiliado* por uma condução por parte dos condutores e circulação dos peões, em consonância com uma segurança adequada.

No que se refere à **Eslováquia**, o *Número de Acidentes de Viação*, observa-se uma diminuição, de 285, de 2016 para 2017. O *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, aumenta ligeiramente, 0,05, não existindo informação relativa ao *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada* bem como ao *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, nestes dois anos. No que diz respeito ao *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, é observado que, aumenta em 18. Assim, constata-se que, em termos gerais, há uma diminuição do número de acidentes mas, o número médio de vítimas, conhece um ligeiro aumento acompanhado por, também, um aumento do parque automóvel. É indício de que, embora tenha havido menos acidentes, as vítimas por acidente, em média, aumentaram ligeiramente, de 2016 para 2017, o que pode ser explicado por, mais veículos, não serem bem conduzidos ou serem de modo não respeitador das regras instituídas, seja pelos condutores seja pelos peões ou ambos.

Na **Eslovénia**, no *Número de Acidentes de Viação*, há uma diminuição de 310, de 2016 para 2017. O *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, também desce em

0,03 o mesmo sucedendo ao *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, em 6 mas, quanto ao *Número de Vítimas Mortais em Localidades* manteve-se igual. O *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* desceu 10. Por tal, pode-se concluir que, houve uma diminuição no número de acidentes, o que foi acompanhado por, também, uma diminuição do número médio de vítimas e, especialmente, das vítimas mortais em autoestradas, permanecendo constante nas localidades. Como o parque de veículos diminui por 1 000 habitantes, assistiu-se a uma deterioração pelo que, surge em contradição com um registo mais favorável nos acidentes e nas vítimas.

Na **Espanha**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação* assistiu-se a uma diminuição de 129. No *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, diminuiu ligeiramente, em 0,01 e, no *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, juntamente com o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, também se observou uma diminuição de 19 e de 10, respetivamente. O *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou 12,3. Em geral, pode-se inferir um todo coerente, neste país, de 2016 para 2017, na medida em que diminuiu o número de acidentes, o número médio de vítimas (ligeiramente), a mortalidade em autoestradas (sobretudo) e localidades acompanhado por um aumento do parque automóvel.

Em relação à **Estónia**, de 2016 para 2017, no que se refere ao *Número de Acidentes de Viação*, observa-se uma diminuição de 62, no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, também uma diminuição de 0,04. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, não há informação. No *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, registou-se uma diminuição de 6 e no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, houve uma subida de 16,6. Globalmente, constata-se que, tendo diminuído o número de acidentes, o mesmo sucedeu ao número médio de vítimas, o que também se traduziu na diminuição de mortes nas localidades a par de um aumento do parque automóvel. É uma evolução coerente em consonância com o que seria de esperar.

No que diz respeito à **Finlândia**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação*, diminuiu 312 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, também ligeiramente em 0,01, o mesmo acontecendo com o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, que se saldou em menos 1 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* que também conheceu uma diminuição de 6. O *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou 12,5. De um modo geral, constata-se que, diminuiu o número de acidentes com um ligeiro decréscimo do número médio de vítimas e de mortes nas autoestradas e, sobretudo, nas localidades, o que faz sentido com um aumento do

parque automóvel, de 2016 para 2017. Assim, este aumento, traduziu-se numa maior eficiência da circulação rodoviária observada (e traduzida estatisticamente).

Relativamente à **França**, de 2016 para 2017, no que se refere ao *Número de Acidentes de Viação*, observa-se um aumento de 1 094. No *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, desceu 0,01. Em relação ao *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, regista-se um aumento de 14 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades* uma diminuição de 9 e, por fim, no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, houve um aumento de 7. Por conseguinte, observa-se, em termos globais, um aumento dos acidentes, uma diminuição ligeira do número médio de vítimas e, aumento dos mortos nas autoestradas mas, diminuição nas localidades a par de um aumento no parque automóvel. É de supor que, com o acréscimo do número de acidentes, muito embora não tenha havido aumento do número médio de vítimas, em geral, houve mortos, nas autoestradas que não nas localidades, mesmo em face de um aumento do parque automóvel. Poder-se-á afirmar que, implicitamente, terá havido uma condução imprudente por parte dos condutores, o que explica este pormenor.

Na **Grécia**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, assiste-se a uma diminuição de 459. No *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, há uma diminuição de 0,01 e, no *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumenta 9 mas, no *Número de Vítimas Mortais em Localidades* diminui 87 e, no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* aumenta 5,3. De facto, pode-se inferir que tendo diminuído o número de acidentes, a diminuição do número de vítimas diminuiu quase nada e as vítimas mortais, em autoestradas, aumentaram mas, nas localidades, diminuíram, de forma acentuada a par de um aumento diminuto do parque de veículos.

No que se refere à **Hungria**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* diminuiu 138 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, aumentou ligeiramente 0,02. O *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, diminuiu 3 mas, o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* aumentou 5 e o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* aumentou 17,1. Assim, constata-se que, os acidentes de viação, diminuíram, tendo aumentado o número de vítimas ligeiramente mas, nas autoestradas, as vítimas mortais diminuíram tendo aumentado as que ocorreram nas localidades, ao mesmo tempo que, o parque automóvel conhecia um aumento. Conclui-se que a condução nas localidades terá sido menos cautelosa para se observar menos acidentes e mais vítimas mortais nestas paragens.

Na **Irlanda**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* aumentou em 42 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, diminuiu, ligeiramente, 0,04. Para o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada* e para o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, não há informação estatística nestes dois anos. No *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, verificou-se um aumento de 3,4. Por conseguinte, constatou-se um aumento dos acidentes a par de uma diminuição ligeira do das vítimas e um aumento do parque automóvel, o que dá indícios de ter existido um menor cuidado por parte dos condutores, mormente uma ligeira melhoria dos veículos, do ponto de vista tecnológico.

Em **Itália**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* diminuiu em 858 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, também, ligeiramente, em 0,01. Contudo, o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentou 22 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, também, em mais 4. O *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* aumentou 11,6. Conclui-se que, embora tenha havido uma diminuição dos acidentes, as vítimas diminuíram muito ligeiramente mas, as mortais, nas autoestradas subiram, em particular, a par das ocorridas nas localidades, embora menos e, não obstante, ter ocorrido um aumento do parque automóvel. O número de acidentes diminuiu mas, dentro destes, os que foram mortais, aumentaram de forma relevante nas autoestradas.

No que referente à **Letónia**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, registou-se um aumento de 83 e no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, também um aumento de 0,01. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, não há informação de 2017 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades* registou-se um aumento de 14 e, por fim, no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, um aumento de 16,4. Em conclusão, pode-se inferir que aumentaram os acidentes e o número de vítimas ligeiramente e, dentro destas, as mortais nas localidades e isto, mesmo com uma melhoria do parque automóvel. Assim, a par do aumento dos acidentes, houve uma parte que se traduziu em mortes nas localidades, desconhecendo-se em termos de comparação nas autoestradas.

Na **Lituânia**, no ano de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* diminuiu em 9 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, aumentou ligeiramente em 0,01. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada* e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, não há informação estatística disponível para utilização comparativa. No *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*

registrou-se um aumento de 27. Assim, os acidentes diminuíram, o número médio aumentou ligeiramente e o parque automóvel, tendo aumentado de forma relevante, não se traduziu, por via da melhoria tecnológica implícita, em menos acidentes.

No **Luxemburgo**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* aumentou em 14 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, em 0,04. O *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, diminuiu 2 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* manteve-se e, por último, o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* subiu 6,3. Portanto, assiste-se a um aumento dos acidentes mas a uma diminuição das vítimas mortais em autoestrada e manutenção nas localidades tendo, simultaneamente, aumentado o parque automóvel o que indica que as melhorias tecnológicas terão tido repercussões nas vítimas mortais, que diminuíram, embora não tenha tido na diminuição dos acidentes.

Em **Malta**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação* assistiu-se a um aumento de 54 e no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, a uma diminuição de 0,03. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada* bem como no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, nestes dois anos, não há informação e, como tal, não é possível analisar. No *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* houve um aumento de 1,9. Por conseguinte, perante um aumento dos acidentes, a diminuição das vítimas foi quase nula e, mesmo perante um ligeiro aumento do parque automóvel, o que traduziria uma melhoria tecnológica, mesmo assim, não foi suficiente para diminuir os acidentes rodoviários.

Em relação aos **Países Baixos**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação*, diminuiu em 13 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, em 0,01 tendo-se observado que o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentou em 5 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* em 13 para além do *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes* ter acrescido em 6. Em conclusão, os acidentes diminuíram e, o número médio de vítimas, de igual modo, ligeiramente mas, tal não obstou a que, se observasse um aumento de vítimas mortais nas autoestradas e, especialmente, nas localidades a par de um aumento do parque automóvel.

No que se refere à **Polónia**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, observa-se uma diminuição de 904 acompanhada por uma diminuição de 0,01 no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*. No que se refere ao *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentou 20 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades* diminuiu 37, ao mesmo tempo que, o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1*

000 Habitantes, conheceu um aumento de 21,7. De um modo geral, verifica-se que, os acidentes, diminuíram mas, as vítimas, mortais nas autoestradas, aumentaram, ao invés das nas localidades com um parque automóvel a subir, de 2016 para 2017. Uma melhoria deste, traduzida em mais avançada tecnologia, embora tenha sido suficiente para diminuir o número de acidentes, não foi o suficiente para diminuir os mortos nas autoestradas.

Relativamente a **Portugal**, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* aumentou de forma relevante, em 2117, embora o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, tenha diminuído em 0,06. Este, não foi suficiente para que o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, diminuísse tendo aumentado em 13 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, mais ainda, em 26. O *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, aumentou em 21,5. Em conclusão, os acidentes aumentaram muito e, pese embora o número de vítimas ter diminuído, ligeiramente, as mortais em autoestrada, aumentaram, mas apenas metade das ocorridas em localidades e com um parque automóvel que melhorou entre os dois anos. Assim, como tônica mais evidente, salienta-se a subida forte do número de acidentes, especialmente, nas localidades, o que não foi contrariado pela melhoria tecnológica do parque automóvel.

Sobre o **Reino Unido**, país que, em novembro de 2019, se encontra num impasse relativamente à saída da UE-28⁷, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação* registou-se uma diminuição de 8341 e no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, permaneceu inalterável. No que diz respeito ao *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, diminuiu 9 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, aumentou em 25 e, no que se refere ao *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, também aumentou, mas quase nada: 0,3. Assim, conclui-se que os acidentes diminuíram acentuadamente em 8341 e as vítimas permaneceram iguais mas as mortais diminuíram e as nas localidades, pelo contrário, aumentaram sendo de registar uma quase inalterabilidade do parque automóvel.

Na **República Checa**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação* registou-se uma diminuição de 123 e no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, um aumento de 0,01. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, observou-se uma diminuição de 15 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades* outra mas de 22 e, por fim, no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000*

⁷ É conhecido este impasse por *Brexit com acordo com a UE-28* ou *Brexit sem acordo com a UE-28*, prevalecendo ainda a possibilidade de poder não sair, ainda que (muito) remotamente.

Habitantes um acréscimo de 20,4. Por conseguinte, os acidentes diminuíram mas, o número médio aumentou ligeiramente, tendo com as vítimas mortais, nas autoestradas, também diminuído (menos) e nas localidades (mais) mesmo tendo em conta o acréscimo relevante do parque automóvel, o mesmo é dizer, de mais veículos com reforçada qualificação tecnológica.

Na **Roménia**, por seu lado, de 2016 para 2017, o *Número de Acidentes de Viação* aumentou 355 e o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário* também mas, 0,01. O *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, aumentou 10 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* 32 e associado ao *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, que subiu 27,4. Em conclusão, pode-se afirmar que, aumentou acentuadamente, os acidentes e o número médio de vítimas, ligeiramente, a par de um significativo aumento das mortes nas autoestradas e nas localidades ainda mais mesmo tendo o parque automóvel conhecido uma evolução muito positiva do ponto de vista tecnológico.

No que se refere à **Suécia**, de 2016 para 2017, no *Número de Acidentes de Viação*, observou-se um aumento relevante de 865 e uma diminuição quase nula no *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, de 0,01. No *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, as vítimas mortais aumentaram 3 e o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* diminuiu 10 a par de um aumento de 1,2 no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*. Em suma, constata-se que, em face de um acentuado aumento de acidentes, o número médio de vítimas foi quase nulo mas, as mortais nas autoestradas, aumentaram e nas localidades, diminuíram. O parque automóvel aumentou ligeiramente, indiciando que, a melhoria tecnológica foi exígua, o que se traduziu num aumento de sinistros por insuficiente prudência na condução por parte dos condutores.

Relativamente aos países extra-União Europeia e, no que se refere à **Islândia**, de 2016 para 2017, o *Número de Vítimas Mortais em Localidades* aumentou 2 e o *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, 11,1. Nos outros indicadores, na mesma fonte, não é fornecida informação para efeitos de análise. Assim, a uma melhoria do parque automóvel significativa, assistiu-se não a uma diminuição mas, a um aumento das vítimas.

Na **Noruega**, de 2016 para 2017, no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, registou-se uma diminuição de 6 e no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*, um aumento de 6,6. Nos restantes indicadores, não é divulgada informação. Em jeito de conclusão, a par de no parque automóvel se ter verificado uma

melhoria, há evidência de ter sido o suficiente para diminuir as vítimas mortais nas localidades.

Por último, na **Suíça**, de 2016 para 2017, no *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, houve um aumento de 6 e no *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, uma diminuição de 1 a par de um aumento ligeiro de 0,5 no *Número de Veículos Ligeiros de Passageiros por 1 000 Habitantes*. Nos indicadores não tratados, a fonte original não disponibiliza informação. Conclui-se que, a par de um diminuto aumento do parque automóvel, tecnologicamente, tal poderá ter estado na base de um aumento das vítimas mortais nas autoestradas e uma diminuição, muito ligeira, nas localidades.

2.2. Novas Tendências Contemporâneas

(Dogru, 2017: 7), refere que a temática dos ADS mais do que uma mudança de Paradigma já referido, se trata de uma mudança inserida num contexto estrutural de transformação do DNA *velho*, no *novo*, dentro do setor de produção de automóveis. Em consequência, que não na sua causa, de acordo com o retrato efetuado, nos países da UE-28, sobre o *número de acidentes de viação*, *número médio de vítimas* e, dentro destas, de vítimas mortais (em autoestrada e em localidades), sem esquecer o número de veículos ligeiros por 1 000 habitantes, constata-se que, se impõem cuidados especiais na circulação rodoviária, para que aumente a segurança, diminuam as vítimas, principalmente, mortais e uma melhoria do parque automóvel redunde em circulação que permita usufruir da tecnologia, em segurança aliada a uma velocidade que encurte, no tempo, os pontos no espaço, entre si.

Assim, este autor refere que, contemporaneamente, se assiste um pouco por toda a parte, a quatro tendências mais notórias e notáveis da mobilidade e, que podem ser observadas, na Figura 1.. Trata-se de uma figura em forma de círculo, dividido em quatro e que, expressam outras tantas tendências desta mobilidade.

Figura 1. – Quatro Tendências Contemporâneas na Mobilidade



Fonte: (Dogru, 2017: 7). Adaptação própria.

No que se refere à tendência assinalada a **cor azul**, refere-se à **conexão (conneted)**, em (Dogru, 2017: 8), entre automóveis que se revela importante para evitar acidentes e que conta com a ajuda de normas definidas pela (SAE INTERNATIONAL⁸, 2018c). Em jeito de complemento atente-se na Figura 2., por forma a se conhecer o espírito que preside a esta tendência.

Figura 2. – Diferença entre Circulação Rodoviária Sem (Esquerda) e Com (Direita) Conexão



Fonte: (Dogru, 2017: 9). Adaptação própria.

Com efeito, se não houver conexão entre veículos a circular, neste caso, numa autoestrada, verifica-se o acidente que se pode ver na parte esquerda da Figura 2.. Mas, havendo conexão, estamos no contexto da parte direita e não se verifica o referido acidente. A diferença prende-se com o facto de os automóveis respeitarem um conjunto de requisitos que os ligam entre si, respeitando as normas definidas e colocadas em vigência

⁸ Sigla que significa *Society of Automobile Engineers* (SAE).

pela (SAE INTERNATIONAL, 2018c), a serem aplicáveis aquando da construção dos veículos. De entre estas, são de destacar a **SAE J2735** (*Dicionário de Conjunto de Mensagens*⁹) e a **SAE J2945/0/1** (*Orientação de Processos de Engenharia de Sistemas para Documentos e Conceitos Comuns de Design*¹⁰), pelo que, refere (Dogru, 2017: 9), *se todos os veículos emitirem o que é designado por Basic Safety Message (BSM)* (p. 9), definidos na primeira norma referida e transmitirem de acordo com a segunda, teria sido emitido um alerta, prévio, de tal forma que o acidente referenciado na Figura 2., não teria ocorrido.

De acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), estas duas normas, integram o que se denomina de *Dedicated Short Range Communication (DSRC)*, constituindo um *sistema de comunicação dedicado*¹¹, *de curto alcance*, que permite emitir mensagens entre os veículos. Fundamentalmente, no que se refere à conexão, os padrões DSRC, definidos em (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21) visam promover a interoperabilidade, definir padrões de conjuntos de mensagens, definir formatos para o dicionário do conjunto de mensagens básicas de segurança e poderem ser revistas de tal modo que possibilitem incorporar novas necessidades e aplicações, especificações dos requisitos mínimos de *performance* de comunicação e definição de taxa de transmissão de mensagens, utilização de canal e várias situações de utilização optativa de dados.

Em concreto, no que diz respeito à **SAE J2735**, já publicada, de acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21)¹², ela regula uma série de conteúdos que os veículos que cumpram esta norma aderem. São eles, as mensagens básicas de segurança (BSM), as mensagens referidas a mapas de dados¹³ (MAP), a fase de sinal e tempo¹⁴ (SpaT), a mensagem de segurança pedonal (dirigida à circulação pedonal e outros)¹⁵ e, por fim,

⁹ No original *Message Set Dictionary*.

¹⁰ No original *Systems Engineering Process Guidance for Documents and Common Design Concepts*.

¹¹ Significa que permite o acesso à distância, remotamente, de acordo com <https://pt.wikipedia.org/wiki/Servidor_dedicado>, consultado em 3 de dezembro de 2019. Neste caso, significa que se tratará de um *hardware* e/ou de um *software*, que é passível de ser acedido à distância, pelos veículos. Assim, os veículos que tenham acesso e se interconectem, via DSRC, comunicam entre si, via este acesso, remotamente, recebendo indicações de acordo com o conteúdo.

¹² Referência ao ano de 2018.

¹³ *MapData (Map) message* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

¹⁴ *Signal Phase and Timing*, (SPaT) (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

¹⁵ *Personal Safety Message (for pedestrian and other vulnerable road users)* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

mensagens de informação de viagem (TIM)¹⁶. À guisa de complemento, (Dogru, 2017: 10) refere que, esta norma estipula alguns conteúdos relativos a comunicações dedicadas de curto alcance, designadamente, no que se refere a suportar a interoperabilidade, definição de mensagens padronizadas, o seu formato para a segurança básica e atualização de mensagens que se destinam a utilizadores das estradas que possam ser considerados mais vulneráveis.

No que se refere à **SAE J2945/0/1**, a ser publicada em breve¹⁷, ela refere-se a orientações de processos de engenharia de sistemas, basicamente. Os seus conteúdos são exemplos de sistemas de engenharia¹⁸, protocolos de comunicação¹⁹, utilização de canais²⁰, e V2X mensagens/aplicações prioritárias²¹. O já referido (Dogru, 2017: 10), refere que esta norma alude à *performance* mínima das comunicações dedicadas de curto alcance, nomeadamente, no que se refere aos requisitos mínimos específicos de comunicação e à taxa de transmissão de mensagens, utilização de canais e opções de utilização de informação pessoal em situações de diversa natureza.

Na sequência destas duas normas, há um conjunto de áreas, mencionadas em (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 20) que constituem domínios que se encontram sob a preocupação das entidades competentes para emissão de normas que, visam suportar as tecnologias de veículos conetados. De entre elas, cumpre destacar, as que têm a ver com dispositivos móveis, equipamento localizado nas bordas das estradas, gestão da informação relativa ao tráfego rodoviário, sistemas de transportes de informação (dados), fornecimento de serviços, *Internet of Things*²² (IoT), comunicações em DSRC²³ e LTE²⁴, estado do

¹⁶ *Traveler Information Message* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

¹⁷ Referência ao ano de 2018.

¹⁸ *System Engineering Example* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

¹⁹ *Communication Protocol* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

²⁰ *Channel Use* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), no original.

²¹ *V2X Message/Application Priority* (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 21), *Vehicle to X Message, Application Priority*, no original.

²² Significa conetar coisas, objetos, veículos, prédios, etc., com a Internet, de acordo com o preceituado em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Internet_das_coisas>, consultado em 6 de dezembro de 2019. Traduzido à letra seria a *Internet das Coisas*, e daí a designação em inglês.

²³ Ver nota de rodapé número 11.

²⁴ Sigla que significa *Long Term Evolution* (LTE). De acordo com <https://pt.wikipedia.org/wiki/Long_Term_Evolution>, consultado em 6 de dezembro de 2019, trata-se de *um padrão de redes de comunicação móveis que se encontra em fase de adaptação*.

tempo, avisos de aproximação de curvas, informação a viajantes, avisos de zonas em trabalhos de estrada, mapas, controlo de sinais adaptativos e estradas para utilizadores vulneráveis/de mobilidade reduzida.

Relativamente à tendência que surge assinalada com a **cor dourada**, em (Dogru, 2017: 12), ela relaciona-se com os sistemas automáticos (*automated*) e que são mais conhecidos por ADS. Fundamentalmente, a (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), apresenta um quadro, evolutivo, dos níveis de automação de ADS, desde o seu ponto mais inicial até ao seu limite. Este quadro evolutivo, segue a Taxonomia que é dimanada e está prevista na norma **J3016**. Esta, fornece um conjunto de definições relativas aos sistemas automáticos, por forma a que, a comunicação, a facilidade e a colaboração no que diz respeito ao domínio técnico e de política, sejam uma realidade, para além de arrumar de uma forma que possibilite que, futuramente, as pessoas, em geral, mas, sobretudo, os seus utilizadores, tenham a tarefa de compreender, facilitada. Os diferentes níveis de automação de ADS, que são exibidos na Tabela 2., pautam-se por critérios de descrição (que não de imposição de normas) e técnicos (que não legais). A ordem porque se apresentam não tem a ver com mais nenhum qualquer critério que não seja o de mencionar, elementos mínimos das capacidades que os níveis de automação de ADS têm de ter. Com efeito, na Tabela 2., pode ser observada esta mesma evolução.

**A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems - ADS*) de Veículos na Via Pública**

Tabela 2. - Evolução dos Níveis de Automação (0, 1 e 2 - 3, 4 e 5) de ADS

Níveis de Automação SAE	Nome	Definição Narrativa	Execução da Direção e Aceleração/Desaceleração	Controlo/Monitorização do Ambiente de Condução	Performance da Volta Completa da Tarefa de Condução Dinâmica (DDT ²⁵)	Capacidades do Sistema (Modos de Condução - DM ²⁶)
Monitores de <i>Condução Humanos</i> do Ambiente de Condução						
1	Assistência ao Condutor (<i>Driver Assistance</i>)	A execução do modo específico de condução por um sistema de assistência ao condutor de direção ou aceleração/desaceleração utilizando informação relativa ao ambiente de condução e com a expectativa de que a <i>performance</i> do condutor humano execute todos os aspetos da DDT	Condutor Humano e Sistema	Condutor Humano	Condutor Humano	Alguns Modos de Condução
2	Automação Parcial (<i>Partial Automation</i>)	A execução do modo específico de condução por um ou mais sistema de assistência ao condutor quer de direção quer de aceleração/desaceleração utilizando informação relativa ao ambiente de condução e com a expectativa de que a <i>performance</i> do condutor humano execute todos os aspetos da DDT	Sistema	Condutor Humano	Condutor Humano	Alguns Modos de Condução
Monitores de <i>Automated Driving System</i> ("System") do Ambiente de Condução						
3	Automação Condicional (<i>Conditional Automation</i>)	A <i>performance</i> do modo específico de condução por um sistema automático de condução (ADS) de todos os aspetos da DDT com a expectativa de que o condutor humano RESPONDERÁ apropriadamente a uma solicitação para intervir	Sistema	Sistema	Condutor Humano	Alguns Modos de Condução
4	Automação Alta (<i>High Automation</i>)	A <i>performance</i> do modo específico de condução por um sistema automático de condução (ADS) de todos os aspetos da DDT com a expectativa de que o condutor humano NÃO RESPONDERÁ apropriadamente a uma solicitação para intervir	Sistema	Sistema	Sistema	Alguns Modos de Condução
5	Automação Total (<i>Full Automation</i>)	A <i>performance</i> de automação total por um sistema automático de condução (ADS) de todos os aspetos da DDT sob os quais as condições de estrada e do ambiente podem ser geridas pelo condutor humano	Sistema	Sistema	Sistema	Todos os Modos de Condução

Fonte: (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2). Adaptação e tradução próprias.

²⁵ *Dynamic Driving Task* (DDT), traduzido para português por, *Tarefa de Condução Dinâmica*. De acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), consiste em tarefas como sejam conduzir, travar, acelerar e controlar o veículo. Inclui, a resposta a acontecimentos, mudar de linha, virar e utilizar sinais. A determinação de destinos e pontos de referência, estão excluídos.

²⁶ *Driving Modes* (DM), traduzido para português por, *Modos de Condução*. Consiste em, de acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), na fusão de vias expressas, cruzeiro de alta velocidade, engarrafamento de baixa velocidade, operações em campo fechado, nomeadamente.

De acordo com o conteúdo observável na Tabela 2., pode-se ver que, a evolução dos níveis de ADS, de acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2014), começam no zero e vai até ao cinco. Todos eles são caracterizados por uma descrição (designada por *narrativa*) e são ainda distinguidos de acordo com os critérios de, *Execução da Direção e Aceleração/Desaceleração*, de *Controlo/Monitorização do Ambiente de Condução*, da *Performance da Volta Completa da Tarefa de Condução Dinâmica (DDT)* e da *Capacidade do Sistema (Modos de Condução - DM)*.

No **nível de automação zero** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), trata-se de um patamar sem qualquer automação. A *performance* do veículo depende do condutor a todo o tempo, o que inclui todos os critérios referenciados na Tabela 2..

No **nível de automação um** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), por seu turno, é um patamar superior ao antecedente em que há um sistema de assistência ao condutor. Esta traduz-se no auxílio ao condutor proveniente de informação relativa ao ambiente de condução havendo a expectativa de que a *performance* que o condutor obtém, seja via execução da DDT. Nos critérios referenciados na Tabela 2., na *Execução da Direção e Aceleração/Desaceleração*, depende quer do condutor humano quer do sistema e, em todos os outros, depende do condutor humano bem como de alguns modos de condução (na *Capacidade do Sistema (Modos de Condução - DM)*).

No **nível de automação dois** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), por seu lado, é um outro patamar, superior aos dois antecedentes, caracterizado pela existência de um ou mais sistemas de assistência ao condutor, seja na direção seja na aceleração/desaceleração, tendo por base de dimanação da informação relativa ao ambiente em que o condutor efetua a condução também com a presença da expectativa de que, a *performance* do condutor seja via execução de todos os aspetos da DDT. Nos critérios vertidos na Tabela 2., no primeiro, depende do sistema e, nos dois seguintes, do condutor humano e de alguns modos de condução (no último critério).

No **nível de automação três** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), é ainda um outro patamar, superior aos três anteriores e que se caracteriza pelo facto de a *performance* deste modo de conduzir, resultar de um ADS havendo a execução de todos os aspetos da DDT e ainda da expectativa de que o condutor humano **RESPONDERÁ** a qualquer solicitação que lhe surja na condução. Na Tabela 2., nos dois primeiros critérios, depende dos sistemas, no terceiro, do condutor humano e, no último, de alguns modos de condução.

Em consonância com o referido por (SAE INTERNATIONAL, 2019: 8), são exemplos de *solicitações para intervir*, e que se referem às condições críticas em que tal

mais se pode fazer evidenciar, principalmente, no que diz respeito à segurança e às condições meteorológicas, os acidentes, estados extremos de tempo (como sejam de neve intensa) e obras na estrada (zonas em obras). Por outro lado, refere o mesmo que, este nível de ADS, requer, nomeadamente, que nas estradas se coloquem *marcas nas estradas (road markings)* específicas para atravessar as ruas, v. g., se dividam as autoestradas com vias expressamente para a circulação de veículos (*divided expressway*), em ADS e em não ADS e, por fim, que se concebam sinais claros para os veículos (em ADS e em não ADS), para os peões e demais agentes utilizadores das vias públicas (autoestradas ou localidades).

No **nível de automação quatro** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), outro patamar superior aos quatro anteriores. A principal característica é a de que é em tudo semelhante ao anterior com a diferença de que a expectativa é a de que o condutor humano **NÃO RESPONDERÁ** a qualquer solicitação surgida. Nos três primeiros critérios, exibidos na Tabela 2., depende dos sistemas e, no último, depende de alguns modos de condução.

Por fim, no **nível de automação cinco** da (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2), o situado no patamar cimeiro, superior a todos os anteriores, a principal característica é a de que, **a performance de automação total advém de um ADS e que se supõe que todos os aspetos da DDT são executados**. Contudo, as condições de condução podem ser geridas e, portanto, influenciadas, por quem conduz, isto é, pelo condutor humano. Também aqui, pelos critérios da Tabela 2., depende dos sistemas, nos três primeiros e de todos os modos de condução, no último.

(SAE INTERNATIONAL, 2019: 8), refere a norma **J3016**, mais não é do que um conjunto de princípios que, no seu conjunto, constituem uma Taxonomia, com definições a constituir suporte, também contendo conceitos e termos mais específicos que visam, em última análise, promover, via facilitação do entendimento, desta tendência importantíssima no âmbito da mobilidade. Este autor, denomina mesmo esta norma como sendo uma *convenção* (p. 8).

A par desta norma, ainda de acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2019: 13 e 14), outras ainda existem como que a complementar a **J3016**. A norma **J3018**, é relativa ao reportar das orientações para o teste da circulação segura na estrada, nos níveis de ADS 3, 4 e 5, bem como nos protótipos de ADS. Na norma **J3131**, alude-se à arquitetura de referência sobre as práticas recomendadas nos níveis de ADS. Por seu lado, no que se refere à norma **J3092**, ela reporta-se ao relatório de informação, relativa aos testes de procedimentos de verificação e na validação dos níveis de ADS. Na norma **J3171**, também

se refere ao relatório de informação mas, relativos a questões que têm a ver com utilizadores de ADS que possuam mobilidade reduzida. Por último, temos a norma **J3164**, que consiste numa Taxonomia e em definições de termos que se relacionam com comportamentos em ADS bem como manobras na estrada de veículos a motor.

Na **cor verde**, e que é relativa à **eletrificação** (*electrified*), é outra tendência dentro das contemporâneas, relativas à mobilidade, referidas em (Dogru, 2017: 17). Com efeito, e de acordo com a (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 15), existem três vertentes que sublinham os pontos tidos como mais importantes relativos a esta tendência e que se referem aos padrões de rede (*Vehicle-to-Grid Standards*) que são comuns a este tipo de veículos. São eles:

1. AC/DC²⁷ Recarga (*AC/DC Charging*);
2. Interoperabilidade de Rede do Veículo (*Vehicle to Grid Interoperability*);
3. Pesquisa Sobre Baterias SAE e Padrões (*SAE Battery Research and Standards*).

Algumas normas relativas a este tipo de mobilidade são mais referenciadas, especialmente. Assim, de acordo com a (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 16), contam-se a **J2954**, que se refere aos critérios de *performance* mínima, à interoperabilidade e à segurança por forma a que, estes veículos, possam ser abastecidos de eletricidade recorrendo ao carregamento sem fios²⁸, quer para veículos elétricos (EV²⁹), quer para veículos elétricos híbridos *plug-in* (PHEV³⁰) sem esquecer o alinhamento destes dois tipos de veículos. Esta mesma norma, abrange, ainda, questões relativas ao estacionamento residencial e em garagens, estacionamento e os lados da estrada onde deverão estar localizados os postos de abastecimento sem esquecer os níveis de carregamento 1, 2 e 3³¹

²⁷ AC, significa *Alternating Current (Charging)*. Segundo <<https://charge.net.nz/faq/what-is-the-difference-between-ac-and-dc-charging/>> e <https://newmotion.com/en_GB/ac-charging-vs-dc-charging>, consultados em 10 de dezembro de 2019, trata-se de um modo de carregar a bateria de um veículo elétrico e que se caracteriza, designadamente, por ser utilizado para carregar estes veículos a várias velocidades, pode ser transmitida em distâncias longas e pode ser convertida em DC pelo veículo. DC, significa, *Direct Current (Charging)* e, de acordo com as mesmas fontes, é usado para carregamento a altas velocidades/voltagens, é constante e é possível armazenar em dispositivos eletrónicos portáteis.

²⁸ *Wireless*, é a expressão utilizada.

²⁹ Sigla de *Electric Vehicle* (EV).

³⁰ Sigla de *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV).

³¹ De acordo com <<https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>>, consultado em 10 de dezembro de 2019, o nível 1 de carregamento, caracteriza-se por ser possível em casa, demorar cerca de 8

de *transferência de energia sem fios*³². De sublinhar que, em relação às baterias para carregamento, há um conjunto de normas, de diversa índole, que procuram regular padrões específicos a seu respeito.

Neste mesmo âmbito dos veículos movidos a eletricidade, há um conjunto de marcas de automóveis que, na atualidade (dezembro de 2019), exibem tendências muito próprias a respeito destes veículos, de acordo com três tipos de possibilidade de carregamento: o HEV, o PHEV (já citado) e, ainda, o BEV³³.

No que se refere aos veículos do tipo HEV³⁴, funcionam quer a gasolina quer a gasóleo e o fornecimento de eletricidade é gerado via o próprio sistema de travagem e que se denomina de *processo de travagem regenerativo*³⁵. Caracteriza-se pelo facto de, o motor elétrico atenuar a velocidade. São exemplos: *Toyota Prius Hybrid, Honda Civic Hybrid e Toyota Camry Gybrid*.

Em relação aos veículos do tipo PHEV³⁶, funcionam quer via *processo de travagem regenerativo* quer via *plug-in*. Como exemplos, destacam-se os seguintes: *Chevy Volt, Chrysler Pacifica, Ford C-Max Energi, Ford Fusion Energi, Mercedes C350e, Mercedes S550e, Mercedes GLE550e, Mini Cooper SE Countryman, Audi A3 E-Tron, BMW 330e, BMW i8, BMW X5 xdrive 40e, Hyundai Sonata, Kia Optima, Porsche Cayenne SE-Hybrid, Porsche Panamera SE-Hybrid, Toyota Prius e Volvo XC90 T8*.

Por fim, temos os veículos BEV. São veículos que se enquadram no contexto do nível de carregamento 3, tendo como exemplos ilustrativos os seguintes: *Tesla Model 3, BMW i3, Chevy Bolt, Chevy Spark, Nissan LEAF, Ford Focus Electric, Hyundai Ionic, Karma Revera, Kia Soul, Mitsubishi i-MEV, Tesla Model S, Tesla X, Toyota Ray 4, Volkswagen e-Golf*.

Por último, na **cor amarela**, ela surge associada à **partilha (shared)** constituindo outra tendência das contemporâneas mencionadas sobre a mobilidade de entre as quatro

horas e possibilitar percorrer cerca de 75-80 milhas (120,70 km-128,75 km). O nível 2, requer um local de carregamento especializado, é efetuado em locais públicos, demora cerca de 4 horas e permite percorrer entre 75-80 milhas (120,70 km-128,75 km). Por fim, o nível 3, o carregamento efetua-se de forma dedicada (ver nota de rodapé número 11), em cerca de 30 minutos e permite percorrer até 90 milhas (144,84 km).

³² *Wireless Power Transfer (WPT)*.

³³ *Battery Electric Vehicles (BEV)*.

³⁴ De acordo com o propalado em <<https://www.evgo.com/why-evs/types-of-electric-vehicles/>>, consultado em 10 de dezembro de 2019, significa *Hybrid Electric Vehicles* (plural).

³⁵ *Regenerative Braking Process*.

³⁶ Ver nota de rodapé 34.

referenciadas, por (Dogru, 2017: 20). (SAE INTERNATIONAL, 2018c: 15), define esta tendência como sendo a partilha de veículos automóveis, motociclos, *scooters*, bicicletas ou quaisquer outros modos de transporte, predominantemente, relacionado com curta duração, permitindo o acesso a um destes tipos, quando eles forem necessários. A par desta definição, esta mesma fonte refere que há um *background* de base subjacente a este tipo de tendência que, na sua emergência, se traduz na observação de um rápido avanço tecnológico, na existência de congestão de tráfego no tempo, no crescimento das expectativas de quem viaja, nas preocupações com o meio ambiente, nas alterações demográficas e, por fim, na existência de recursos escassos. Todos estes fatores, dão o seu contributo para a emergência de uma importância crescente da partilha dos veículos referidos. Data de setembro de 2017, uma das principais normas reguladoras: a **J3163**. Trata esta, da taxonomia e de um conjunto de definições de termos que se relacionam com a mobilidade partilhada e das tecnologias que facilitam a vida às pessoas em sociedade.

Finalmente, (Dogru, 2017: 26), refere a existência de como que uma quinta tendência contemporânea que, de certo modo, esta presente um pouco em todas as quatro exibidas na Figura 1.: trata-se da *cyber segurança* (*cyber security*). De facto, basicamente, há quatro normas que abrangem este assunto. A norma **J3061-1**, que se refere aos níveis da integridade da *cyber segurança* automóvel. Traduz-se em desenvolver esquemas de classificação específicos para o setor automóvel e que estabelece, como relacionar AcSIL³⁷ (relativa às ameaças relacionadas com a segurança) com ASIL³⁸ a partir da ISO 26262. Por seu turno, a norma **J3061-2**, é relativa aos métodos de teste da segurança. Fornece informação detalhada sobre o *software* e/ou *hardware* disponíveis no que se refere à segurança. A norma **J3061-3**, relaciona-se com as ferramentas de teste da segurança. Serve como uma lista de fabricantes de ferramentas de segurança e das potencialidades detidas pelas mesmas. Por fim, a norma **J3101**, que é relativa aos requisitos de *hardware* para segurança protegida nas aplicações sobre veículos que se deslocam em terra. Proceda à definição do conjunto de requisitos de segurança a serem implementados, nos veículos que se deslocam em terra, de forma a facilitar o aumento melhorado da segurança das aplicações. Não efetua uma exposição dos requisitos de forma detalhada na sua implementação.

³⁷ *Automotive cyberSecurity Integrity Level* (AcSIL).

³⁸ *Automotive Security Integrity Level* (ASIL).

2.3. Alguns Benefícios e Custos (Potenciais) dos ADS

Conquanto que exista uma plêiade de normas, designadamente, que procura dar conta da nova realidade que os ADS, nas suas múltiplas facetas, suscita, o que é facto é que há, desde logo, um conjunto de **benefícios (vantagens)** e de **custos/problemas (desvantagens)**, que, se integradas de um modo conjunto, fazem com que se tenha uma perspetiva dos pros e dos contras e, no fim, do saldo entre os seus (previsíveis) efeitos positivos e negativos, sendo relevante o quantitativo líquido (supostamente positivo mas, não é conhecido, *a priori*, o QUANTO). Na Tabela 3., podemos ver um breve esboço do que está assinalado em (Litman, 2018: 13), constituindo uma adaptação própria.

Tabela 3. – Potenciais, Benefícios e Custos/Problemas, dos ADS

	Benefícios	Custos/Problemas
Internos (a) (com Impactos Sobre os Utilizadores)	<i>Redução do Stress dos Condutores e Aumento da Produtividade.</i> Reduz o <i>stress</i> o que permite que, quem conduz, descanse, brinque e até trabalhe enquanto viaja (a) (1)	<i>Aumentos dos Custos dos Veículos.</i> Requer equipamentos adicionais, serviços e comissões (a) (4)
	<i>Mobilidade para os Não Condutores.</i> Fornece mobilidade independente para quem é não condutor o que pode propiciar redução das responsabilidades para quem conduz e bem como das necessidades de subsídios para manter os transportes públicos (a) (2)	<i>Riscos Adicionais para os Utilizadores.</i> Acidentes adicionais podem ser causados por falhas dos sistemas, <i>platooning</i> ³⁹ , altas velocidades de circulação, tomada de riscos adicionais (comportamentos de compensação), que aumentam no contexto de toda a viagem dos veículos (a) (5)
	<i>Redução dos Custos de Condução.</i> Reduz os custos a pagar pelos condutores de táxis e do transporte de natureza comercial (a) (3)	<i>Redução da Segurança e da Privacidade.</i> Há a presença de vulnerabilidade a estes aspetos, em especial, o abuso de informação (<i>hacking</i>) e características como sejam o registo da localização e a partilha de informação (dados) também pode estar na base da redução da privacidade (a) (6)
Externos (b) (com Impactos sobre Outrem)	<i>Aumento da Segurança.</i> Pode reduzir riscos de acidentes e custos com seguros. Pode reduzir, ainda, o alto risco de condução (b) (1)	<i>Riscos Adicionais para Outrem.</i> Podem aumentar alguns riscos relativamente aos outros utilizadores das estradas (b) (6)
	<i>Aumento da Capacidade das Estradas e Redução de Custos.</i> Tráfego de veículos mais eficiente, pode reduzir congestionamentos e custos nas autoestradas (b) (2)	<i>Aumento de Problemas de Tráfego.</i> Aumento das viagens dos veículos, pode aumentar o congestionamento, poluição e custos relacionados com a expansão (b) (7)
	<i>Redução de Custos de Estacionamento.</i> Redução da procura por estacionamento (b) (3)	<i>Redução da Segurança.</i> Pode ser utilizada para atividades criminosas e terroristas (v. g., colocação de bombas e explosões) (b) (8)
	<i>Aumento da Eficiência do Combustível e Redução da Poluição.</i> Pode conduzir a um aumento da eficiência na utilização do combustível e a uma redução das emissões de poluição (b) (4)	<i>Preocupações de Equidade Social.</i> Pode reduzir as opções de mobilidade acessível, como sejam o caminhar, andar de bicicleta bem como serviços de trânsito (b) (9)
	<i>Partilha de Suporte de Veículos.</i> Pode facilitar o <i>carsharing</i> e o <i>ridesharing</i> , o que possibilita reduzir a propriedade dos veículos total e as viagens bem como os custos associados (b) (5)	<i>Redução do Emprego.</i> As profissões para condutores poderão diminuir (b) (10) <i>Aumento dos Custos de Infraestruturas.</i> Pode requer maior desenho de autoestradas e padrões de manutenção (b) (11) <i>Redução de Suporte para Outras Soluções.</i> Previsões otimistas para os ADS podem desincentivar a implementação de outras melhorias de transporte e estratégias de gestão (b) (12)

Fonte: (Litman, 2018: 13). Adaptação Própria.

Pela observação da Tabela 3., pode-se observar à guisa de confronto, os **benefícios** e os **custos**, esperados, com os ADS. Com efeito, desde logo eles enquadram-se no

³⁹ *Platooning* significa, de acordo com <[https://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_\(automobile\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Platoon_(automobile))>, forma de conduzir grupos de veículos em conjunto, fazendo aumentar as capacidades das vias, particularmente, as autoestradas. Consultado em 15 de dezembro de 2019.

contexto dos seus **impactos, internos**, se incidirem sobre quem utiliza e, **externos**, se incidirem sobre outrem.

No que se refere aos **impactos internos**, nos **benefícios** elencam-se três e nos **custos**, outros tantos. Nos **benefícios**, contam-se a redução do *stress* por parte de quem conduz e aumento da sua produtividade [(a) (1)]. De facto, como os sistemas de condução, são automáticos, tal significa que prescinde de um condutor deixando para este, e não só, tempo, que pode ser aproveitado para outras finalidades pelo que se compreende que a produtividade, em geral, e até mesmo, específica num contexto particular, aumente devido a esta particularidade. Por outro lado, outro benefício exprime-se em existir mais mobilidade para quem não é condutor [(a) (2)], decorrente de quem é, via menores responsabilidades de quem conduz e menores necessidades associadas à manutenção e existência dos transportes de natureza pública, via subsídios que os mantêm, financeiramente. Porém, outros custos poderão ser criados o que poderá, de algum modo, pôr em causa esta vantagem. Por último, temos a redução de custos de conduzir [(a) (3)], o que é mais visível nos transportes via táxi e nos transportes comerciais. Nos **custos**, destacam-se o aumento dos custos que resultem de equipamentos adicionais [(a) (4)], designadamente. Os riscos adicionais para os utilizadores [(a) (5)] aumentam, na medida em que podem ocorrer *falhas* nos equipamentos e sistemas dos ADS. Ainda cumpre mencionar a redução da segurança e da privacidade [(a) (6)], uma vez que passa a ser possível localizar as coordenadas espaço-temporais dos veículos em ADS e, portanto, da localização das pessoas transportadas.

Relativamente aos **impactos externos**, também temos **benefícios**, que são cinco, e **custos**, que são sete. Nos **benefícios**, temos o aumento da segurança [(b) (1)], que se espelha na redução de risco de ocorrerem acidentes e menores custos com seguros. Outro benefício, é o aumento da capacidade de circulação das estradas e redução de custos [(b) (2)], dado que o tráfego se desenrola com maior eficiência e os congestionamentos poderão ser menores. A redução de custos com estacionamento de veículos [(b) (3)], advém de menor procura deste mesmo. O aumento da eficiência do combustível e menos poluição [(b) (4)], pode originar maior eficiência na utilização de combustível e menores emissões de CO₂, logo, menor poluição para a atmosfera. Por fim, temos a partilha de suporte de veículos [(b) (5)], e que se traduz no facto dos ADS se poderem traduzir em mais *carsharing* e *ridesharing*, ocasionando que a propriedade dos veículos conheça uma diminuição, logo as viagens e custos relativos associados. Nos **custos**, temos a ocorrência de riscos adicionais [(b) (6)], para outrem que antes não era decorrente dos ADS. Por outro

lado, é previsível que aumente o tráfego [(b) (7)], bem como os problemas que daí decorrem. A segurança pode ser reduzida [(b) (8)], na sequência de os ADS poderem ser utilizados para atividades criminosas, em geral, e terroristas, em particular. As preocupações de equidade social [(b) (9)], constituem outro custo na medida em que se assiste, com os ADS, a uma redução do leque de opções de mobilidade, mormente no que concerne a caminhar, circular de bicicleta, entre outras opções. A redução do emprego [(b) (10)], poderá ser uma realidade na medida em que as profissões de condutor, de forma direta e outras conexas com estas, poderão conhecer uma diminuição relevante. No que se refere ao aumento dos custos de infraestruturas [(b) (11)] eles, fundamentalmente, têm que ver com a imposição de novos desenhos das vias de circulação, em especial, as autoestradas. A redução de suporte para outras soluções [(b) (12)], têm a ver com o desincentivo a melhorias nos transportes e à implementação de estratégias de gestão.

2.4. Impactos (Potenciais) Associados aos ADS

De acordo com (CSSUM, 2019), são de sublinhar alguns impactos sobre as economias, o ambiente e a sociedade em geral, decorrentes da adoção dos ADS. Um dos impactos mais importantes é o que se relaciona com a redução do consumo de energia e de emissões de GHG⁴⁰, em cerca de 9%⁴¹, de acordo com esta fonte (p. 2). Assim, são referidos 10 impactos mais importantes em consequência da adoção dos ADS, sem esquecer os impactos (projetados) no consumo de combustível, medidos em percentagem de variação do consumo de energia:

- **Congestionamento/Tráfego do Trânsito** – é suposto diminuir o que, por sua vez, tem por consequência, diminuir o consumo de combustível até 4%. Mas, ao mesmo tempo, cumpre mencionar que, esta diminuição do congestionamento de trânsito, deverá ter como consequência que o número de quilómetros percorridos aumente, constituindo um efeito, em sentido contrário, a esta redução esperada do consumo de combustível;

⁴⁰ Greenhouse Gas (GHG). Com este tipo de gás, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_gas>, consultado em 21 de dezembro de 2019, o aquecimento do Planeta à superfície é maior do que sem ele e daí os seus efeitos nocivos sobre o equilíbrio ecológico, em geral.

⁴¹ Cumpre mencionar que, esta estimativa é referida por (CSSUM, 2019: 2) que, por sua vez, cita Gawron *et al.* (2018).

- **Condução Ecológica** – este tipo de condução, constitui um exemplo de práticas que redundam na diminuição do consumo de combustível e, de acordo com (CSSUM, 2019: 2), estima-se que a redução do consumo de energia ascenda até 20% mas, se os algoritmos dos ADS não derem prioridade à eficiência, esta maior eficiência (esperada), no consumo de combustível, poderá redundar numa diminuição e não num aumento (como se espera);
- **Platooning**⁴² - é de esperar uma redução do consumo de energia entre 3% a 25% sendo que, tal se encontra condicionado pelo número de veículos, a separação dos mesmos e das suas características;
- **Performance Não Focalizada** – características da *performance* como sejam a velocidade, é provável que deixe de constituir um foco de interesse na medida em que o conforto e a produtividade, passam a estar em primeiro plano de prioridades, o que levará a uma redução, estimada, de entre 5% e 23% no consumo de combustível;
- **Melhoria de Prevenção de Falhas** – como uma das características dos ADS, é uma melhor *performance* em termos de segurança, os acidentes são de esperar que ocorram com menor frequência permitindo uma redução do peso e da dimensão dos veículos o que fará diminuir (estima-se) o consumo de combustível entre 5% e 23%;
- **Ajustamento Correto da Dimensão do Veículo** – a habilidade para combinar a utilidade de um veículo com a sua necessidade, tem a possibilidade de originar uma diminuição do consumo de energia entre 21% e 45% (estima-se). Contudo, este benefício, apenas é possível que ocorra quando se estiver em presença de estradas partilhadas;
- **Maior Velocidade em (Auto)estrada** - O aumento da velocidade é de esperar que se traduza numa realidade em virtude de melhorias significativas da segurança, o que se fará acompanhar, também, de um aumento (estimado), do consumo de combustível entre 7% e 30%;
- **Redução dos Custos de Viagem** – supõe-se que os ADS, irão reduzir os custos de viajar na medida em que diminuirá o custo do seguro e o custo do tempo, que surge em função de melhorias da produtividade e do conforto na

⁴² Ver nota de rodapé número 39.

condução. Estes benefícios poderão desencadear, potencialmente, um aumento do consumo de energia de entre 4% a 60%;

- **Novos Grupos de Utilizadores** – os ADS, são de esperar que originem um maior número de quilómetros percorridos, o que poderá advir de seniores virem a utilizar estes, com maior frequência, sem esquecer pessoas de mobilidade reduzida. O consumo de combustível, estima-se, que aumente por este facto, entre 2% a 10%;
- **Variações nos Serviços de Mobilidade** – o *ride-sharing* é perfeitamente possível que recorra aos ADS, uma vez que decorrerá de tal, uma redução significativa dos custos laborais. Estima-se que daí resulte, uma diminuição do consumo de energia até 20%;

De acordo com (CSSUM, 2019: 2), estes impactos foram estimados no contexto de quatro cenários. Todos foram elaborados no contexto de probabilidades desconhecidas, de que cada um venha a coincidir com a realidade. Foram cenários, definidos *ex-ante*, com efeitos *ex-post*, que dependem de um conjunto indefinível de circunstâncias, umas antecipáveis (mas não com rigor⁴³) e outras nem antecipáveis são. Assim, em consonância com esta referência bibliográfica, há um **cenário otimista** que estima um decréscimo de 40% no consumo total de energia devido à introdução dos ADS e, um **cenário pessimista**, que estima um acréscimo de 105% neste mesmo consumo. Assim, o consumo total de energia variará, de forma estimada, em agosto de 2019, entre [- 40% ; + 105%].

2.5. Níveis de Aptidão de 25 Países para Adotar ADS (março de 2019)

(CRS Report, 2019: 6), identificam um conjunto de 5 direções por que têm de passar, obrigatoriamente, os desenvolvimentos subsequentes na senda dos ADS, passando do nível de automação 3 até alcançar o 5. Com efeito, de acordo com esta fonte, são também fatores que dão uma contribuição para os avanços no domínio dos ADS, nos países, em geral. Fundamentalmente, destacam-se cinco:

- **Inovação** – é uma área que constitui condição *sine qua non* para que os ADS, venham não apenas, a ser uma realidade como, sobretudo, num tempo presumivelmente, menos longo e de altíssima sofisticação tecnológica, entre outras características, diretas e indiretas. Neste contexto, revelam-se importantes, os produtores de automóveis, os agentes que desenvolvem

⁴³ Por referência a agosto de 2019, de acordo com a data de (CSSUM, 2019).

tecnologias de automação, as parcerias estabelecidas, em particular, com as instituições de Ensino Superior, os vários modelos de negócios, sem esquecer os serviços de *ridesharing* e o registo de patentes;

- **Infraestruturas de Veículos** – os ADS, requerem novos tipos de infraestruturas e de manutenção sem esquecer novos tipos de comunicações e das respetivas ligações, o que inclui pavimentos e marcas com sinais. De sublinhar que, melhorias nas autoestradas, revelam-se indispensáveis para o funcionamento dos ADS, especialmente nos níveis de automação 3, 4 e, especialmente, 5. De referir ainda que, atualmente, os testes em ADS, qualquer que seja o nível de automação, efetuam-se via funcionamento a eletricidade o que terá implicações no que se refere à reformulação dos postos de abastecimento de combustíveis e de outros tipos que se mostrem necessários para aceitação dos ADS;

- **Treino da Força de Trabalho** – a produção de ADS, exige *skills* aos trabalhadores que trabalham nas empresas produtoras deste tipo de veículos. Se funcionarem a energia de baterias o *layout* das fábricas terá que ser modificado. Por outro lado, as disposições, os painéis de bordo e os lugares de onde se sentam os ocupantes, terão que ser reformulados. Os fornecedores de componentes revelam-se essenciais em todo este processo de (re)ajustamento;

- **Leis dos Governos e Regulações que Encorajam o Desenvolvimento e os Testes** – o nível 5 de automação (*automação total – Full Automation* – recorde-se), o mais certo, é que não possua os padrões, características e elementos, que caracterizam os veículos da atualidade. De entre eles salientam-se o volante e os pedais e tal decorre do facto de não existir um condutor. Hoje em dia são elementos que têm que estar presentes mas, contudo, seja por via do Direito, seja por via de Regulações, o poder político revela preocupações no sentido de alterar estes mesmos elementos exigidos para efeitos, na atualidade, de testes e de programas-piloto. Variações permanentes nos padrões exigidos sugerem ser mais necessárias no futuro, decorrentes das tecnologias associadas aos ADS, para efeitos de ulterior comercialização;

- **Nível de Aceitação por Parte do Consumidor** – é de esperar que, se mercados, especialmente, a parte produtora de ADS, constatarem que este tipo de veículos exhibe aceitação por parte dos condutores, traduzida numa utilização

generalizada e observável na via pública, então, ao mesmo tempo, também se observa uma utilização generalizada de alta tecnologia de que são exemplos o acesso e utilização da *Internet*, telecomunicações em banda larga e outros serviços conexos.

Muito recentemente, março de 2019, (KPMGb, 2019) refere, designadamente, um *ranking* de 25 países de todo o Mundo, relativamente ao grau de abertura e de preparação no que se refere à futura adoção dos ADS. Há a preocupação em começar a usufruir dos benefícios referenciados na Tabela 3., e dos impactos, estimados positivos, aludidos na **Seção 2.4.**

Desde logo, uma das razões para a que seja imperioso a adoção dos ADS, é a da segurança rodoviária. De facto, de acordo com o retrato traçado na **Seção 2.1.**, verifica-se que, genericamente, pelos indicadores *Número de Acidentes de Viação*, o *Número Médio de Vítimas por Acidente Rodoviário*, o *Número de Vítimas Mortais em Auto-Estrada*, o *Número de Vítimas Mortais em Localidades*, nos países da UE-28, a (ausência de) segurança rodoviária, constitui um problema candente, no ano de 2019, a que urge dar uma resposta no sentido de o debelar. As políticas públicas (quaisquer que elas sejam e seja em que país for) não poderão ser eficazes se não conseguirem alcançar este objetivo. Sem uma condução cautelosa por parte de quem circula nas (auto)estradas, os sinistros não diminuirão, especialmente, os mortais (objetivo último), por muito que a tecnologia de construção automóvel evolua no sentido de aperfeiçoamento. De acordo com (KPMGb, 2019: 6), em países como a Noruega, Suécia e França, no ano de 2019, é já visível, traduzida numa realidade, a existência de miniautocarros que funcionam como ADS. São transportes públicos que, poderão ter o condão de arrastar, para a esfera privada, a aceitação e até a visibilidade no sentido das virtualidades detidas pelos ADS, a adotar enquanto (futuro) transporte privado. De sublinhar que, segunda esta mesma fonte, para além de se inserir nas novas tendências contemporâneas, sublinhadas na **Seção 2.2.**, insere-se, também, no contexto das *Smart Cities*⁴⁴. Estas, aliadas aos ADS, possibilitam que a circulação nas (auto)estradas sejam mais limpas, eficientes o que se traduz em maior segurança e, logo, em diminuição dos sinistros, referidos nos indicadores aludidos. O fluxo de tráfego melhora e, deste modo, terá como efeitos, a alteração das paisagens das cidades.

⁴⁴ De acordo com <https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade_inteligente>, consultado em 23 de dezembro de 2019, consiste numa cidade em que se recorre a sensores eletrónicos da *Internet of Things* (IoT). Ver nota de rodapé número 22.

Outro aspeto a sublinhar é o de que uma das consequências da (futura, supostamente) adoção generalizada dos ADS, será o facto de, decorrente de passar a ser um meio de transporte, público e privado, pessoas e mercadorias passaram a ser transportados por via do recurso a este tipo de veículos o que levará a impactos nos mais variados setores de atividade. De entre eles, salientam-se as companhias de seguros no caso do ramo automóvel que, de acordo com (KPMGb, 2019: 7), poderá diminuir o seu volume de negócios, em cerca de 40%, num período de 25 anos, supondo que o número de acidentes, correspondente, diminuirá de 80%. De acordo com esta mesma fonte, o Banco de Inglaterra, no ano de 2017, estimou que os prémios dos seguros deste ramo conhecerão um decréscimo de, entre 21% a 41 %, até ao ano de 2040. Concretamente, são identificados seis tipos de setores de atividade que, conhecerão os seus efeitos da adoção dos ADS, de modo mais visíveis:

- **Policiaemento** – serão necessários menos recursos para vigiar as estradas em virtude dos veículos em ADS, passarem a obedecer às regras de tráfego rodoviário com mais precisão (por virtude da programação que se encontra associada ao seu funcionamento);
- **Cuidados de Saúde** – a existência de menos acidentes, tem como consequência provável que a procura por estes cuidados, designadamente, no que diz respeito à emergência e cirurgias, que descerão sendo ainda necessário menor quantidade de órgãos doados para fazer face a estas emergências. Por outro lado, os ADS, poderão facilitar os transportes de pessoas idosas e de outras com mobilidade reduzida, o que facilitará o acesso a cuidados de saúde que poderão passar a estar concentrados (e não dispersos) no espaço, fazendo com que estes custos possam conhecer decréscimos;
- **Transporte Aéreo e Caminhos-de-Ferro** – a mudança do paradigma de transporte, provavelmente, levará a que o número de passageiros de linhas de caminhos-de-ferro, diminua, uma vez que os passageiros poderão relaxar e descansar durante viagens, relegando para segunda escolha estes dois tipos de transportes;
- **Comunicação Social e Publicidade** – uma vez que, quem utiliza os ADS, passará a ter mais tempo livre, é de boa suposição, reconhecer que com mais tempo, as pessoas poderão, nomeadamente, ter mais atenção relativamente a meios de comunicação de áudio e de vídeo, imprensa, social média e, no caso

da publicidade, ela poderá sofrer a transformação de passar a ter como objetivo a localização no espaço dos destinatários que poderão subsidiar o custo das viagens;

- **Produção (Geração) de Energia** – poderá assistir-se a um aumento da procura/consumo via escolha de energias renováveis;
- **Redes Elétricas** – o recurso a baterias elétricas farão com que as redes locais se fortaleçam mas uma gestão adequada do carregamento de baterias, poderá redundar num aumento da procura mais moderada do que à partida se pode presumir.

Relativamente ao ano de 2018, (KPMGb, 2019: 8) evidencia alguns marcos históricos, na evolução tendente à adoção, futura, dos ADS, um pouco por todo o Mundo, genericamente. Assim, no mês de janeiro, cumpre sublinhar o facto da Noruega, ter legalizado a adoção de testes dos ADS em estradas públicas, no caso de miniautocarros que efetuam percursos limitados e localizados em sítios específicos. No mês de fevereiro, por seu lado, o Governo chinês permitiu, pela primeira vez, também os mesmos testes e, no contexto de um Acordo com o Governo Alemão, estabeleceu uma plataforma de convergência de tal modo que seja possível legislar, em conjunto, até ao ano de 2021. Em março, o Ministro das Infraestruturas holandês, anunciou um enquadramento legal para os ADS o que inclui, designadamente, licenças para condução nestes e, até o *platooning*⁴⁵. Foi neste mesmo mês que, ocorreu a morte do peão⁴⁶ no Estado do Arizona, Estados Unidos, durante um teste dos ADS. No mês de abril, o Departamento do Estado da Califórnia dos veículos a motor, estabeleceu que um dos requisitos que os ADS deverão possuir é a de ter um condutor humano para intervir na condução no caso de emergências. No mês de maio, é de registar que, o Comissário da União Europeia para os Transportes, anuncia planos para as regras europeias que regem os ADS bem como o investimento em estradas e redes de telecomunicações. Em junho, o Governo japonês anuncia os planos para dar início aos testes de ADS em estradas públicas com o objetivo de oferecer serviços de transporte de autocondução, para os Jogos Olímpicos no ano de 2020. No mês de julho, a marca FORD criou uma divisão para os ADS e, ao mesmo tempo, divulgou planos de investimentos de 4 mil milhões de USD até ao ano de 2023. A marca UBER comunicou que, cessa o desenvolvimento de camiões em ADS, para se focar mais nos veículos ligeiros. No mês de

⁴⁵ Ver definição na nota de rodapé número 39.

⁴⁶ Mencionado na Seção 4.2.11..

agosto, o Parlamento do Reino Unido, aprovou legislação que estabeleceu que as companhias de seguros serão responsáveis pelos danos originados pelos ADS, quando ocorra condução em ADS. A empresa russa YANDEX, lançou, pela primeira vez, o que denomina de, o primeiro serviço de *ride-hailing*⁴⁷, na Europa, na cidade de *Innopolis*⁴⁸ e, posteriormente, em *Skolkovo*⁴⁹. Em outubro, *Waymo LLC*⁵⁰ no Phoenix, Estado do Arizona, iniciou a oferta das primeiras deslocções em ADS. Neste mesmo mês, o Governo Australiano criou o primeiro *Gabinete de Tecnologias de Transporte do Futuro*, com o objetivo de preparar os ADS. No mês de novembro, a marca FORD WALMART e a empresa *start-up* de entregas POSTMATES, anunciou um teste, efetuado nos Estados Unidos, em que, pelo recurso aos ADS, se procede à entrega de pequenos bens (mercearia). Finalmente, uma *start-up* sueca associada a uma empresa alemã de logística, anunciam que apenas aguardam, em breve, a aprovação de regulações para operar camiões em ADS nas vias públicas.

A avaliação, que a (KPMGb, 2019) elabora no que diz respeito à abertura e preparação dos 25 países para a adoção dos ADS, efetua-se segundo a base de quatro pilares, definidos para o efeito. É com base no seu conjunto que é construído o índice que procede ao *ranking* dos mesmos, de modo global, fornecendo um *score*. Os pilares são:

1. **Política e Legislação;**
2. **Tecnologia e Inovação;**
3. **Infraestruturas;**
4. **Aceitação por Parte do Consumidor.**

O *score*, no índice, que serve para seriar os 25 países no *ranking*, referente aos anos de 2019 (mês de março) e 2018, decorre de uma espécie de ponderação, global, de cada um dos mesmos em cada um dos quatro pilares. Assim, cada um dos países possui um *score*, em cada um destes pilares, de que resulta o *score* final, global. Os *scores* mencionados

⁴⁷ Viagem gratuita.

⁴⁸ De acordo com <<https://www.google.com/>>, consultado em 23 de dezembro de 2019, é uma cidade do distrito de Verkhneuslonsky, na República do Tartaristão, na Rússia.

⁴⁹ Trata-se, como refere <https://en.wikipedia.org/wiki/Skolkovo_Innovation_Center>, consultado em 24 de dezembro de 2019, de um Centro de Inovação Tecnológica, situado perto de Moscovo, no Distrito de Mozhaysky, sendo considerado como uma espécie de *Silicon Valley* da Rússia.

⁵⁰ Nome de uma empresa, nos Estados Unidos, Estado do Arizona, subsidiária da *Alphabet Inc. Waymo*, produtora de veículos em ADS (sem condutor).

dizem respeito apenas ao ano de 2019 e, para o ano de 2018, apenas é mencionado o lugar no *ranking* (sem o valor do *score*).



No que se refere ao **primeiro lugar**, surge a **Holanda**  , com um *score* de **25,05**, referente a 2019. Em 2018, também se situava no **primeiro lugar**. As posições deste país nos quatro pilares, são as que estão patentes na Tabela 4., de acordo com (KPMGb, 2019: 14).

Tabela 4. – Holanda – Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	5.º Lugar
Tecnologia e Inovação	10.º Lugar
Infraestruturas	1.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	2.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 14).

Observa-se que é no pilar das **Infraestruturas** e no da **Aceitação por Parte do Consumidor** que a Holanda se encontra mais avançada de entre os 25 países, posicionando-se em primeiro e segundo lugares, respetivamente. A seguir vem a **Política e Legislação** em quinto lugar e a **Tecnologia e Inovação** em décimo lugar.

Desde logo é de referir a existência de um esforço muito acentuado no sentido de adotar medidas de regulação a suportar os ADS, sobre a qualidade de infraestruturas, sobre a exposição a testes destes veículos e até sobre a quota de mercado destes mesmos. Há um reconhecimento, por parte do Governo Holandês do potencial dos ADS, especialmente, no transporte público coletivo e que exige a tomada de medidas, preventivas, relacionadas com a segurança e com o aumento do enquadramento legal. Em especial, espera ter camiões a operar de forma próxima em conjunto nas estradas internacionais. É o caso dos camiões em *platooning* e dos *corredores de tulipas*. Há vantagem de ter estes veículos a funcionar durante a noite, com o auxílio de tecnologia 5G e de semáforos inteligentes. Neste contexto, o Ministro Holandês da tutela, anunciou um quadro legal dirigido para contemplar o estímulo aos ADS. Fundamentalmente, ele surge virado para os testes a estes ADS ainda que possam ser monitorizados de forma remota (ausência de condutor físico). A preparação de uma *Carta de Condução*, também surge em preparação para os ADS. O seu foco, centra-se no conhecer com que extensão os ADS podem merecer e produzir confiança e comportamentos automáticos, previsível de forma a se poder considerar que a *performance* se encontra próxima com a humana (já conhecida). Os domínios de desenvolvimento prendem-se, visto de uma forma geral, com projetos de camiões em *platooning*, transportes públicos em aeroportos e contentores de transporte em portos. Por

outro lado, exibe uma forte apetência em procurar aproveitar oportunidades que surjam na sequência dos ADS através dos transportes, em geral, ao invés de se cingir apenas para os veículos.



No **segundo lugar**, surge **Singapura**, o *score* de 2019 ascende a **24,32**, tendo ficando em primeiro lugar no *ranking* assim como em 2018. As posições nos quatro pilares, podem ser vistas na Tabela 5., por (KPMGb, 2019: 15).

Tabela 5. – Singapura – Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	1.º Lugar
Tecnologia e Inovação	15.º Lugar
Infraestruturas	2.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	1.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 15).

É a **Aceitação por Parte do Consumidor** bem como a **Política e Legislação**, que surgem em primeiro lugar, *ex-aequo*, e as **Infraestruturas**, em segundo lugar. A **Tecnologia e Inovação**, surge em décimo quinto lugar.

Desde logo cumpre sublinhar que, o Governo de Singapura, se encontra firmemente empenhado na introdução dos ADS tendo o seu foco no alcance do objetivo de tornar a Cidade-Estado, num centro de referência dos mesmos. Para tal, contribui para que tenha sido, em novembro de 2017, aberto um *Centro de Excelência para Testar e Investigar ADS*, na Universidade de *Nanyang*⁵¹. Neste, são incluídos sinais de paragem de autocarros, semáforos, nomeadamente. É a informação obtida a partir deste Centro que constitui a base de elaboração de regulações que têm como objetivo a promoção e desenvolvimento de ADS em circunstâncias tais que assegurem a segurança destes mesmos. O Centro de Excelência encontra-se em estrita colaboração com a Holanda no sentido de desenvolver legislação conjunta destinada a esta mesma segurança, nos dois países.

Ao mesmo tempo este mesmo país, anunciou que em três áreas, coincidentes com os Distritos de *Punggol*⁵², *Tengah*⁵³ e *Jurong*⁵⁴, constituirão o placo de utilização de

⁵¹ É a segunda maior universidade pública de Singapura, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Nanyang_Technological_University>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

⁵² Cidade na região Nordeste de Singapura, de acordo com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Punggol>>, consultado em 26 de dezembro de 2019.

⁵³ Cidade na região Oeste de Singapura, por <https://en.wikipedia.org/wiki/Tengah,_Singapore>, consultado em 26 de dezembro de 2019.

autocarros em ADS, até ao ano de 2022. No mês de novembro de 2018, foi anunciado um teste de duração anual de serviço de transporte em ADS na Universidade Nacional de Singapura, no campus de *Kent Ridge* a ter início em março de 2019. Há, da parte do Governo de Singapura, uma atitude proativa sobre este tipo de mobilidade, traduzido na preparação de regulações para o efeito, ao mesmo tempo que enceta esforços de construção de infraestruturas, no mesmo sentido, para coadjuvar os esforços regulatórios referidos. O que é visível no *ranking* dos pilares da **Política e Legislação** e das **Infraestruturas** da Tabela 5.. O facto do pilar da **Tecnologia e Inovação**, revelar uma posição aquém do que seria desejável, tal significa, não um *handicap* mas, pelo contrário, uma força que aproveita a experiência de outrem para além de utilizar componentes novas que poderão redundar em novos veículos de ADS, melhores do que os seus congéneres, de outros países. Esta ideia é fundamentada no facto de, países como o Reino Unido, no que se refere ao produtor de automóveis DYSON, ter decidido abrir uma fábrica em Singapura de produção de automóveis elétricos com um protótipo previsto para o ano de 2020. Um dos óbices que Singapura exhibe, reside no facto de tributar fortemente os veículos privados: 2/3 do preço dos veículos é constituído por impostos. Tal constitui um fator de aceleração do desenvolvimento dos ADS. O objetivo é desincentivar as pessoas de conduzir, o que faz com que surjam, num tempo breve, oportunidades até ao momento, inexistentes.



Em **terceiro lugar**, temos a **Noruega**, com o *score* de **23,75**, em 2019. Em 2018, não há informação disponível sobre o lugar no *ranking*. As posições que este país ocupa nos quatro pilares podem ser vistas na Tabela 6., em consonância com (KPMGb, 2019: 16).

Tabela 6. – Noruega - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	7.º Lugar
Tecnologia e Inovação	2.º Lugar
Infraestruturas	7.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	3.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 16).

Constata-se que, a **Tecnologia e Inovação**, surge em segundo lugar. A **Aceitação por Parte do Consumidor**, em terceiro e a **Política e Legislação**, bem como as **Infraestruturas**, surgem no sétimo lugar, *ex-aequo*.

⁵⁴ Também é uma cidade situada na região Oeste de Singapura, em consonância com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Jurong>>, consultado em 26 de dezembro de 2019.

Em 1 de janeiro de 2019, foram legalizados os primeiros testes dos ADS, incidentes sobre os serviços de transporte em miniautocarros, existindo ainda os primeiros passos dados, relativos aos camiões em *platooning*. No mês de maio deste mesmo ano, na cidade de *Stavanger*⁵⁵, os serviços de transporte desta, obtiveram autorização para colocar em circulação estes mesmos miniautocarros em ADS, até ao mês de dezembro deste mesmo ano. Em todo o caso, nos referidos veículos, existe sempre um condutor responsável que pode travar o mesmo a qualquer momento. Cada veículo está apto para transportar seis passageiros. O principal fornecedor de serviços de transporte público de Oslo, a *Ruter*⁵⁶, anunciou em outubro de 2018, que encetou testes equivalentes numa parceria com uma empresa da Dinamarca. O objetivo é ter em 2021, 50 miniautocarros em circulação. A autoridade máxima dos transportes na Noruega, já iniciou testes em camiões *platooning* em ADS juntamente com condutores de táxis que tiveram início em 2019. No que se refere aos testes relativos aos miniautocarros, eles referem-se à condução em ambientes variados, o que inclui parques de estacionamento, ruas de meios urbanos e até serviços desde um Centro Comercial até uma praia. O *feedback* até ao momento, de acordo com (KPMGb, 2019: 16), tem sido positivo o que se traduz nos passageiros não revelarem medo deste tipo de transporte, desenvolvendo familiarização com o mesmo e até se constata que 50% dos veículos vendidos, na capital, Oslo, para além de serem elétricos estão preparados para os ADS, a adotar num futuro, breve. O facto de os carros elétricos serem baratos, na Noruega, contribui para esta evidência, para além de, os impostos incidentes sobre os preços dos veículos serem reduzidos, não haver portagens nem custos de estacionamento e o carregamento de eletricidade ser gratuito nas estações de serviço.



Os **Estados Unidos**, surgem em **quarto lugar**, em que o respetivo *score* é de **22,58**, no ano de 2019. Em 2018, encontrava-se em terceiro lugar no *ranking*. As posições ocupadas no que se refere aos quatro pilares, podem ser observadas na Tabela 7., de acordo com (KPMGb, 2019: 17).

⁵⁵ De acordo com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Stavanger>>, consultado em 24 de dezembro de 2019, trata-se de uma cidade no sudoeste da Noruega.

⁵⁶ Na realidade, segundo <<https://en.wikipedia.org/wiki/Ruter>>, consultado em 24 de dezembro de 2019, trata-se da autoridade máxima dos transportes públicos na Noruega e não uma empresa.

Tabela 7. – Estados Unidos - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	9.º Lugar
Tecnologia e Inovação	3.º Lugar
Infraestruturas	8.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	6.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 17).

Pela observação da mesma, conclui-se que, a **Tecnologia e Inovação**, surge em terceiro lugar, seguido em sexto da **Aceitação por Parte do Consumidor**, das **Infraestruturas**, em oitavo lugar, e da **Política e Legislação**, em nono.

De acordo com (KPMGb, 2019: 17), é o país que possui as empresas que lideram os ADS e tudo o que se relaciona com o seu desenvolvimento. Afirma-se mesmo que, o *mainstream* neste segmento de mercado, encontra-se a desenvolver esforços muito acentuados neste sentido para tornar os ADS, como uma realidade a breve prazo, em particular, em serviços de frota e de *ride-hailing*⁵⁷. Em outubro de 2018, o *Departamento de Transportes* dos Estados Unidos, publicou informação pormenorizada relativa aos ADS, nomeadamente, no que se refere à prioridade na segurança, colocação da tecnologia em posição de neutralidade, preparação dos ADS, via orientações e contratos-piloto sobre proteção e melhoria da circulação livre dos cidadãos americanos. A mesma informação ainda se refere ao incentivo a regulações consistentes e ambientes apropriados para os ADS. Os Estados possuem diferentes abordagens em relação a estes ADS, o que se pode traduzir numa vantagem para os produtores. Se uns forem mais restritivos do que outros, os cidadãos poderão passar dos mais para os menos e, deste modo, incentivar os últimos com efeitos sobre aqueles.



No que se refere ao **quinto lugar**, relativo à **Suécia**, constata-se que o *score* é de **22,48**, reportado ao ano de 2019. No ano anterior, ocupava a quarta posição no *ranking*. Em reação às posições nos quatro pilares, podem-se ver quais são na Tabela 8., de acordo com (KPMGb, 2019: 18).

Tabela 8. - Suécia - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	10.º Lugar
Tecnologia e Inovação	6.º Lugar
Infraestruturas	6.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	4.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 18).

⁵⁷ Ver nota de rodapé número 47.

Observa-se que, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, surge em quarto lugar, seguido, *ex-aequo*, da **Tecnologia e Inovação** e das **Infraestruturas**, em sexto e, em décimo lugar, a **Política e Legislação**.

Por (KPMGb, 2019: 18), trata-se do país, que é considerado como sendo pioneiro na criação da primeira estrada de abastecimento elétrico com 2 km perto do aeroporto de Arlanda, em Estocolmo, em abril de 2018. A primeira viatura a utilizar foi um camião elétrico para transportar correio, numa distância de 12 km entre este aeroporto e o centro de logística dos correios suecos. Para além do Governo sueco desenvolver infraestruturas, também tem adotado medidas específicas como sejam alterações legislativas, como as de julho de 2019, que permitem que os ADS circulem nas estradas e seja possível proceder aos seus testes. Pilotos em pequena escala nos ADS, já são permitidos, traduzidos nos serviços de autocarro que tiveram o seu início em janeiro de 2018. É gratuito tendo um condutor de humano, para qualquer emergência. A marca Volvo, em setembro deste mesmo ano, obteve autorização para iniciar testes de carros em ADS. O relacionamento entre quem legisla e quem toma medidas políticas, é muito estreito e consensual. Tal assim é, porque entendem que dos ADS, advém mais segurança, mais eficiência nos sistemas de transportes e faz parte de uma agenda de sustentabilidade. A reputação da tecnologia e da inovação suecas, é uma forma de evidenciar o referido relacionamento, conjugado com as excelentes estradas e redes móveis de infraestruturas. Estes são dos fatores mais notáveis para uma futura preparação do Governo em adotar os ADS, a juntar a capacidade de inovação, logística, o uso de tecnologias e a adoção de tecnologias por parte dos cidadãos, em geral.


O **sexto lugar** no *ranking*, é ocupado pela **Finlândia** . O *score* é de **22,28**, referido ao ano de 2019. No ano de 2018, não há informação. As posições ocupadas nos quatro pilares, são possíveis de observar na Tabela 9., por (KPMGb, 2019: 19).

Tabela 9. - Finlândia - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no Ranking - 2019
Política e Legislação	4.º Lugar
Tecnologia e Inovação	8.º Lugar
Infraestruturas	11.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	5.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 19).

Observa-se que, a **Política e Legislação**, surge em quarto lugar logo seguido da **Aceitação por Parte do Consumidor**, em quinto. A **Tecnologia e Inovação**, aparece na oitava posição e, por último, as **Infraestruturas**, em décimo primeiro.

Desde logo, sublinha-se que há uma preocupação em que a Finlândia possua os ADS em condições tais que possibilite que os mesmos funcionem no Inverno e em serviços de autocarros para transportar passageiros. Especialmente quando há neve, é importante para este país estes sistemas, nas estradas, fora das faixas e à noite, sem esquecer camiões em *platooning* em condições de existência de gelo. Mas são os miniautocarros a principal prioridade na Finlândia. Desde 2015 que a autoridade dos transportes efetua testes em Helsínquia, tendo introduzido um serviço gratuito. Desde maio de 2018, que há um serviço regular de transporte público, nesta mesma cidade de Helsínquia, denominado de *Robobus*, patente na Figura 3..

Figura 3. – Autocarro de Transporte Público na Finlândia – Robobus - Helsínquia



Fonte: <<https://www.google.com>>, retirado em 24 de dezembro de 2019.

Não possui condutor, sendo que veículos deste tipo estão previstos para serem introduzidos em maior número até 2021. Outros veículos de transporte público também estão previstos para operarem em invernos severos, como é típico deste país. O quadro regulatório na Finlândia é propício para efetuar testes dos ADS, estando a rede de estradas disponíveis para o efeito. Estes mesmos ADS obtiveram a permissão legal para o caso do

transporte por táxi com o auxílio de informação diversa para outros operadores utilizarem veículos como ADS.



No que se refere ao **sétimo lugar**, surge o **Reino Unido**, com um *score* de **21,58** no *ranking* no ano de 2019. Em 2018, situava-se no quinto lugar. A posição ocupada nos quatro pilares, estão patentes na Tabela 10., de acordo com (KPMGb, 2019: 20).

Tabela 10. – Reino Unido - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	2.º Lugar
Tecnologia e Inovação	9.º Lugar
Infraestruturas	12.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	10.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 20).

Desde logo pela observação da Tabela *supra*, constata-se que a **Política e Legislação**, surge em segundo lugar. A **Tecnologia e Inovação**, em nono lugar, e a **Aceitação por Parte do Consumidor**, em décimo. Em décimo segundo lugar, surgem as **Infraestruturas**.

Foi em agosto de 2018, que o Parlamento inglês aprovou o *Automated and Electric Vehicles Act*. Nomeadamente, estabelece seguros obrigatórios para os ADS e para o condutor. É de registar que, a produção legislativa para os ADS gozam da interação entre as Comissões respetivas de Inglaterra, de Gales e da Escócia na execução do enquadramento legal para os ADS até março de 2021. Há, assim, a preocupação para desenvolver estratégias, planos de negócios e mapas de estradas com base neste enquadramento. Ao mesmo tempo, há a preocupação de construir uma conectividade global, qualidade das estradas, infraestruturas logísticas sem esquecer camiões em *platooning*. De salientar, por último, que a aceitação por parte do consumidor dos ADS, tem merecido por parte do Governo Britânico, uma atenção especial, via evidenciar os benefícios que os ADS possuem sublinhando a sua segurança. Tal pode ser alcançado via testes e imposição de padrões de segurança, designadamente, sobre a ciber segurança, de que foram publicadas normas em dezembro de 2018.



O **oitavo lugar**, é ocupado pela **Alemanha**. O *score* detido, relativo ao ano de 2019 é de **21,15** no *ranking*. No ano transato, ocupava a sexta posição. As posições

nos quatro pilares podem ser observadas na Tabela 11., de acordo com (KPMGb, 2019: 21).

Tabela 11. - Alemanha - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	6.º Lugar
Tecnologia e Inovação	4.º Lugar
Infraestruturas	13.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	13.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 15).

A **Tecnologia e Inovação**, surge em quarto lugar, seguido da **Política e Legislação**, em sexto. As **Infraestruturas** e a **Aceitação por Parte do Consumidor**, surgem em décimo terceiro lugar, *ex-aequo*.

Há, desde o ano de 2015, uma estratégia por parte do Governo Alemão, para adotar os ADS. Nomeadamente, há a preocupação de se assegurar de que há uma utilização ética, o que engloba a proteção das pessoas, mais do que os animais e a propriedade. É uma posição única no Mundo. A digitalização é um tópico que se mostra como sendo de primeira relevância neste contexto. O trabalho em conjunto com setores da indústria automóvel e com as universidades e centros de investigação, são outros parceiros, incluídos dentro da estratégia aludida. Estão já em curso, desde 2017, os estudos tendentes a adotar os níveis automação 4 e 5 tendo como objetivo tornar a Alemanha pioneira neste campo. Várias cidades como sejam Colónia e Dusseldorf, já encetaram os primeiros passos neste sentido de adoção dos ADS. Berlim, Brandemburgo e Frankfurt têm desenvolvido esforços para introduzir os ADS nos transportes públicos, efetuando testes para este efeito. A existência de mais de 11 000 municípios na Alemanha, constitui um entrave a que sejam estabelecidos padrões e estratégias únicas.


Os Emirados Árabes Unidos , encontram-se em **nono lugar**, no *ranking*, com um *score* de **20,69**, em 2019 e, em oitavo lugar, no ano de 2018. A posição nos quatro pilares, pode ser observada na Tabela 12., por (KPMGb, 2019: 22).

Tabela 12. – Emirados Árabes Unidos - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	11.º Lugar
Tecnologia e Inovação	14.º Lugar
Infraestruturas	5.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	7.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 22).

Constata-se que, as **Infraestruturas**, ocupam o quinto lugar, logo seguido da **Aceitação por Parte do Consumidor**, em sétimo lugar. A **Política e Legislação**, ocorre no décimo primeiro lugar e a **Tecnologia e Inovação**, no décimo quarto.

O pilar *aceitação por parte do consumidor*, revela-se muito importante neste país no sentido de promover os ADS. O Governo do Dubai (maior cidade dos EAU), em concreto, tem o objetivo de, até ao ano de 2030, ter 25% dos transportes todos a funcionar em ADS. Para tal gizou a estratégia de se focar no ambiente e nas melhorias da eficiência que surge estimado em ganhos, anuais, de 26 000 milhões de USD. Em setembro de 2016, esta cidade encetou a oferta de transporte público numa estrada de 700 metros de comprimento para todos os cidadãos. Outras iniciativas, como a construção de uma plataforma de *blockchain*⁵⁸, inserida no âmbito de fazer com que o Governo não utilize mais papel, foi iniciada. Todas as transações aplicáveis, constituem objetivo do Governo do Dubai torná-las via esta plataforma. Permite que se introduzam dados permanentemente e de forma inalterável. Tal poderá ser utilizada em *smart contracts*, com transações automáticas entre variadas partes. Uma destas são os operadores de ADS de forma a efetuar pagamentos relativos a informação sobre estes veículos. Como o Dubai está bem posicionado nos setores de inteligência artificial e de *blockchain*, é possível introduzir esta tecnologia o que em muito ajudará os ADS. A cidade de Masdar, transporta mais de 2 milhões de pessoas, desde o ano de 2010. Em outubro de 2018, lançou um serviço regular de mini-autocarro e planeia lançar mais sete em 2019.


No que se refere ao **décimo lugar**, surge o **Japão** , com **20,53** de *score*, no ano de 2019. Em 2018, ocupava o décimo primeiro lugar. A posição nos quatro pilares pode ser vista na Tabela 13., de acordo com (KPMGb, 2019: 23).

Tabela 13. – Japão - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	15.º Lugar
Tecnologia e Inovação	5.º Lugar
Infraestruturas	3.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	18.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 23).

⁵⁸ De acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Blockchain>>, consultado em 24 de dezembro de 2019, é uma tecnologia cujo objetivo é descentralizar registos por forma a facilitar a interligação de vários pontos em contato entre si. Por exemplo, é como um livro razão, com transações registadas mas, de forma pública.

Constata-se que, as **Infraestruturas**, ocupam o quinto lugar, logo seguido da **Aceitação por Parte do Consumidor**, em sétimo lugar. A **Política e Legislação**, ocorre no décimo primeiro lugar e a **Tecnologia e Inovação**, no décimo quarto.

De um modo geral, a utilização dos ADS, encontra-se associado ao *status* e, por outro lado, ao crescimento rápido da população, mormente no que concerne à mais idosa (25% possui mais de 65 anos), como refere (KPMGb, 2019: 23). Tem como significado que o foco dos ADS se encontra nesta faixa etária de tal modo que, providencie a mobilidade de pessoas idosas (sobretudo, nas zonas rurais), reduza acidentes e o tráfego rodoviário e aumente a eficiência. A falta de médicos, a dificuldade em ter acesso à compra de bens e mesmo a dificuldade e renovar as cartas de condução, constitui um alfobre no Japão para que os ADS conheçam uma evolução acelerada e em menor espaço de tempo constituam uma realidade, generalizada, a qualquer cidadão. O ano de 2018 constitui uma prova para que os ADS tenham dado os seus primeiros passos no domínio dos transportes públicos (táxis e autocarros), em áreas bem definidas como sejam os aeroportos. O desenvolvimento dos ADS, neste país, significa lidar com regulações muito exigentes, pressões sobre grupos específicos e encarar problemas técnicos causados pelos terremotos e pelas quedas de neve. Há, ainda, um problema relativo ao envelhecimento de infraestruturas. Associado à realização dos Jogos Olímpicos em 2020, o Japão, possui uma oportunidade única para desenvolver os ADS, na medida em que constitui um acontecimento, à escala mundial, que é um contexto para disponibilizar esta tecnologia de mobilidade de pessoas no espaço. Estes jogos promovem a aceleração o que é visível no facto de o Governo Japonês ter encetado, em junho, planos para iniciar testes dos ADS em estradas públicas de tal forma que estão disponíveis para os Jogos Olímpicos em 2020 e de uma forma comercial em 2022.



A **Nova Zelândia**, surge em **décimo primeiro lugar**, tendo tido um *score* de **19,87** em 2019. No ano de 2018, situou-se em nono lugar. As posições que este país possui nos quatro pilares, são visíveis na Tabela 14., pelo que está patente em (KPMGb, 2019: 24).

Tabela 14. - Nova Zelândia - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	3.º Lugar
Tecnologia e Inovação	16.º Lugar
Infraestruturas	17.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	8.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 24).

Constata-se que é a **Política e Legislação** que surge, em terceiro lugar no *ranking*, seguido da **Aceitação por Parte do Consumidor**, em oitavo. Em décimo sexto lugar, aparece a **Tecnologia e Inovação** e, as **Infraestruturas**, ocupam o décimo sétimo lugar.

De acordo com (KPMGb, 2019: 24), este país possui fortes alicerces e reputação como sendo lugar de desenvolvimento de novas tecnologias. Há uma empresa Ohmio que efetua testes de serviços de transportes de passageiros em ADS no aeroporto de Christchurch⁵⁹ e que, em junho de 2018, anunciou uma *joint venture* com a cidade chinesa de Heshan⁶⁰. O Governo deste país, instituiu a zona deste aeroporto como *red-zone* na medida em que sofreu danos após o tremor de terra, em 2011, sendo uma zona de testes de ADS. Neste ano de 2019, existe um táxi aéreo a funcionar segundo os ADS e que se denomina de *Cora*. Na Figura 4., podemos observar uma imagem do mesmo.

⁵⁹ Encontra-se localizada na costa Leste da Ilha Sul da Nova Zelândia, de acordo com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Christchurch>>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

⁶⁰ É uma cidade do Sul da China da Província de Guangdong, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Heshan,_Guangdong>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

Figura 4. – Táxi Aéreo Cora na Nova Zelândia, a Funcionar Segundo os ADS (em 2019)



Fonte: <<https://www.google.com>>, consultado em 24 de Dezembro de 2019.

Cumprir referir que, ao contrário de outros países, a Nova Zelândia, não produz veículos, não é de relevo no que diz respeito à investigação e desenvolvimento dos mesmos e o mercado do país é reduzido, para além de as empresas lá existentes serem de pequena dimensão e pertencentes a não-residentes. Assim, é de mencionar que, a reduzida densidade populacional por m² e a localização geográfica criam condições menos propícias para que se adote os ADS. Veículos novos da Europa, em conjunto com outros em segunda mão, encontram-se nesta mesma linha. Mas, a Governação excelente, o robusto quadro regulatório e o ambiente de negócios, fazem com que a Nova Zelândia, se encontre deveras em condições que, contudo, não contrariam a adoção dos ADS. Este quadro de política e legislação é simples, centrado numa *atitude pode-se-fazer (can-do attitude)*, para além de haver uma preocupação no encontrar soluções e remover obstáculos. Por conseguinte, o Governo definiu um enquadramento para os testes específicos para veículos em ADS. Há um potencial para este país que advém da inteligência artificial e controlos sobre os ADS, o que permite direcionar esta tecnologia para domínios específicos como sejam a agricultura, os drones, os aeroportos e os *campus* universitários.


No que se refere ao **décimo segundo lugar**, ele é ocupado pelo **Canadá** . O *score* associado ao ano de 2019 é de **19,80** no *ranking*. Em 2018, situou-se em sétimo lugar. Pelos quatro pilares, podemos observar a posição dos mesmos na Tabela 15., por (KPMGb, 2019: 25).

Tabela 15. – Canadá - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)


Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	8.º Lugar
Tecnologia e Inovação	11.º Lugar
Infraestruturas	16.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	11.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 25).

Pela sua observação, surge em oitavo lugar, a **Política e Legislação**. Em décimo primeiro lugar, *ex-aequo*, a **Tecnologia e Inovação** e a **Aceitação por Parte do Consumidor**. Em décimo sexto lugar, surgem as **Infraestruturas**.

Um dos pontos fortes deste país, reside na sua força de trabalho. Com efeito, esta mesma é a adequada para os ADS. Há a ideia de que os transportes não apenas aumentam a produtividade do trabalho como também aumentam a igualdade social e a atividade comercial dos países. Há, por este meio, e com a ajuda de boas lideranças, a criação de ambientes de inclusão e culturas de colaboração que levam a melhores transportes no futuro o que engloba os ADS. Ontário⁶¹, no Canadá, possui mais de 33% da população e dos veículos e das empresas tecnológicas. Emitiu algumas regulações de tal forma que desde janeiro do corrente ano de 2019, os testes de veículos em ADS podem ser efetuados nas estradas. Os maiores desafios que se colocam a este país, prendem-se com o desenho de sistemas que possam funcionar em áreas remotas e em ambientes urbanos. O Governo Federal tem investido em infraestruturas com duas ou cinco áreas por forma a construir *Smart Cities* competitivas sem esquecer o apoio à investigação para transformar a economia do Canadá e o seu mercado de trabalho. A construção de estações de abastecimentos de veículos elétricos é um domínio também apoiado onde este país exhibe algumas fragilidades.



O **décimo terceiro lugar**, é ocupado pela **Coreia do Sul** . Assume o *score*, no ano de 2019, de **19,79**, no *ranking*. Em 2018, ocupava a posição no décimo lugar no *ranking*. As posições nos quatro pilares podem ser vistas na Tabela 16..

⁶¹ Trata-se de uma província do Canadá localizada no Centro-Leste.

Tabela 16. – Coreia do Sul - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	16.º Lugar
Tecnologia e Inovação	7.º Lugar
Infraestruturas	4.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	19.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 26).

Surge em quarto lugar, as **Infraestruturas**. Em sétimo, a **Tecnologia e Inovação**. A **Política e Legislação**, em décimo sexto lugar e, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, em décimo nono lugar.

Data de 10 de dezembro de 2018, que este país inaugurou uma *K-City* (Cidade K), em Hwaseong⁶², construída pela empresa de telecomunicações sul coreana KT, que consiste numa cidade com tecnologia 5G para ser utilizada em testes de ADS. Na Figura 5., pode ser visualizada uma imagem para se poder formular uma ideia da mesma.

Figura 5. – Imagem da K-City (Coreia do Sul)



Fonte: <<https://www.google.com>>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

Nesta área, sublinha (KPMGb, 2019: 26) que, é o nível de automação 3, dos ADS, que é objeto dos referidos testes. Inclui características sofisticadas requerendo, contudo, que haja a presença humana na sua condução. Em novembro de 2018, a mesma KT testou um autocarro em ADS, no aeroporto de Incheon⁶³, o que inclui a mudança de linhas e as paragens em semáforos. A entidade da tutela, anunciou a intenção de criar um Mapa

⁶²É uma cidade da Província de Gyeonggi, situada no Sul da Coreia do Sul, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Hwaseong,_Gyeonggi>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

⁶³ É um aeroporto internacional da Coreia do Sul, sendo o maior deste país, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Incheon_International_Airport>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

pormenorizado para os ADS tendo em vista, designadamente, os aspetos da segurança. Entretanto, a marca Samsung já lançou uma plataforma de *hardware* e de *software* para os ADS. Um dos óbices enfrentados pela Coreia do Sul é o de que, as regulações vigentes, ainda, apenas, autorizam a condução de ADS de nível de automação 3.



No que se refere ao **décimo quarto lugar**, surge **Israel**, com um *score*, no ano de 2019, de **19,60** no *ranking* não existindo valor congénere para o ano anterior. As posições que, este país, assume nos quatro pilares são os que se patenteiam na Tabela 17., por (KPMGb, 2019: 27).

Tabela 17. – Israel - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	18.º Lugar
Tecnologia e Inovação	1.º Lugar
Infraestruturas	21.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	9.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 27).

A **Política e Legislação**, surge em décimo oitavo lugar mas, em primeiro lugar, aparece a **Tecnologia e Inovação**. As **Infraestruturas**, surgem em vigésimo primeiro lugar e, por fim, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, em nono lugar.

É no setor tecnológico que Israel exhibe um dos seus pontos mais fortes e daí que surja, em primeiro lugar, no respetivo pilar. Empresas estrangeiras, durante o ano de 2018, exibiram interesse na tecnologia dos produtores de automóveis de Israel. É o caso da *Daimler* (com interesse na análise de dados de *smartphones*), *SoftWheel* (interesse na construção de volantes inovadores). Mas, o maior investimento de Israel nos ADS reside na criação dos mesmos, de acordo com esta mesma (KPMGb, 2019: 27). Tal é traduzido na existência de cerca de 500-600 *start-ups* relativas ao setor de produção de automóveis das quais cerca de 20% incidem sobre os ADS. O setor militar constitui, também, um foco de desenvolvimento tecnológico destes mesmos ADS, designadamente, na construção de mapas, na deteção de luzes e na visão correta. Subsiste algum pessimismo, no que se refere aos ADS, na medida em que a introdução destes depende de empresas estrangeiras (*know-how*), do país possuir estradas de curta distância e, sobretudo, devido ao facto de, os futuros ADS, terem que coexistir com os veículos tradicionais especialmente em ambientes urbanos (estradas) caracterizados por multidões.



A **Austrália**, aparece em **décimo quinto lugar**. Possui um *score* de **19,01**, no *ranking*, referido ao ano de 2019. No ano de 2018, situava-se em décimo quarto lugar. As posições nos quatro pilares estão na Tabela 18., pelo que está referenciado em (KPMGb, 2019: 28).

Tabela 18. – Austrália - Posição no Ranking Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no Ranking - 2019
Política e Legislação	12.º Lugar
Tecnologia e Inovação	17.º Lugar
Infraestruturas	9.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	12.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 28).

Constata-se que, a **Infraestruturas**, aparecem em nono lugar seguido, *ex-aequo*, da **Política e Legislação** e da **Aceitação por Parte do Consumidor**, em décimo segundo lugar. A **Tecnologia e Inovação**, surge em décimo sétimo lugar.

Alterações legislativas recentes, bem como melhorias nas infraestruturas, colocam a Austrália, num dos lugares cimeiros no que se refere aos ADS, muito embora, tal não esteja bem patente na Tabela *supra*. A reforma dos serviços de transporte tendente à adoção dos ADS, teve o seu início no ano de 2016 e seria para estar disponível no ano de 2020. Foram realizados investimentos relevantes para esse efeito em várias cidades do país. Todos os níveis de Governo estão a encetar esforços nesse sentido, o que inclui colaboração com os setores de produção e de desenvolvimento dos ADS. O quadro regulatório está em curso de elaboração, o que abrange testes e a investigação dos requisitos a respeitar pelas infraestruturas que serão utilizadas. Um consultor do Governo, de nome, *Infrastructure Victoria*, efetuou estudos, que apontam para o ano de 2046, como sendo aquele em que, a introdução dos ADS, reduzirão as emissões de *greenhouse* em 27 milhões de toneladas, aumentará a eficiência de utilização das redes de estradas em 91% e, sobretudo, irá aumentar o crescimento económico em 10,8 mil milhões de USD, ao ano. Esta integração na Austrália dos ADS, é uma forma de progresso aproveitando as oportunidades que se deparar a este país, mas também, uma forma de intervir no domínio das infraestruturas e do sentimento de aceitação por parte do consumidor o que, em última, instância, fará com que haja uma substituição da forma de combustível tradicional por outros padrões de fornecimento de energia, fazendo com que as formas poluentes e mais caras, deem lugar a outras menos poluentes e mais baratas.

██████████

Em **décimo sexto lugar**, encontramos a **Áustria** ██████████, com um *score* de **18,85** no *ranking*, no ano de 2019. Em 2018, o lugar ocupado era o décimo segundo. A posição nos quatro pilares é visível na Tabela 19., de acordo com (KPMGb, 2019: 29).

Tabela 19. – Áustria - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	13.º Lugar
Tecnologia e Inovação	13.º Lugar
Infraestruturas	10.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	16.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 29).

Observa-se que, em décimo lugar, surgem as **Infraestruturas**, *ex-aequo*, seguido da **Política e Legislação** e da **Tecnologia e Inovação**, ambas em décimo terceiro lugar. A **Aceitação por Parte do Consumidor**, aparece em décimo sexto lugar.

Este país, em conjunto com a Hungria e Eslovénia, desde março de 2018, têm criado relações tais que têm por objetivo conceber uma região vocacionada para a adoção dos ADS. No âmbito do primeiro plano de automática conexão e mobilidade, que vigorou de 2016 a 2018, a Áustria desenvolveu um enquadramento legal e testes de ambiente e projetos. Durante este período este país investiu 25 milhões de euros em ADS tendo estado mais de 300 profissionais a trabalhar em três vertentes: assegurar transparência na informação, testes de segurança e padronização de operações e lições aprendidas no decurso deste período. Deste, foram elaboradas 34 medidas para futura implementação. A definição de termos, em conjunto com o estabelecimento de redes de comunicação, entre empresas e instituições de investigação, constituem prioridades para os organismos austríacos envolvidos nos ADS no contexto do Plano de Ação para 2019 a 2022. Testes e os seus relatórios dão conta de que, há ainda um trabalho extenso a elaborar e que o desenvolvimento tecnológico ainda terá que dar resposta cabal. Esse novo Plano de Ação, procura tornar a Áustria mais competitiva, sendo uma das preocupações a de criar espaços em que a vida dos cidadãos seja mais vivida e, sobretudo, garantir que o sistema de mobilidade seja sustentável e o clima seja amigo dos cidadãos e estes dele. Para além dos três países referidos, também são estabelecidas relações de cooperação entre outros países como sejam Alemanha e China e respetivas empresas, como sejam a BMW⁶⁴ e a SAIC⁶⁵.

⁶⁴ Sigla que significa *Bayerische Motoren Werke*, de acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/BMW>>, consultado em 24 de dezembro de 2019.


No **décimo sétimo lugar**, está **França** , em que o seu *score*, no ano de 2019, é de **18,46**. Em 2018, encontrava-se em décimo terceiro lugar. As posições, de acordo com (KPMGb, 2019: 30), nos quatro pilares, estão patentes na Tabela 20..

Tabela 20. – França - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	14.º Lugar
Tecnologia e Inovação	12.º Lugar
Infraestruturas	15.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	15.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 30).

Observa-se que, em décimo segundo lugar, surge a **Tecnologia e Inovação** e, em décimo quarto lugar, surge a **Política e Legislação**. *Ex-aequo*, em décimo quinto lugar, surgem as **Infraestruturas** e a **Aceitação por Parte do Consumidor**.

As alterações legais que a França adotou no corrente ano de 2019, de acordo com (KPMGb, 2019: 30), são no sentido de instituir na realidade, serviços de transporte público de passageiros e que, em parte, já sucede na realidade, na região oeste de Paris, conhecida pelo nome de *La Defense* (complexo de escritórios). Tal, nomeadamente, é possibilitado por parcerias estabelecidas com empresas israelitas. São esperados novos desenvolvimentos neste mesmo ano e que passam, nomeadamente, por permitir que os condutores que conduzem os ADS estejam fora dos veículos e, sejam afastadas quaisquer responsabilidades por acidentes que venham a ocorrer quando o *software* for acionado, ou por outras ocorrências advenientes de tal. Em toda a França, há mais de 50 condutores que conduzem ADS neste ano, em Paris, em Rouen e Lyon (local onde foi iniciada a circulação do primeiro meio de transporte de passageiros em ADS, em todo o Mundo, desde setembro de 2016, – assim reclama esta mesma cidade). A estratégia nacional para os ADS, centra-se na segurança, no desenvolvimento de infraestruturas digitais e de como a informação pode ser trocada bem como sobre como o ecossistema de transportes pode ser melhorado no seu todo. Subsiste uma dúvida relacionada com o modo de como é que se deverão desenvolver relações com *players* digitais. Um dos pontos fortes do Governo francês é o de conceder créditos fiscais para a investigação e para o desenvolvimento da mão-de-obra neste domínio, o que revela uma preocupação com os ADS.

⁶⁵ SAIC Motor, é uma empresa produtora de automóveis, pertencente ao Estado chinês, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/SAIC_Motor>, consultado em 24 de dezembro de 2019.



A **Espanha**, encontra-se no **décimo oitavo lugar**. O *score*, relativo ao ano de 2019, é de **15,50** no *ranking*. Em 2018, situava-se no décimo quinto lugar. Relativamente aos quatro pilares, de acordo com (KPMGb, 2019: 31), a Tabela 21., exhibe as posições respetivas nos mesmos.

Tabela 21. – Espanha - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	19.º Lugar
Tecnologia e Inovação	20.º Lugar
Infraestruturas	14.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	17.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 31).

Verifica-se que, são as **Infraestruturas**, que ocupam o décimo quarto lugar. A **Aceitação por Parte do Consumidor**, surge em décimo sétimo lugar. Em décimo nono, surge o pilar da **Política e Legislação** e, em vigésimo, a **Tecnologia e Inovação**.

Desde outubro de 2018 que, a entidade que regula o tráfego de veículos em Espanha, após ter vencido um contrato, pôs em funcionamento uma plataforma que permite a ligação de veículos e que, essencialmente, tem por objetivo introduzir um sistema em tempo real por meio do qual os veículos estão ligados entre si e trocam informação. Trata-se da fase *visión zero*, desta plataforma em que o objetivo final é ter zero acidentes (*fatalities*), congestionamento de tráfego e emissões de poluição. Nota-se que algumas cidades possuem os seus projetos nesta área. Assim, Barcelona desde setembro de 2017, tem colocado em funcionamento o sistema de condução que procura evitar colisões e que procura aumentar a segurança rodoviária. Este sistema começou por ser testado em autocarros, em ruas limpas e veículos de gestão dos resíduos urbanos e de veículos da polícia. A cidade de Madrid, em conjunto com Lisboa e Paris, de acordo com (KPMGb, 2019: 31), é uma das cidades-piloto que recebeu a ajuda da União Europeia tendo em vista a regulação dos ADS. A cidade de Valência, também se encontra envolvida noutro projeto que engloba a tecnologia 5G neste mesmo âmbito dos ADS.



No que se refere ao **décimo nono lugar**, temos a **República Checa**. No ano de 2019, o *score* deste país foi de **14,46**, sendo desconhecido o valor relativo ao ano de 2018. Os valores assumidos nos quatro pilares, de acordo com (KPMGb, 2019: 32), podem ser observados na Tabela 22..

Tabela 22. – República Checa - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	17.º Lugar
Tecnologia e Inovação	18.º Lugar
Infraestruturas	19.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	20.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 15).

Pela observação desta Tabela, a **Política e Legislação**, surge em décimo sétimo lugar. A **Tecnologia e Inovação**, em décimo oitavo, as **Infraestruturas**, que ocupam o décimo nono lugar e, por fim, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, surge em vigésimo lugar.

Na cidade de Sokolov⁶⁶, há em construção (ano de 2019) um local de testes de ADS pela BMW. Espera-se que esteja em condições de passar a funcionar na próxima década e que foi escolhida por esta marca devido a não ter qualquer produtor de automóveis e os custos do trabalho serem baixos. E, por outro lado, a mão-de-obra é qualificada sendo uma razão para ser aproveitada. O Governo Checo elaborou um plano direcionado para os ADS, o que inclui testes destes mesmos, discussão do enquadramento legal e o seu suporte para a padronização, de acordo com o que estiver a ser construído noutros países. No ano de 2018, em junho, foi anunciada uma disposição normativa para facilitar os ADS um pouco na sequência do que as autoridades alemãs já colocaram em curso, desde 2017.



Em **vigésimo lugar**, encontra-se a **China**. Detém em 2019, o *score* de **14,41** no *ranking* e, em 2018, conhecia o décimo sexto lugar no *ranking*. As posições nos quatro pilares podem ser observadas na Tabela 23., tal como é referenciado em (KPMGb, 2019: 33).

Tabela 23. – China - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	20.º Lugar
Tecnologia e Inovação	19.º Lugar
Infraestruturas	18.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	14.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 33).

Pela observação *supra*, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, surge em décimo quarto lugar, logo seguido das **Infraestruturas**, em décimo oitavo. A **Tecnologia e**

⁶⁶ Trata-se de uma cidade no Nordeste de Cheb, na República Checa, e que faz fronteira com as cidades alemãs de Saalfeld e de Schwandorf, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Sokolov,_Czech_Republic>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

Inovação, ocupa o décimo nono lugar e, por último, a **Política e Legislação**, em vigésimo lugar.

Foi em fevereiro do ano de 2018, que o Governo chinês aprovou os primeiros testes nas estradas públicas relativos aos ADS. Os testes foram realizados pelas *start-ups* chinesas *Jingchi* e *Pony.ai*, numa cidade do sul da China, em Guangzhou. Realça (KPMGb, 2019: 33) que, o ambiente para testar novas inovações, na China, é mais simples do que em outros países e daí que as autoridades chinesas prefiram primeiro que as empresas testam as mesmas e, só depois, encetem regulações. A regulamentação do setor revela-se mais propícia a adotar os ADS uma vez que há um maior esforço, traduzido, em mais despesas, relativamente às infraestruturas no setor das telecomunicações. É de forma gradual que, na China, se assiste à incorporação dos ADS em algumas estradas, ruas e autoestradas. Tal possibilita que haja maior confiança em quem desenvolve este tipo de tecnologia e passem a existir mais ADS o que tem por implicações o desenvolvimento de mais funções e mais complexas nos ADS, a par dos veículos tradicionais, sem esquecer também o foco na inteligência artificial.

Em **vigésimo primeiro lugar**, surge a **Hungria**, com um *score*, referente a 2019, de **11.99**, no *ranking*, não sendo conhecido o referente ao ano de 2018. Na Tabela 24., encontram-se as posições nos quatro pilares, de acordo com (KPMGb, 2019: 34).

Tabela 24. - Hungria - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> – 2019
Política e Legislação	21.º Lugar
Tecnologia e Inovação	21.º Lugar
Infraestruturas	20.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	23.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 34).

A observação da Tabela 24., permite concluir que, as **Infraestruturas**, surge no vigésimo lugar. Em vigésimo primeiro lugar, *ex-aequo*, surgem a **Política e Legislação** e a **Tecnologia e Inovação**. Por fim, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, surge em vigésimo terceiro lugar.

Há, de acordo com o que se encontra patente em (KPMGb, 2019: 34), que, a Hungria exhibe uma preocupação forte em relação aos ADS, traduzida na construção de um

Centro próprio para o desenvolvimento de atividades de testes para este efeito. O Centro denomina-se de Zala Zone⁶⁷ e situa-se em Zalaegerszeg⁶⁸, na Hungria ocidental.

Figura 6. – Imagem do Centro Zala Zone na Hungria (2019) de Atividades Relativas aos Testes de ADS



Fonte: <<https://zalazone.hu/en/>>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

Em julho de 2018, a Hungria atraiu a BMW para implantar uma área, situada em Debrecen, na parte ocidental da Hungria, dotada de potencialidades para veículos em ADS. Assinou, ainda, um acordo com a Áustria e a Eslovénia no sentido de aproveitar as fronteiras entre estes três países por forma a efetuar testes e desenvolver os ADS. O facto de se constar que, em geral, os húngaros não se encontram recetivos à adoção dos ADS, tal tem um pouco a ver com o facto de o Governo não ter, ainda, emitido disposições tendentes à sua recetividade por parte dos cidadãos. Contudo, os ADS, revelam constituir uma oportunidade muito importante para este país, dado que, setores de atividade como sejam o de logística, transportes públicos e similares, estão a revelar possuir escassez de mão-de-obra, o que torna os ADS como sendo, eventualmente, uma solução para ultrapassar estas insuficiências reveladas pela economia da Hungria.

⁶⁷ Ver o *Site* em <<https://zalazone.hu/en/>>, consultado em 24 de dezembro de 2019.

⁶⁸ Consultado em 24 de dezembro de 2019 em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Zalaegerszeg>>. É uma cidade e a capital do Condado de Zala.


A **Rússia** , encontra-se no **vigésimo segundo lugar** e, no ano de 2019, com um *score* no *ranking* de **8,55** tendo estado em 2018 em décimo oitavo lugar. Nos quatro pilares, exibe as posições que se podem observar na Tabela 25., pelo que vem em (KPMGb, 2019: 35).

Tabela 25. - Rússia - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	22.º Lugar
Tecnologia e Inovação	24.º Lugar
Infraestruturas	24.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	24.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 35).

Na Tabela 25., verifica-se que, em vigésimo segundo lugar, aparece a **Política e Legislação** e, *ex-aequo*, em vigésimo quarto lugar, todos os outros pilares, ou seja, **Tecnologia e Inovação, Infraestruturas e Aceitação por Parte do Consumidor**.

Desde fevereiro de 2018 que, de acordo com (KPMGb, 2019: 35), se assiste a um interesse em crescendo relativamente aos ADS, em que se traduz em testes nas ruas de Moscovo, na presença de neve e de temperaturas abaixo de zero. No verão deste mesmo ano, assistiu-se à primeira de um conjunto de ações do Governo, no sentido de desenvolver veículos em ADS, nomeadamente, no que se refere à área dos transportes e, ao mesmo tempo, a outras ações no sentido de alterar o planeamento em consonância com a Convenção de Viena (ver Seção 4.2.2.) por forma a incorporar o que foi definido nesta, no Direito interno da Rússia. Em novembro de 2018, o Governos Russo, emitiu uma resolução no sentido de que se possa efetuar os testes dos ADS em estradas públicas, nas cidades de Moscovo e de Tatarstan, desde o mês de dezembro de 2018 até março de 2022 e que visa que estes estão aptos a circular nas estradas e obedecem aos requisitos técnicos exigidos para o efeito.

Este interesse, também tem sido acompanhado por parte de um número de empresas, em que o fito principal é o de passar das questões mais teóricas para as mais práticas. A já referida *YANDEX* (ver início desta Seção), é a empresa líder nesta área, com o pioneiro serviço de *ride-hailing*. Para além desta ainda há outras empresas como sejam a *KAMAZ*⁶⁹ e *VOLGABUS*⁷⁰ bem como outras que desenvolve *software* no âmbito da

⁶⁹ É, de acordo com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Kamaz>>, consultado em 26 de dezembro de 2019, uma empresa russa que produz camiões e engenhos manufacturados, situada em Naberezhnye Chelny, cidade da República Tartaristão.

inteligência artificial. Uma força que surge no sentido da propensão deste país para a adoção dos ADS, reside no facto de até 2025, se estimar que, cerca de 80% dos cidadãos russos terão acesso a redes de 5G. Desde março de 2016 que está no espírito do Governo Russo derrubar quaisquer barreiras à adoção dos ADS no que se refere, sobretudo, à inovação tecnológica. As empresas já referidas *YANDEX* e *KAMAZ*, estão já comprometidas em construir veículos que estejam de acordo com os níveis de automação 4 e 5, o que é estimulado por um são relacionamento entre o Governos e as empresas, em geral, no compromisso de fazer com que os ADS sejam uma realidade, não muito distante no tempo.


No que se refere ao **vigésimo terceiro lugar**, temos o **México** , em que o *score* correspondente ao ano de 2019 no *ranking*, é de 7,73. Em 2018 ocupava o décimo nono lugar. No que diz respeito aos quatro pilares, as suas respetivas posições estão patentes na Tabela 26., de acordo com (KPMGb, 2019: 36).

Tabela 26. – México - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> – 2019
Política e Legislação	24.º Lugar
Tecnologia e Inovação	23.º Lugar
Infraestruturas	22.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	21.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 36).

Observa-se que, em vigésimo primeiro lugar, se encontra a **Aceitação por Parte do Consumidor**, seguido, em vigésimo segundo lugar, as **Infraestruturas** e em vigésimo terceiro lugar, a **Tecnologia e Inovação**, concluindo, em vigésimo quarto lugar, a **Política e Legislação**.

O acordo comercial, celebrado em outubro de 2018, entre Estados Unidos, Canadá e México, muito embora o entusiasmo deste país não seja dos maiores, deixa otimista e auspicioso, o México no que concerne aos ADS. Tal assim é porque, os restantes dois países, como investem nos mesmos, acabam por estimular e envolver no mesmo sentido este país. Os requisitos de que até 2023, 75% dos veículos deverão ser produzidos localmente, dentro do território destes três países, subscritores do acordo, fará com que a mão-de-obra do México, mais barata, sofra influências por tal, desenvolvendo a produção

⁷⁰ Em consonância com o que se encontra em <<https://en.wikipedia.org/wiki/Volgabuss>>, consultado em 26 de dezembro de 2019, trata-se de uma empresa produtora de autocarros, localizada em Volzhsky, na região de Volgograd, na Rússia.

de veículos em território mexicano. Estima-se que nos próximos três anos (2020, 2021 e 2022), sejam criados 80 000 postos de trabalho o que terá reflexos na produção dos ADS. O Governo Federal do México, encetou modificações legislativas no sentido de que se venha a adotar os ADS e a criar infraestruturas tendentes aos mesmos. Especialmente na capital cidade do México, com melhores redes de transportes. A empresa produtora de automóveis Tesla⁷¹, encetou os primeiros passos no sentido da criação dos pontos de carregamento de eletricidade no país. Constitui um enorme fator de estímulo para o efeito do setor elétrico e setores adjacentes, o que inclui os ADS.



 A Índia , encontra-se em **vigésimo quarto lugar**. O *score* assumido no ano de 2019 foi de 6,87 no *ranking* e, no ano de 2018, situou-se em vigésimo lugar. As posições nos quatro pilares, podem ser constatadas na Tabela 27., de acordo com (KPMGb, 2019: 37).

Tabela 27. – Índia - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	23.º Lugar
Tecnologia e Inovação	22.º Lugar
Infraestruturas	23.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	25.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 37).

Pela Tabela 27., constata-se que, a **Tecnologia e Inovação**, surge em vigésimo segundo lugar, a **Política e Legislação** e as **Infraestruturas**, posicionam-se em vigésimo terceiro lugar, *ex-aequo* e, por fim, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, em vigésimo quinto lugar.

Em virtude de, na Índia, em geral, se observarem problemas de tráfego rodoviário, há uma receptividade acentuada no sentido da adoção dos ADS. Em Mumbai⁷², já se encontram introduzidos comboios sem condutor, muito embora este país esteja, ainda, num estado, muito embrionário no que se refere aos ADS. Tal assim é, visto que, a adoção plena e generalizada, destes, requer um avultado investimento por parte dos setores, público e privados, de tal forma que as infraestruturas, a densidade demográfica, entre outros fatores, se coadunem no sentido de facilitar e colocar à disposição dos indianos os ADS. Algumas

⁷¹ É uma empresa produtora de automóveis, nomeadamente, elétricos, como pode ser visto em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tesla_Motors>, consultado em 26 de dezembro de 2019.

⁷² De acordo com <<https://en.wikipedia.org/wiki/Mumbai>>, consultado em 26 de dezembro de 2019, trata-se da capital do Estado de Maharashtra, na Índia.

start-ups já se encontram nas condições de desenvolverem camiões, miniautocarros e veículos que se encontram em linha com os ADS. Em novembro de 2017, foram instalados sistemas com o objetivo de reduzir acidentes. Outro objetivo que leva as autoridades indianas a adotarem os ADS, são os elevados níveis de poluição levando a que alguns estados adquiram miniautocarros para transportes públicos, funcionando a eletricidade. Uma das forças que estimula este ímpeto de adesão e de aceitação dos ADS, reside no facto de a Índia exibir força na tecnologia e na inovação, o que poderá levar a que a mesma possa posicionar-se no futuro em lugares preponderantes nos ADS. Estes poderão acrescentar valor, segurança e eficiência e até mesmo implantar logística, a começar pelos transportes públicos.



Por último, no que se refere ao **vigésimo quinto lugar**, temos o **Brasil**. O *score* no *ranking*, reportado ao ano de 2019 era de **6,41** e, no ano de 2018, situava-se em décimo sétimo lugar. Nos quatro pilares, as respetivas posições podem ser observadas na Tabela 28., de acordo com (KPMGb, 2019: 38).

Tabela 28. – Brasil - Posição no *Ranking* Nos Quatro Pilares (março de 2019)

Pilares	Posição no <i>Ranking</i> - 2019
Política e Legislação	25.º Lugar
Tecnologia e Inovação	25.º Lugar
Infraestruturas	25.º Lugar
Aceitação por Parte do Consumidor	22.º Lugar

Fonte: (KPMGb, 2019: 38).

Pela Tabela 28., constata-se que, a **Tecnologia e Inovação**, surge em vigésimo segundo lugar, a **Política e Legislação** e as **Infraestruturas**, posicionam-se em vigésimo terceiro lugar, *ex-aequo* e, por fim, a **Aceitação por Parte do Consumidor**, em vigésimo quinto lugar.

Foi em novembro de 2018 que o Governo do Brasil elaborou o Plano de quinze anos, *Rota 2030*, com o objetivo de estabelecer um conjunto de incentivos fiscais no sentido de estimular a eficiência e a segurança dos veículos sem esquecer a investigação e o desenvolvimento. Tal é assim uma vez que, do preço final do veículo, cerca de 40% são impostos pelo que os incentivos serão uma componente que terá, presumivelmente, uma influência acentuada sobre o setor produtor e os compradores. Embora a posição do país seja inferior, no *ranking* à de outros países, como a Rússia e México, sucede que o Brasil possui potencialidades, advindas do trabalho qualificado saído das universidades. Por outro lado, ainda cumpre referir que, marcas com presença sólida e reputação no mercado, como

seja, v. g., a Toyota, possuem fábricas em território brasileiro que já se encontram a desenvolver atividades enquadradas tanto no caso dos veículos a eletricidade, como nos híbridos como, ainda, nos ADS, o que faz adivinhar que a introdução desta, com mais ou menos generalização, seja uma realidade, mais breve. As estações de carregamento tanto poderão ser as utilizadas para veículos elétricos como para os ADS o que, não obstante, serem ainda escassas, sugere que adaptação aos dois tipos não constituirá um obstáculo a um desenvolvimento célere. O estímulo e, sobretudo, a vontade do Governo Brasileiro nos ADS, ditará o início e maior produção de veículos o que será reforçado com os preços se eles forem competitivos, levando, em última instância, à aceitação dos consumidores pela sua aquisição.

Em consonância com o que é propalado em (KPMGb, 2019: 40), há um conjunto de desafios que se colocam aos Governos, destes 25 países e de todos e quaisquer outros, e que têm a ver com os designados *key insights*. Destacam-se quatro:

- **Os mercados de ADS mais avançados deverão investir mais em tecnologia e inovação** – em particular, o investimento em empresas que produzam componentes e outras partes dos ADS, a Investigação & Desenvolvimento, as parcerias e os negócios inovadores que possuam a especificidade de serem amigos do ambiente;
- **Os países que tenham uma posição líder na tecnologia e na inovação deverão efetuar esforços de tal modo que possam alcançar maior clareza política e institucional** – é o que se prende com a necessidade de adaptar e de rever regulamentações e centrar o foco de preocupações na adoção dos ADS o que requer que, países como sejam a Alemanha, Israel, Japão, Noruega e Estados Unidos, países que exibem *scores* avançados neste domínio, em especial, adotem medidas neste enquadramento;
- **Nos países em que as infraestruturas já conheçam uma evolução considerável, deverão reformar a política e a legislação relativa ao ambiente** – alguns países possuem parâmetros relativos à natureza de capital-intensivo o que inclui ligações em rede, cobertura de 5G e estradas e que, tem o condão de ser fácil para incentivar a adição de ADS e as suas regulações associadas que são de natureza imperativa;
- **Os mercados que se encontram numa fase menos avançada na adoção dos ADS, poderão alcançar um nível mais elevado nestes se o seu enfoque**

se centrar na política, na regulação e na tecnologia – se assim for, significa que setores de atividade centrais e adjacentes aos ADS, em países com grande densidade populacional, possuem elevado potencial condicionado a que os respetivos Governos desenvolvam com estímulos apropriados os referidos setores.

(KPMG, 2017b) refere que, um pouco à semelhança do que já foi vertido na Seção 2.2., na atualidade (ano de 2019), assiste-se à emergência de um conjunto de transformações no setor de atividade produtor de automóveis e outros meios de mobilidade no espaço e no tempo. De entre estas transformações, (KPMG, 2017b: 3) *in* (Silberg, 2017b: 3) refere que a primeira se pode denominar de *dilema da velocidade do relógio*⁷³. De facto, esta expressão significa que, os operadores dentro deste setor de atividade, enfrentam vários ritmos de transformação que deverão acomodar, de tal forma que possam acomodar os setores tradicionais dentro deste setor de atividade e os setores que têm por base as inovações tecnológicas. (KPMG, 2015) desenvolve um pouco mais aprofundadamente o dilema e as soluções para o resolver.

No que se refere ao dilema, propriamente dito, (KPMG, 2015: 7) desde logo é necessário compreender quais são as diferentes *velocidades do relógio* que, a inovação e a procura dos consumidores criam. Ainda que as inovações influenciem as expectativas dos consumidores, são estas que criam ímpetos à inovação criando as diferentes *velocidades do relógio* referenciadas. É o que sucede quando os consumidores demonstram ter apetências por *novos sentidos de satisfação*⁷⁴ conjuntamente com segurança, fiabilidade e tolerância a *falhas*. Quanto maior for a familiaridade dos consumidores com as tecnologias e, designadamente, os ADS, maior será a evolução destas características e, conseqüentemente, as *velocidades do relógio*. O ritmo de velocidade deste relógio encontra-se intimamente ligado ao que (KPMG, 2015: 8) denomina de, *poder das experiências dinâmicas atraentes*⁷⁵. Surgem associadas a características de entre as quais se apontam a evolução contínua dos bens e/ou serviços após serem adquiridos, bens e/ou serviços que sejam capazes de criar ambientes ou experiências que possam corresponder aos gostos dos consumidores ou utilizações dos mesmos, novas melhorias que sejam compatíveis com reversibilidade (ou seja, melhoram a *performance* e o trabalho

⁷³ *The Clockspeed Dilemma*, de acordo com a expressão original, incluída em (KPMG, 2017b: 3).

⁷⁴ *New Sense of Good*, na expressão original referida por (KPMG, 2015: 7).

⁷⁵ *Power of Sexy Dynamic Experiences*, de acordo com (KPMG, 2015: 8).

desenvolvido pelas plataformas que lhes estiverem associadas). O *poder das experiências dinâmicas atraentes*, em concreto, nos setores de atividade de produção de veículos (ADS, *mobilidade sob procura*⁷⁶ e conectividade, v. g.), traduz-se em os consumidores revelarem modificações nos comportamentos o que faz acelerar os ritmos de inovação neste mesmo setor. Estes ritmos constituem como que pressões para que as *velocidades do relógio* aumentem e, em concreto, obriguem estes setores a atualizarem e a darem resposta às solicitações dos consumidores em mais curtos espaços de tempo, passando de 18 a 36 meses para 3 meses, designadamente no *software* (e também no *hardware*). Uma das particularidades concretas *exigidas* pelos consumidores, é a de mais quilómetros de mobilidade no espaço, em menos tempo. Ainda que, por grupos etários, estas particularidades, sejam traduzidas em pequenas modificações nos setores de atividade produtores de veículos, globalmente, em enormes modificações na quantidade de quilómetros percorridos *per capita*. Como consequência, quanto maior (menor) for o número de quilómetros percorridos *per capita* maior (menor) é o número de quilómetros percorridos pelos veículos. As taxas de ocupação de cada veículo, possuem um papel central na medida em que, se se mantiverem pouco alteradas, originam maior procura de veículos e, caso possa existir um contexto em que haja mais procura do que veículos disponíveis e a taxa de ocupação desça abaixo do nível de uma pessoa por ADS, o número de quilómetros percorridos subirá muito acentuadamente. Há, assim, o potencial de alteração da frequência com que as pessoas viajam, com que utilizam os veículos e as formas de detenção da propriedade dos mesmos.

Relativamente às soluções que dão contributos para a sua resolução do dilema, (KPMG, 2015: 27), refere que, fundamentalmente, existem dois passos que como que dão a resposta ao mesmo: primeiro passo – encarar os obstáculos à mudança; segundo passo – colocar a organização em sintonia com o ritmo da velocidade a que a inovação surge.

Um dos condutores tecnológicos destas *velocidades do relógio*, encontra-se relacionada com a *inteligência artificial (Artificial Intelligence)* e a *aprendizagem profunda (Deep Learning)*. Esta, possibilita que os veículos tenham a *performance* em estado contínuo de atualização e possibilita que os ADS possam acelerar ainda mais o seu natural desenvolvimento, para além de aumentar serviços de mobilidade à custa de quem detém a propriedade deste tipo de veículos. A este propósito (KPMG, 2016), identifica seis

⁷⁶ *Mobility On-Demand*. Ver nota de rodapé número 80.

tópicos mais relevantes, relativos à *aprendizagem profunda* e que permitem (re)pensar os modelos de negócios relativos aos setores de atividade produtores de veículos:

1. Um conjunto muito vasto de oportunidades em torno destes setores mas, são exigíveis mudanças profundas por parte destes mesmos produtores;
2. Com a *aprendizagem profunda* os quilómetros são como se de ouro se trate, uma vez que esta faz com que seja obtida uma pluralidade de informação, proveniente de tráfegos, velocidades, ambientes e perigos, todos eles diferentes o que faz com que a referida *aprendizagem profunda* construa capacidade autónoma e constitua um fator de inovação e de aperfeiçoamento da inovação induzida por tal;
3. *Original Equipment Manufacturer*, bem como empresas tecnológicas, passam a enfrentar um ambiente assaz competitivo com o fito de captar talento (altamente) especializado;
4. A adoção de *aprendizagem profunda*, exigirá aos *Original Equipment Manufacturers*, que considerem, em primeiro lugar, os *sistemas nervosos*, isto é, a arquitetura dos veículos, caso dos ADS;
5. A *aprendizagem profunda*, fará com que as frotas integradas de veículos autónomos, constituam a chave diferenciadora da competitividade entre produtores de veículos ADS;
6. A *aprendizagem profunda*, por último, mudará o modo como os setores de atividade produtores de veículos identificarão e avaliarão a inovação.

Os ADS, por outro lado, tenderão a andar, em paralelo, com os serviços associados aos mesmos. Esta evolução, ao contrário de outros dispositivos como sejam *hardware* e/ou *software*, não se registará de modo instantâneo mas, pelo contrário, deverão ser lugar por lugar, localização por localização, ou seja, o que é denominado por *ilhas de autonomia*⁷⁷. São estas, mais do que cidades, cidades que preenchem determinados critérios demográficos e que possuem o condão de serem fronteiras de concentração chegando a, numa fase mais desenvolvida, a constituírem cidades dentro de cidades e até mesmo a passarem a ser outras cidades de maior dimensão, em virtude de processos de fusão. Os serviços de mobilidade facilitam estes processos de evolução das cidades, por via de fazerem com que os mesmos respondam às solicitações dos cidadãos em tempos de resposta, incomensuravelmente, mais curtos. Por outro lado, os veículos em ADS, passarão

⁷⁷ Na terminologia utilizada, *Islands of Autonomy*, por (KPMG, 2017b: 3).

a funcionar em termos mais eficientes, no contexto de *centros de cidades cercadas* (KPMG, 2017b: 4), podendo obter informação na sequência da sua circulação pública, o que possibilitará que daí advenham melhores *performances* quer no transporte de pessoas e bens quer na sua própria, em termos de funcionamento técnico. As referidas *ilhas de autonomia*, terão, assim, impactos sobre o planeamento das cidades, sobre os sistemas de transporte, em particular, sobre como efetuar construções de autoestradas, para onde e quantos lugares de estacionamento serão necessários para a nova realidade dos ADS, designadamente. Para quem produz ADS, e outros tipos de veículos, os efeitos são diversos, em particular e, de enormes repercussões. De facto, os mercados de veículos em ADS, não serão mais baseados no mercado, mas nos serviços, sendo orientados pelos produtos, serviços e decisões de investimento e que respeitam ao preenchimento dos requisitos e das exigências efetuadas pelos consumidores nas ilhas referidas. São estas que, identificam os segmentos de mercado dos ADS e da mobilidade como um serviço. O conhecimento de *como* e *onde* estas ilhas se desenvolvem fará toda a diferença porque permitirá conhecer o comportamento dos consumidores, quando é que este se modifica, com que rapidez, como é que os ADS se modificam e como os serviços de mobilidade também se modificam, em que direção se efetua o seu crescimento, o que permitirá que os produtores destes veículos possam conhecer formas de criação de valor (acrescentado). Os consumidores poderão ter mais escolhas em termos de transportes podendo, em última instância, fazer com que, um simples carregar de um botão, originar que um ADS, chegue para satisfazer uma qualquer necessidade de transporte, ou com ela conexas, de um consumidor. Por outro lado, ao longo da viagem, será possível incorporar por parte dos passageiros, um conjunto de necessidades, de entre as quais se destacam atividades relativas ao trabalho e que permitirão aproveitar mais o tempo. Assim, as deslocações para o trabalho, para compras de variada natureza em lojas, para deslocações durante a noite e até viagens de ski, serão propiciadas pelos ADS, de forma totalmente diferente da que sucede hoje em dia (ano de 2019). São estas opções que desencadeiam uma mudança no Paradigma atual de comportamentos de aquisições pelos consumidores, em que um dos traços é o da existência da *menor necessidade de possuir*, de acordo com (KPMG, 2017b: 4) o que sinaliza, no presente e no futuro, evidências de que as vendas de veículos conhecerão um decréscimo e, portanto, as vendas, situar-se-ão num nível inferior ao que possa ser exetável pelos produtores. De acordo com (KPMG, 2017b: 4), são avançadas estimativas para a evolução das *ilhas de autonomia*, referidas atrás: *quebra de 5,4 milhões de unidades vendidas hoje para, 2,1 milhões de unidades em 2030* (p. 4). Como efeito da

ocorrência desta estimativa, registrar-se-á no setor de atividade de produção de automóveis, os tradicionais que não os ADS, uma situação de excesso de oferta o que, por sua vez, originará uma situação de disrupção⁷⁸. Esta mesma fonte bibliográfica afirma que, a antecipação desta nova direção de evolução do setor de produção de veículos, fará esforços para permanecer no setor alinhando com as novas percepções do mercado, originando assim um choque entre quem é gigante mas avalia as mudanças por baixo e quem avalia por alto e se coloca e acompanha na dianteira, da mudança em curso de Paradigma, o mesmo é dizer de comportamentos e de novas preferências reveladas. Um mercado vastíssimo emergirá a partir da mobilidade e das vendas. E afirma (KPMG, 2017b: 4): *a chave para a compreensão do declínio e das oportunidades são as ilhas de autonomia*. De acordo com esta mesma (KPMG, 2017b: 12), são quatro os diferentes segmentos, entre cada uma destas *ilhas de autonomia: ambiente de viagem, milhas de viagem, ocupação de viagem e duração de viagem*. A compreensão destes segmentos, constitui um primeiro passo no sentido de compreender as fontes de obtenção de valor destas mesmas *ilhas de autonomia*. (KPMG, 2019a), um pouco nesta mesma sequência, das novas direções e oportunidades que a evolução dos ADS, do setor de atividade que os produz e da mobilidade, afirma que, esta última, se encontra sob o efeito de uma das *maiores mudanças transformadoras nos domínios, económico, tecnológico e social tendo por base três forças disruptivas-chave: os veículos elétricos, as motorizações alternativas, os veículos autónomos e em ligação e os serviços de mobilidade sob solicitação*, pelo que refere (KPMG, 2019a: 1). Uma das consequências desta evolução e transformação, traduz-se na aludida disrupção dos setores conduzindo ao aparecimento de novos mercados e, ao mesmo tempo, outros a convergir e, ainda, outros a desaparecer num ápice, por inteiro. Os setores que acabarão por vencer serão apenas aqueles que tenham tido a lucidez de compreender quais os impactos e o tempo da disrupção e aprender de forma lucrativa as oportunidades que surgem nos mais variados domínios do setor de atividade produtor de veículos e dos demais adjacentes, *novos* ou tradicionais, sendo certo que estes conhecerão também disrupções, de pormenor ou de contornos maiores. Uma das tendências que a mesma (KPMG, 2019a: 7), refere é a de que, no contexto da *menor necessidade de possuir*, de acordo com (KPMG, 2017b: 4), verifica-se que a propriedade dos veículos tende a modificar-se visto que deixa de ser um

⁷⁸ De acordo com (Cândido, 2011: 6), são *inovações disruptivas* as que, dão origem a novos mercados e a novos modelos de negócio, criando novas necessidades para os clientes, provocando a rutura com o já existente e criando outras formas de concorrência entre mercados, empresas e países. Isto, por contraposição, às *inovações sustentadoras*, em que os bens satisfazem as necessidades em mercados já existentes.

imperativo e uma tendência e/ou padrão, tal como sucede no ano de 2019. Em áreas mais urbanizadas, de acordo com (KPMG, 2019a: 7), nota-se que, ao mesmo tempo que se observa maior mobilidade, há, por consequência, menor necessidade de possuir propriedade de veículos por parte dos consumidores. Tal é visível, num decréscimo da percentagem de consumidores que, no Reino Unido, possuía em 2019 veículos: diminuiu 39% para além de, mais de metade dos mesmos, até ao ano de 2025, não pretender vir a possuir veículos, de acordo com a referência aludida. O que é reforçado pelo facto do género masculino, entre a faixa etária dos 17-20 anos, ter revelado uma queda, de 51% para 29%, na intenção de via a ter uma carta de condução, desde metade dos anos 90 até 2017. O mesmo sucedendo para o género masculino e período mas, referente à faixa etária dos 21 a 29 anos: queda de 81% para 69%. Estas modificações poderão ser interpretadas como sendo alterações dos perfis de procura de mobilidade: passa a ver a *mobilidade como um serviço*⁷⁹ e que constitui uma alternativa à detenção de propriedade. Esta mesma materializa um novo conceito do modo como os consumidores e até mesmo os modelos de negócio, evoluem desde a posse da propriedade dos veículos até ao transporte baseado mais nos serviços (de mobilidade).

(KPMG, 2017a: 6), por seu turno, a propósito desta *mobilidade como um serviço*, refere um conjunto de particularidades que enfatizam não apenas as suas características como, também, a sua importância incomensurável. De entre as mesmas, salientam-se a deslocação de um lugar para o outro de forma perfeita, estabelecimento de uma viagem e preferências associadas à mesma com a ajuda de uma *app*, existindo uma integração total entre o transporte do tipo privado e o do tipo público. Por outro lado, os pagamentos podem ser feitos de acordo com o método preferido pelo consumidor, a alteração do meio de transporte de um modo para o outro é feito num tempo perfeito e sem qualquer custo, o congestionamento de tráfego é mínimo, há melhor qualidade do ar, e melhor conforto propiciado aos passageiros. Há, ainda, a sublinhar um conjunto de opções centradas do lado da procura por parte do consumidor, sendo que estes têm acesso pleno a informação em tempo real sobre a viagem e a plataformas de planeamento de viagens. Em parte, de acordo com o que é referido por (KPMG, 2017a: 6), em cidades como Viena e Helsínquia, já são visíveis, em 2019, sinais da existência destas características de *mobilidade como um serviço*. De certo modo, é a tecnologia que está presente em todos estes domínios de tal forma que possibilita que os consumidores possam efetuar as suas próprias escolhas. Em

⁷⁹ *Mobility as a Service* (MaaS), de acordo com (KPMG, 2019a: 7).

última instância, seja o transporte, público ou privado, pelo recurso a uma *app*, o consumidor, efetua pagamento e reservas de viagens na mesma plataforma que providencia informação sobre o planeamento destas mesmas viagens, para os seus utilizadores. Registe-se, por fim que, a par desta tendência, também se assiste à emergência de *veículos (privados) sob procura*⁸⁰.

No que, em concreto, se refere aos ADS, este tipo de veículos e outros relacionados, incute uma modificação radical no modo como as pessoas e os bens, se movem no espaço. Uma das principais características é o facto de pessoas de faixas etárias jovens e menos jovens ganharem independência nesta mesma mobilidade. Por outro lado, pode aumentar a produtividade, trazer novas experiências de viagens, e até mesmo alterar as funções dos trabalhadores nos seus postos de trabalho. (KPMG, 2019a: 11) refere que, especificamente, no nível de automação 4, pelo menos, 15 *produtores de equipamentos originais*⁸¹, têm programado a um ritmo acelerado a disponibilização, entre 2015 e 2025, de veículos enquadrados neste nível, especialmente, para circulação em áreas urbanas. Este nível já foi formalmente lançado no Estado do Arizona pela *Alphabet Inc.*, uma subsidiária da *Waymo LLC*⁸². O nível de automação 5, por (KPMG, 2019a: 11), não se prevê que seja lançado antes de 2030. Contudo, sendo lançado e com progressos cada vez maiores, o nível de automação 4, o que fará diminuir o número total de veículos, tradicionais, o número de viagens e a distância percorrida é de esperar que aumente. Se os veículos na sua necessidade de deter um proprietário é de esperar que diminua, então, o número de acidentes e mortes, esperado, diminuirá porque as suas vendas e a quantidade existente também conhecerá uma diminuição. A velocidade de adoção dos ADS, qualquer que seja o nível de automação, é de esperar que, conheça ritmos de introdução diferentes, de região para região e de país para país. Estes ritmos têm tudo a ver com os quatro pilares referenciados no início desta Seção: *Política e Legislação, Tecnologia e Inovação, Infraestruturas e Aceitação por Parte do Consumidor*.

2.6. Algumas Imagens Ilustrativas

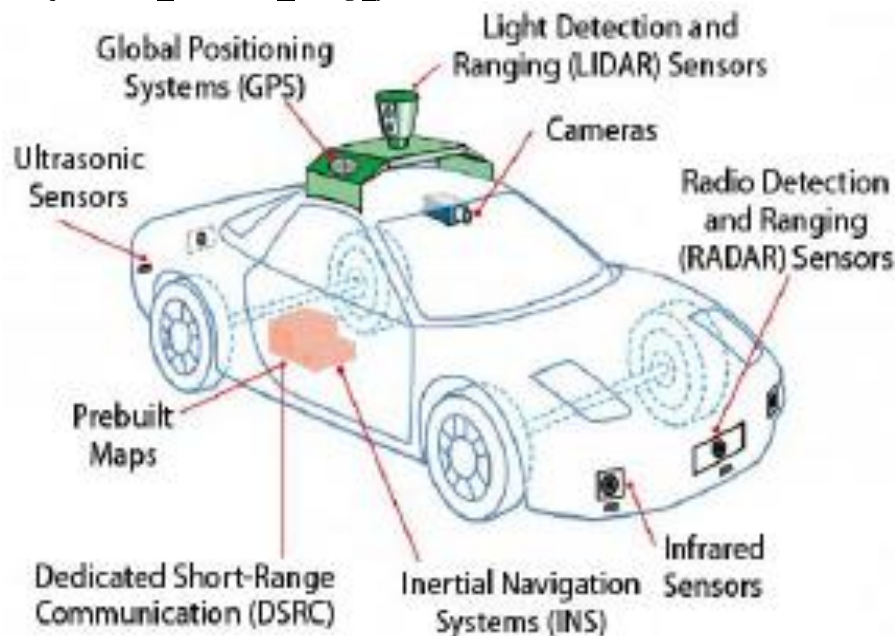
Em consonância com o que se encontra em (CRS REPORT, 2019: 3), um exemplo ilustrativo de um ADS pode ser o que se observa na Figura 7..

⁸⁰ *On-Demand private cars*, de acordo com a fonte citada na nota de rodapé antecedente.

⁸¹ *Original Equipment Manufacturer (OEM)*, de acordo com (KPMG, 2019a: 11).

⁸² Ver nota de rodapé número 50.

Figura 7. - Ilustração de um *Automated Driving System* (ADS)



Fonte: (CRS REPORT, 2019: 3).

Pela Figura 7., trata-se, antes de mais, de um exemplo de um veículo ligeiro mas que inclui características essenciais que fazem dele um ADS com as funcionalidades inerentes. Por outro lado, é de sublinhar que o exemplo é referente ao nível de automação mais elevado, o 5, uma vez que é visível a ausência de volante para ser dirigido por um condutor para além de também não possuir travões para parar no carro com os pés do condutor.

Como se pode visualizar, de cima para baixo, em sentido descendente, são nove as principais funcionalidades que caracterizam este ADS, assim como outros nas mesmas linhas de *design*:

1. **Global Positioning Systems (GPS)**⁸³ – trata-se de um sistema de localização no espaço, que se serve das coordenadas de latitude e de longitude;
2. **Light Detection and Ranging (LIDAR)**⁸⁴ **Systems** – são sistemas que detetam a presença de veículos, neste caso, a partir da luz;
3. **Sensores Ultrassónicos** – são dispositivos que, por via da alta frequência, medem a distância entre dois veículos, neste caso;

⁸³ Sigla da terminologia anglo-saxónica, *Global Positioning System* (GPS) - *Sistema de Posicionamento Global*.

⁸⁴ Sigla inglesa que significa *Light Detection And Ranging*. É o mesmo que o RADAR com a diferença da base de deteção de veículos ser a luz e não as ondas da rádio.

4. **Câmaras** – são, também, dispositivos que permitem captar e ver imagens daquilo que for gravado;
5. **Radio Detection and Ranging (RADAR)⁸⁵ Sensores** – consistem ainda em outro tipo de dispositivos que detetam veículos via ondas da rádio;
6. **Prebuilt Maps** – traduz-se na existência de mapas, pré construídos, dentro do veículo para facilitar a sua circulação na via pública, em conexão com outros dispositivos;
7. **Dedicated Short-Range Communication (DRSC)** – consiste numa forma de comunicação de curta distância em que, neste caso, os veículos, partilham a fonte de comunicação referida;
8. **Inertial Navigation Systems⁸⁶ (INS)** – permite a localização do veículo a parte do norte magnético associada à rotação do Planeta Terra;
9. **Infrared Sensors** – são dispositivos de deteção de radiações infravermelhas, sendo estas emitidas por veículos, neste caso. A energia térmica é utilizada e constitui a base de deteção da localização dos veículos a partir do calor. São particularmente úteis durante a noite e quando as temperaturas são muito baixas, nomeadamente.

Na sequência desta Figura 7., mostra-se importante referir outras imagens atinentes à realidade concreta, na atualidade, no ano de 2018/2019, que permitirão formular uma ideia mais precisa dos ADS.

De acordo com o que foi apresentado sobre os **Emirados Árabes Unidos**



, na Tabela 12., e no texto correspondente, referiu-se que o Governo do Dubai tem em curso um conjunto de iniciativas sobre a mobilidade mas, no Emirado Abu Dhabi, dos Emirados Árabes Unidos, está já a decorrer a construção de uma cidade, MASDAR, de seu nome, que tem em avançado desenvolvimento, nomeadamente, os ADS. Esta cidade, ainda em construção pode ser visualizada na Figura 8..

⁸⁵ Sigla inglesa que significa *Radio Detection And Ranging*. O mesmo que LIDAR em que a base de deteção de veículos são as ondas da rádio e não a luz.

⁸⁶ De acordo com <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistemas_de_navega%C3%A7%C3%A3o_inercial>, consultado em 27 de dezembro de 2019, é também conhecido por *sistema de navegação inercial*. É um sistema que permite localizar o norte magnético pela rotação do Planeta Terra.

Figura 8. – Cidade de MASDAR, em Construção, no Emirado Abu Dhabi (Emirados Árabes Unidos) – dezembro de 2019



Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City#/media/File:Masdar_city_under_construction_2012.jpg>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

De acordo com informações disponíveis⁸⁷, a sua construção foi iniciada no ano de 2006, o Governo do Emirado Abu Dhabi é chefiado pelo Sultão Ahmed Al Jaber e o CEO do Projeto é Mohamed Jameel Al Ramahi. A área total é de 6 quilómetros quadrados. A localização GPS tem por coordenadas é 24° 26' 45' N e 54° 37' 6' E. O *Site* relativo é <www.masdar.ae>.

Alguns exemplos, correspondendo a situações já existentes podem ser observadas nas dezassete Figuras seguintes (de Figura 9. à Figura 25.).

⁸⁷ Ver <https://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Figura 9. – Estação de Transporte Rápido de Passageiros com um Veículo ADS (Nível de Automação 5), na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City#/media/File:Masdar_PRT_\(1\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Masdar_City#/media/File:Masdar_PRT_(1).jpg)>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Trata-se, como se pode observar pela Figura 9., de um exemplo de um ADS (Nível de Automação 5), que se destina a transportar passageiros e que se encontra parado numa paragem apropriada para o efeito. De realçar que, a sua dimensão é diminuta pelo que o número de passageiros que pode transportar também o é, pelo menos, numa fase inicial.

Figura 10. – Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros (Esquerda - Fechado) e (Direita - Aberto) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Pela Figura 10., é possível visualizar um exemplo de um outro ADS (Nível de Automação 5) de transporte de passageiros, estando também estacionado numa paragem de passageiros. É, tal como o da Figura 9., um veículo de reduzida dimensão.

Figura 11. – Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros (Entrada de Passageiros para Dentro do Mesmo) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

A particularidade mais notória patente na Figura 11., é a de que, se observa a entrada de passageiros para dentro do veículo, também de dimensões reduzidas.

Figura 12. – Ainda Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Grande Dimensão (Maior Transporte de Passageiros) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Observa-se que a Figura 12., exibe um veículo de transporte de passageiros, em grande quantidade (semelhante a muitos já existentes, em Portugal e noutros países). A grande especificidade desta figura e do exemplo, é o de que, se trata de um veículo que exibe os contornos de como seria se a sua circulação fosse à noite.

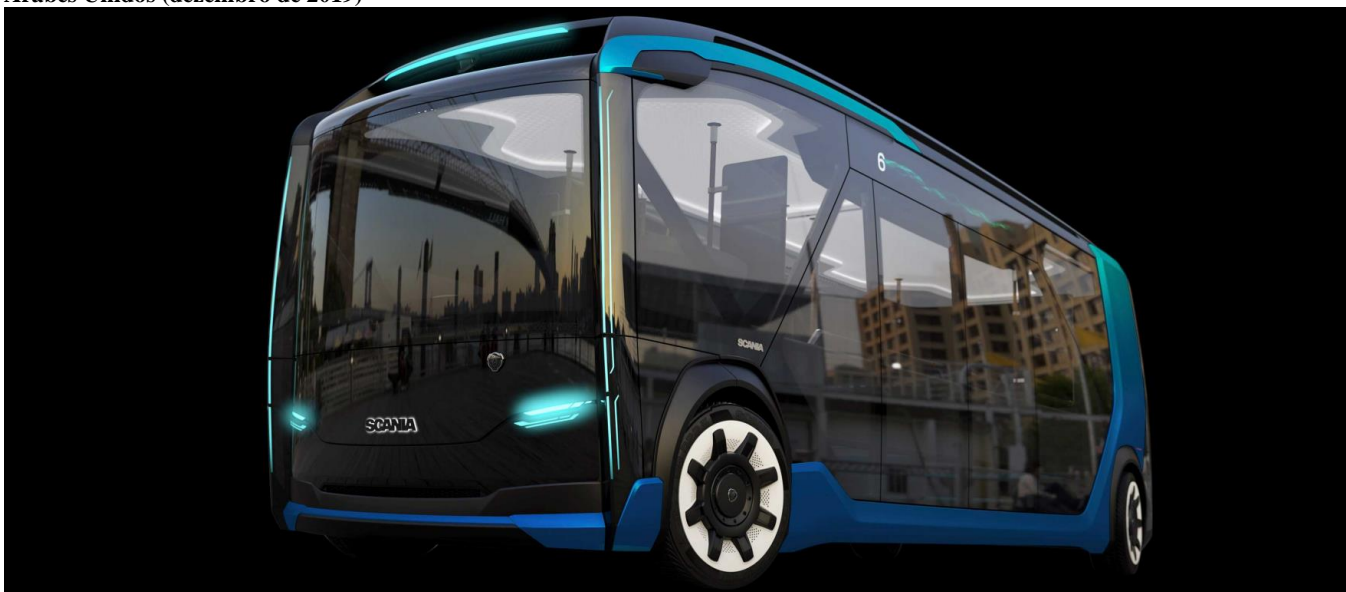
Figura 13. – De Design Diferente (Anterior) Outro Exemplo de Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Grande Dimensão (Transporte de Passageiros em Quantidade Menor que o Anterior) na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Pela observação da Figura 13., pode se ver um outro exemplo, de um veículo de transporte de passageiros, com um *design* diferente do da Figura 12., estacionado e de menor capacidade de transportar passageiros.

Figura 14. – Mesmo Veículo que o Antecedente Mas de Outro Ângulo, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

É de reparar que, na Figura 14., os contornos do *design*, revelam alguma adaptação ao ambiente noturno, nomeadamente, pelas luzes dianteiras, bem como algumas linhas fluorescentes.

Figura 15. - Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Pequena Dimensão (Transporte de Passageiros em Pequena Quantidade), Estacionado Numa Paragem, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Nesta Figura 15., tal como na antecedente, também se ilustra um veículo ADS (Nível de Automação 5) de transporte de passageiros, estacionado numa paragem adequada para o efeito. Aqui, há a diferença de este veículo ainda ser mais evidente no contexto da sua circulação noturna, juntamente, com a paragem referida. Pode-se inferir que, sendo um ADS (Nível de Automação 5), poderá ser possível uma circulação 24/24, nos 365/366 dias do ano.

Figura 16. - Veículo em ADS (Nível de Automação 5), de Transporte de Passageiros, de Pequena Dimensão (Transporte de Passageiros em Pequena Quantidade), Estacionado Numa Paragem, Durante o Dia



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: 23).

Na Figura 16., trata-se de um outro exemplo, um pouco semelhante com o anterior mas, perante um contexto diurno. Aqui temos, pela primeira vez, uma passageira a aguardar a chegada do veículo em ADS (Nível de Automação 5). De referir que, o mesmo veículo denota possuir algumas características que sugerem ser de contornos mais visíveis, pelas suas cores, se circular em ambiente noturno.

Figura 17. – Interior de Um Veículo Ligeiro em ADS (Nível de Automação 5), Não Ocupado, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Em consonância com o que é observado na Figura 17., constata-se que se trata de um ADS (Nível de Automação 5), veículo ligeiro, de quatro lugares, na sua parte interior. Verifica-se que a sua entrada de faz pelo lado esquerdo, pois do lado direito, existem janelas e a parte do chão é, ligeiramente elevada, de tal forma que não será possível servir de porta de entrada/saída de passageiros. Contudo, de reparar que, possui, nos quatro lugares, o respetivo cinto de segurança.

Figura 18. - Interior de Um Veículo Ligeiro em ADS (Nível de Automação 5), Ocupado, na Cidade de MASDAR, nos Emirados Árabes Unidos (dezembro de 2019)



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Observando a Figura 18., pode-se visualizar um veículo ADS (Nível de Automação 5) mas, desta feita, ocupado, por três passageiros, sobre de entre quatro possíveis. Permite formular uma ideia do conforto que propicia aos ocupantes um veículo ligeiro do tipo referenciado.

Figura 19. - Exemplo de Um Cruzamento Com Um Conjunto de Veículos em ADS (Nível de Automação 5) e as Suas Ligações Entre Si, Durante o Dia



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: xiv).

Pela Figura 19., constata-se a existência de um cruzamento com um conjunto de veículos em ADS (Nível de Automação 5). O foco principal reside no facto de ser visível um veículo, de cor branca (o veículo situado ao centro), com as suas ligações a cor amarela, com outros veículos, supostamente, também em ADS (Nível de Automação 5) e até mesmo com uns semáforos. Um outro veículo branco (situado à esquerda), também é visível, sendo de realçar as conexões assinaladas a cor amarela, com dois veículos e um autocarro. Ainda é de referir, do lado direito, um veículo de cor vermelha, parado, com a sua ligação aos semáforos via cor amarela.

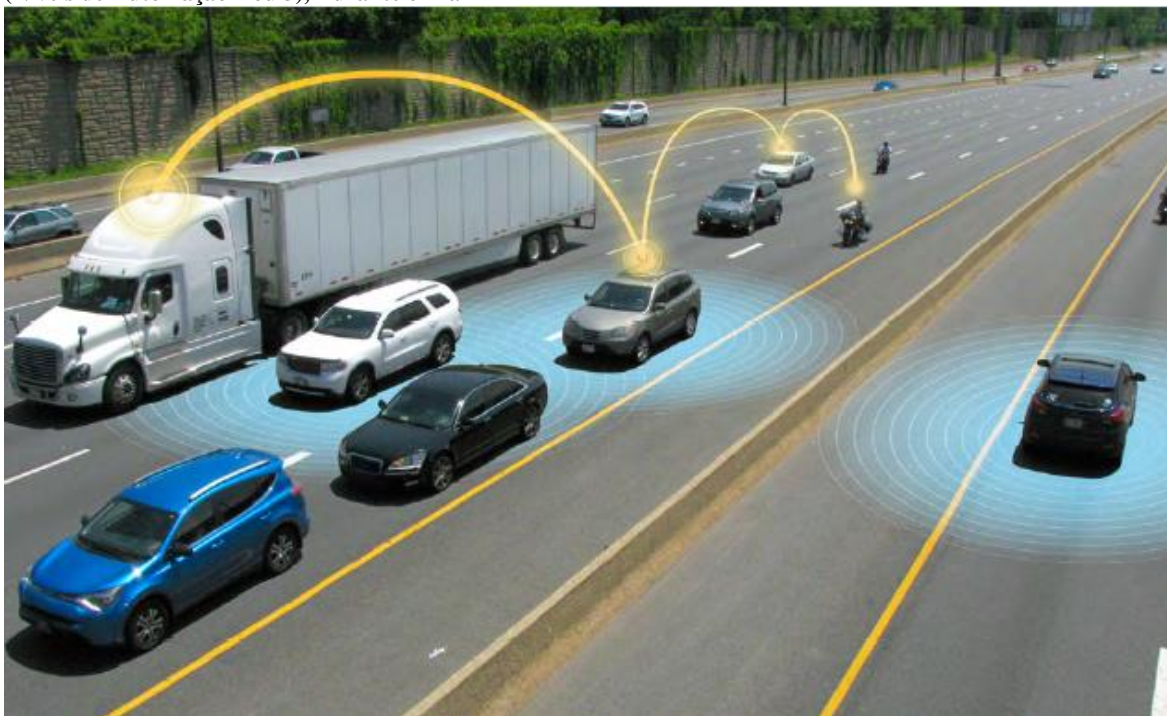
Figura 20. - Exemplo de Uma Passagem de Nível com Dois Veículos em ADS (Níveis de Automação 4 ou 3), a Aguardar a Passagem de Um Comboio, em ADS (Nível de Automação 5), Durante o Dia



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: 19).

Na Figura *supra*, 20., observa-se que, a partir do comboio, que se supõe ser em ADS (Nível de Automação 5), há a emissão de sinais para os veículos, também em ADS (Nível de Automação 4 ou 3), a assinalar a sua aproximação e a sua passagem. Neste caso em concreto, como, do lado direito, é visível um condutor, o nível de automação não poderá ser 5 (supondo os dois do lado esquerdo iguais), caso contrário não poderia ter condutor. É de supor que, nos veículos, haja um desfaseamento no tempo entre o momento em que o comboio se aproxima da passagem de nível e o momento do tempo em que é emitido sinal ou sinais para os veículos. Trata-se de uma suposição, lógica, na medida em que, se assim não for, dar-se-á, inevitavelmente, um ou mais acidentes.

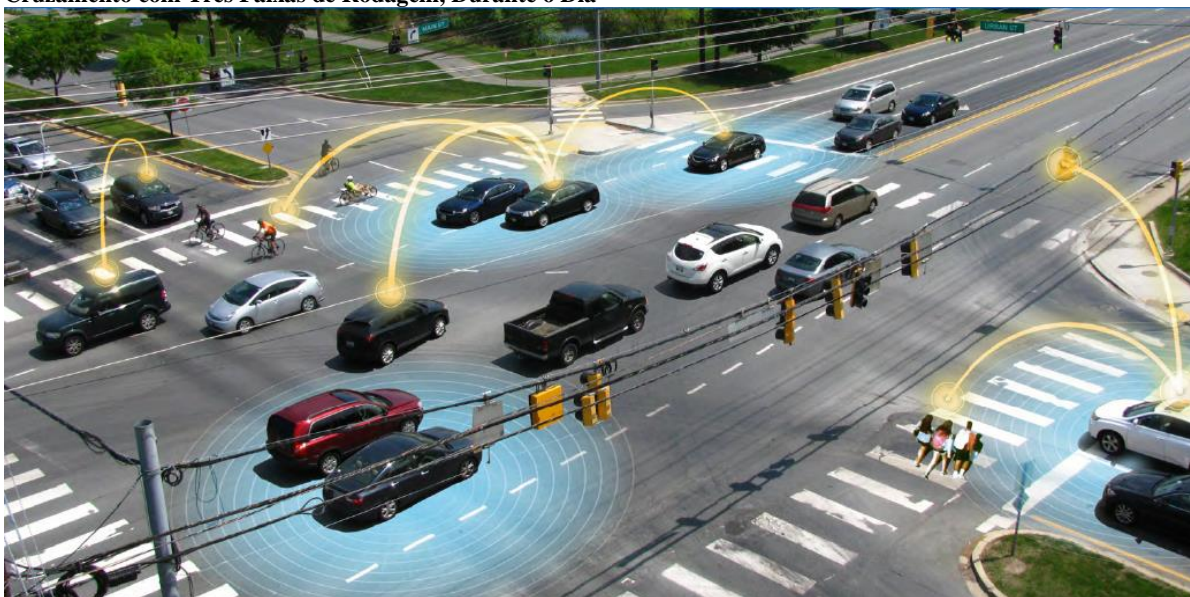
Figura 21. – Exemplo de Circulação em Autoestrada (Cinco Faixas de Rodagem) de Um Camião e de Veículos (Níveis de Automação 4 ou 3), Durante o Dia



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: 21).

Pela observação da Figura 21., no contexto de uma autoestrada com cinco faixas de rodagem, observa-se um veículo (correspondendo aos níveis de automação 4 ou 3 pois há evidência de existir um condutor ao volante), de cor cinzenta, a emitir sinais, assinalados pela cor amarela, para um velocípede, para um camião (de nível de automação 4 ou 3, pois também é visível a existência de um condutor ao volante) e para um outro veículo de cor branca, supostamente, com as mesmas características e nas mesmas condições. Todos os outros veículos são, presumivelmente, *tradicionais* (outra coisa que não ADS – níveis de automação 2 ou 1). Há, a plena evidência de que, no caso dos velocípedes, o nível de automação não poderá ser mais do que o 3 ou 4, uma vez que não é crível que venham a existir velocípedes ... sem condutor e, portanto, automáticos! Presumivelmente, em última instância, a adoção plena de veículos em ADS, no nível de automação 5, conduzirá (passe o pleonasma) à extinção progressiva deste tipo de veículos ou então a sua evolução não irá além dos referidos níveis de automação 4 ou 3 (se tanto).

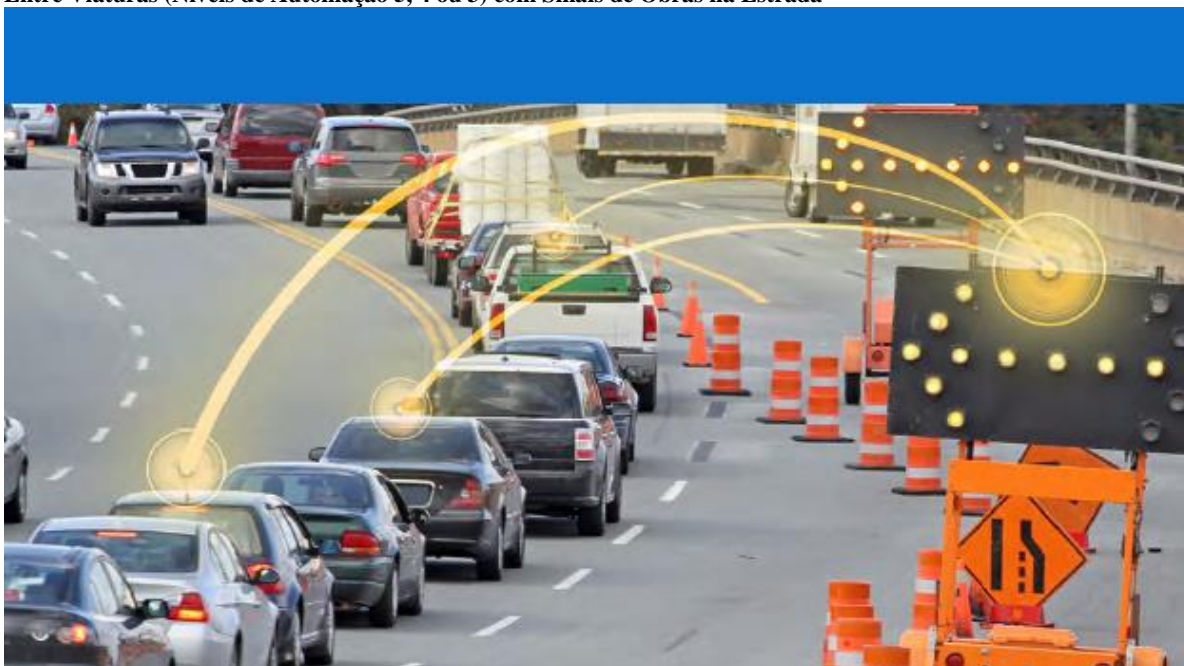
Figura 22. - Exemplo de Circulação de Veículos (Níveis de Automação 5, 4 ou 3), Velocípede e Peões, Num Cruzamento com Três Faixas de Rodagem, Durante o Dia



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: 34).

A partir da Figura 22., observa-se a circulação, num cruzamento, de veículos em ADS (Níveis de Automação 5, 4 ou 3), um velocípede e peões. A particularidade evidenciada é a de que se trata de uma circulação em que os veículos circulam em três faixas de rodagem. Nos veículos em ADS (Níveis de Automação 5, 4 ou 3), destaca-se o de cor escura, na parte central, do qual emergem sinais, de cor amarela, para dois veículos e para um velocípede, de natureza diversa. Por outro lado, ainda se evidencia outro, também de cor escura, na parte esquerda da Figura 22., em que também se nota a ligação de sinais, de cor amarela, entre dois veículos, que efetuam uma conexão de natureza diversa entre ambos. Por último, é de referir, na parte direita da mesma Figura, um veículo de cor branca, a emitir (e a receber) sinais para (de) uns semáforos para além de emitir para peões que se encontram a atravessar a passadeira. Todos os restantes veículos que não tenham evidência de qualquer emissão ou receção de sinais, de cor amarela, poderão ser, ainda, de nível de automação 2 ou 1.

Figura 23. - Exemplo de Circulação Rodoviária Numa Autoestrada, Com Várias Faixas de Rodagem e a Conexão Entre Viaturas (Níveis de Automação 5, 4 ou 3) com Sinais de Obras na Estrada



Fonte: (DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018: 31).

De acordo com o que se pode constatar na Figura 23., *supra*, exibe-se uma situação de circulação de veículos numa autoestrada. Infere-se que, dois deles, uma vez que emitem sinais, de cor amarela, serão, hipoteticamente, de funcionamento em ADS (Níveis de Automação 5, 4 ou 3). A situação, especificamente, revela uma conexão entre os veículos e um sinal que assinala a existência de obras na autoestrada. Os veículos que não revelam a emissão de qualquer sinal, serão, presumivelmente, de níveis de automação que variam entre 1 e 4 (no máximo).

Figura 24. – Imagem Ilustrativa de Um Veículo ADS (Nível de Automação 5), Marca e Modelo Audi Aicon – Salão Automóvel de Frankfurt 2017 - I



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

De acordo com a Figura 24., pode-se observar um modelo da Audi Aicon, exibido no Salão de Automóvel de Frankfurt, no ano de 2017, ainda num estado embrionário mas, já com desenvolvimentos assinaláveis, mesmo que mais não seja do que um protótipo de um ADS (Nível de Automação 5).

Figura 25. - Imagem Ilustrativa de Um Veículo ADS (Nível de Automação 5), Marca e Modelo Audi Aicon – Salão Automóvel de Frankfurt 2017 - II



Fonte: <<https://www.google.com/>>, consultado em 27 de dezembro de 2019.

Na sequência da Figura 24., temos o mesmo veículo, na Figura 25., mas agora, com uma panorâmica do seu interior. Confirma-se que se trata de um ADS (Nível de Automação 5) uma vez que não há volante, nem pedais (na sequência) e é adequado para o transporte de quatro passageiros: dois à frente e outros tantos atrás.

2.7. Problema e Questão de Investigação

Problema. A questão do ADS, nos seus três níveis de automação, a saber, 3, 4 e 5 (principalmente), tem sido abordada, especialmente em fontes como sejam (SAE INTERNATIONAL, 2014), entre outras ao distinguir cinco níveis de automação neste âmbito: nível de automação 1 e 2 mas, dizendo respeito, concretamente, aos níveis de automação 3, 4 e 5. Excluindo as honrosas exceções como as de (Kerner, 2018) e de (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018) e, em que se efetuam referências mas, de apoio expositivo, no caso deste último, principalmente, autores como (KPMG, 2019b), (KPMG, 2018), (KPMG, 2017b), (Kyriakidis *et al.*, 2015), (Lee *et al.*, 2017), entre outros, nas diversas abordagens efetuadas, não apenas não fazem o enquadramento em nenhum destes três últimos como, muito menos, introduzem, mesmo levemente, qualquer enquadramento jurídico subjacente, mormente no que concerne à responsabilidade civil,

contratual e extracontratual, criminal e sobre o seguro automóvel obrigatório, em Portugal, excluindo (Gurney, 2013), autor já falecido, em 2014, que aborda a responsabilidade civil (*tort liability*), mas de modo insatisfatório porque o seu enfoque não se baseia em propostas de alteração de artigos concretos do Direito Civil português.

Por consequência, há como que um enviesamento de abordagem, de dois aspetos fundamentais que constituem condição *sine qua non* para uma abordagem rigorosa e abrangente, das vertentes fundamentais, designadamente, estes dois. Se o primeiro, referente à distinção entre os níveis de automação, não for definido, então o segundo vem condicionado no seu desenvolvimento. Assim, pretende-se dar um contributo para ultrapassar este enviesamento de abordagem mencionada.

Questão de Investigação. Se, no limite, passar a existir, apenas, uma circulação de veículos em ADS (níveis de automação 3, 4 e 5) na via pública, em particular, o nível de automação 5, sem condutor, que adaptações, no plano jurídico, nomeadamente, serão requeridas para, incorporar esta nova realidade, na responsabilidade civil, contratual e extracontratual e, também, na criminal e no seguro automóvel obrigatório?

3. Revisão da Literatura

(Gurney, 2013), constitui um dos autores mais relevantes pela abordagem *straight to the point* e bem estruturada que efetua e, simultaneamente, de âmbito alargado e desenvolvido relativamente ao tema dos ADS, na via pública e que, por conseguinte, cumpre dissecar.

Com efeito, no que se refere à informação de base (*background information*), os pontos abordados, dizem respeito ao *design* dos ADS, ao objetivo e ao propósito que se encontram associados aos mesmos. Por outro lado, acrescenta desenvolvendo quatro cenários possíveis de circulação dos ADS:

1. **O do condutor distraído (*distracted driver*);**
2. **O do condutor com capacidades diminuídas (*diminished capabilities driver*);**
3. **O do condutor com deficiências (*disabled driver*);**
4. **E o do condutor atento (*attentive driver*).**

No que é referente ao conjunto de instruções relativas à utilização dos veículos de ADS em circulação na via pública, é abordada a vertente do Direito aplicável, nomeadamente, no que concerne aos cuidados a ter com os mesmos (muito importante para, designadamente, evitar acidentes rodoviários) sendo desenvolvido este tópico em cinco vertentes referindo a Doutrina aplicada relativa a eles:

1. **Os defeitos de fabrico (*manufacturing defects*);**
2. **Os defeitos de projeto e de design (*design defects*);**
3. **As falhas no aviso (*failure to warn*);**
4. **As questões relativas à evidência prática (*evidence issues*);**
5. **E os mecanismos de defesa em relação à utilização de produtos aplicados ao contexto da circulação autónoma de veículos na via pública (*products liability defenses as applied to autonomous vehicles*).**

Ainda é abordada, a guisa de complemento, a questão de saber em que medida há (ou não) limitações na aplicação da doutrina tradicional do termo de responsabilidade e das respetivas reclamações associadas aos produtos gerais relativos aos ADS em circulação na via pública.

Diversos autores dão conta de que, os ADS a circular na via pública serão uma realidade em breve, como sejam Brin, co-fundador da *Google*, *General Motors*, *Stanford Law School in* (Gurney, 2013: 249), designadamente, para além de Estados como o Nevada

e a Flórida, nos Estados Unidos⁸⁸. Por outro lado, num plano ainda mais evoluído, cumpre referir que, a entidade reguladora do tráfego de veículos e da segurança rodoviária, nos Estados Unidos, *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), efetua desde 2013, diligências do tipo administrativo e regulatório no domínio do *research* tecnológico associado aos ADS a circular na via pública, o que constitui um traço real sobre a importância de que os mesmos se revestem para as autoridades públicas, apesar de não recomendar a nenhum Estado o seu uso, antes do referido *research* tecnológico ser mais concludente. Todavia, para os Estados que já possuem normas relativas aos ADS a circular na via pública, esta entidade incentiva a que a inovação modifique o tráfego rodoviário. Um dos benefícios que são desde logo reconhecidos como sendo decorrentes da substituição da circulação rodoviária tradicional (circulação humana) pelos ADS é, supostamente, a diminuição da sinistralidade. Os erros daquela, especialmente, se traduzidos em mortes, são esperados ser ultrapassados com a substituição por esta, o que, de acordo com a *World Health Organization*⁸⁹ in (Gurney, 2013: 250), se estima que ascenda a 1,3 milhões de mortos, anualmente, resultantes de acidentes rodoviários. E só na América, no ano de 2010, faleceram, aproximadamente, 32000 cidadãos! Assim, esta informação estatística, constitui um forte motivo para a defesa dos ADS a circular na via pública, reduzindo o número absoluto de mortes e de feridos, para além de evitar efeitos negativos colaterais, como sejam os psicológicos sobre pessoas, direta e indiretamente. Poupanças de custos, por outro lado, são ainda outra das virtualidades dos ADS a circular na via pública e que se traduzem em menores cuidados de saúde, menores prejuízos sobre a propriedade e menor congestionamento do tráfego rodoviário. A eficiência no consumo do combustível revela-se como sendo, ainda, uma poupança, do ponto de vista financeiro, ambiental e, no fim, de melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. De sublinhar que os ADS, também possuem (possíveis) efeitos negativos como sejam os que decorrem do mau funcionamento por defeitos de fabrico, podendo este facto ser a causa da ocorrência de acidentes. Aqui levanta-se a questão de saber a quem imputar as responsabilidades por tal e que confiança atribuir aos ADS a circular na via pública.

No que se refere à informação de base (*background information*) e, em concreto, sobre o *design* dos ADS que circulam na via pública, de acordo com (Gurney, 2013: 252),

⁸⁸ De acordo com Gurney (2013, p. 249), estes Estados (Nevada e Flórida), são pioneiros em conceber normas jurídicas e atribuir licenças aplicáveis à circulação autónoma de veículos na via pública.

⁸⁹ *World Health Org., Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011–2020*, em 4 março de 2010, disponível em http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_english.pdf.

ele revela-se decisivo para apurar a responsabilidade civil (*tort liability*) associada aos veículos. É por via deste *design* e dos seus planos de construção que se pode aquilatar a relação estabelecida com a autonomia tecnológica. No caso da Google, de acordo com (Gurney, 2013: 253), esta desenvolveu uma tecnologia que se caracteriza por colocar uma estrutura na parte de cima do veículo e que deteta, o tráfego em redor, pelo recurso a radares, videocâmaras e sistemas GPS⁹⁰ e mapas, que definem onde se localiza o referido veículo. Esta informação é enviada a um centro de dados do Google, que atualiza os mapas, continuamente, de forma aos veículos serem orientados. No caso destes planos da Google, a autonomia ainda não é plena, visto que não prescinde da intervenção da condução humana para controlar o volante ou tocar nos pedais (para além de também ser possível escolher o modo de circulação – manual ou automático - ligando ou desligando). Porém, à medida que o desenvolvimento tecnológico, especialmente a vertente de autonomia, se torna mais sofisticado, os ADS a circular na via pública, tornam-se mais seguros, uma vez que o fator de imprevisibilidade e de incerteza se torna menor no computador que possui o mecanismo tecnológico (comparativamente com a situação da circulação com intervenção humana e com a comunicação humana via recurso a sinais do tráfego rodoviário), aumentando a referida segurança na circulação.

Dentro ainda da informação de base (*background information*) mas, respeitante aos propósitos subjacentes aos ADS a circular na via pública, eles continuam a ser os mesmos que já ocorrem na circulação humana: transportar alguém de um local para outro – no fundo, permitir a deslocação espacial, com a máxima segurança e comodidade. (Gurney, 2013), refere que este desiderato, no caso dos transportes públicos não é sempre cumprido:

demasiadas pessoas são subservidas pelos correntes sistemas de transportes – é o caso dos invisuais, dos demasiado jovens para conduzir ou demasiado idosos ou dos intoxicados (p. 254).

Porém, os ADS que circulam na via pública exibem, neste aspeto específico, o condão de propiciar uma mudança que se pode reputar de radical, uma vez que possibilita, a quem é invisual, *conduzir* para além de incutir aumentos de produtividade das pessoas, e acréscimos de *performance* na execução de tarefas diversas.

No que concerne aos quatro cenários dos ADS a circular na via pública e até para relacionar com a responsabilidade civil, no cenário que é atinente ao *condutor distraído*, (Gurney, 2013: 255), de forma sintética, refere a situação de uma condutora (Sarah) que efetua o trajeto para casa no *Google Car* e, no âmbito do mesmo, como o carro funciona

⁹⁰ Ver nota de rodapé número 83.

sob o ADS, ela aproveita para estudar durante o percurso. Mas, sucede que, ela confia no mesmo que até a avisa de que, por vezes, tem de prestar atenção durante o trajeto. Em virtude de problemas nas funções do carro, este bate noutro veículo sem ter dito nada à condutora. Assim, uma vez que foi o carro de Sarah que provocou o acidente, coloca-se a questão de saber a quem imputar as responsabilidades pelo mesmo? É a Sarah que é tida como condutora no sentido convencional ou o *Google Car* no sentido do produtor (fabricante) deste, porque o carro funcionava em ADS? Denomina (Gurney, 2013: 255) esta, de circulação do tipo *condutor distraído* uma vez que, é Sarah a condutora distraída pois não prestou a atenção devida, ao estar a ler um livro ou a atender telemóvel ou envolvida noutra tarefa qualquer, que a absorveu dentro do automóvel de prestar atenção ao trajeto seguido confiando no ADS. Em relação ao cenário do *condutor com capacidades diminuídas*, ele refere-se a um condutor com oitenta anos de idade de nome Richard. Basicamente, o que sucede é que esta pessoa não reage com os reflexos como já reagiu outrora à mesma velocidade e, como não pretende perder independência de se deslocar para onde muito bem pretende, fá-lo por via do recurso ao ADS a circular na via pública, no *Google Car*. Ao dirigir-se para um determinado destino, o veículo começa a dar sinais de mau funcionamento e o condutor Richard, mesmo efetuando esforço de tomar o domínio do automóvel, não logra ser bem-sucedido e ... bate noutro. De quem é a culpa? De Richard ou da *Google Car*? Este cenário é referente àquele que se caracteriza pelo condutor possuir capacidades diminuídas e daí a designação (idoso, ou outra pessoa qualquer) e que, em decorrência de tal, não deveria conduzir, mas decidiu viajar num carro que, como circula no contexto de ADS, gerou a ideia de poder ser conduzido sem necessitar de depender de terceiros (o que ocorreria em condições normais). Este tipo de condutores, constitui um alfofre de futuro grupo de clientes que vêm nestes veículos, fonte de conveniência e de independência na circulação, face a terceiros, sendo levados a adquirir estes veículos. No que é referente ao cenário do *condutor com deficiências*, é relativo a uma mulher de profissão militar que, após ser alvo do rebentamento de uma granada, ficou cega e, com o objetivo de ultrapassar a dependência de outrem na deslocação no espaço, resolve adquirir um veículo a circular como ADS. Esta dependência foi ultrapassada. Porém, um dia o veículo adquirido, deu mostras de problemas no seu funcionamento, tendo tal sido provocado por causas que têm a ver com a tecnologia de que o mesmo é feito. A questão que se coloca é a de se saber quem é que é responsável: a mulher ou a *Google*? De acordo com o que, de forma não expressamente inequívoca, afirma (Gurney, 2013), a responsabilidade imputável não é clara a quem deve ser atribuída.

Porque *confia inteiramente na natureza autónoma do veículo no qual tem controlo – mas não de forma segura – na presença de uma função associada ao veículo que o fez não funcionar como era previsto* (p. 257). Assim, sugere este autor que, neste caso ele, pelo menos, não esclarece de forma precisa qual a sua opinião, a partir da interpretação das suas próprias palavras⁹¹. Finalmente, no cenário do *condutor atento*, o exemplo que serve de base de suporte exemplificativo é o de, um condutor que, cinco dias por semana, faz um percurso para o trabalho que lhe absorve 45 minutos (ida) mais 45 minutos (volta) e que os reputa de *improdutivos*. Neste contexto, ele decide adquirir um veículo a funcionar em ADS na via pública esperando, assim, que consiga tornar *produtivos* estes dois períodos de tempo. Quando iniciou este processo, confiou na autonomia deste tipo de veículos mas, sucede que, um dia, o veículo desviou-se para o lado contrário da faixa de rodagem e despistou-se tendo colidido com outro veículo que vinha na faixa contrária. A questão que se coloca é a de saber de quem é a responsabilidade? Do condutor do veículo a circular em ADS ou da Google? De sublinhar que, de acordo com (Gurney, 2013), o *condutor atento*, é aquele que é atento, conduza este tipo de veículos ou os tradicionais. O que o distingue dos outros tipos de condutores atrás referenciados, é o facto de, ele não confiar de forma cega no ADS, controlando, permanentemente, se a circulação decorre corretamente ou não, ou então simplesmente este tipo de condutor não possui outras tarefas para executar enquanto conduz. Portanto, o foco neste tipo de circulação e do seu respetivo condutor, gira em redor do *condutor atento* possuir condições para prever e prevenir acidentes (ao contrário dos três antecedentes).

Em referência às instruções associadas ao uso de veículos na circulação em ADS na via pública e, relativamente ao Direito que a ele se encontra associado, refere-se desde logo que, a responsabilidade ligada à produção de quaisquer produtos, é o ponto de partida para se imputar a responsabilidade aos produtores (fabricantes) dos produtos pelo respetivo fabrico. Em concreto, os defeitos de fabrico que, genericamente, podem ser invocados são de três tipos: os de fabrico propriamente ditos, os defeitos relativos aos projetos e seu *design* e as *falhas de advertência* (*failures to warn*). Poder ser atribuída a responsabilidade ou a irresponsabilidade por cada um de qualquer destes três defeitos, constitui um novo domínio emergente para o Direito decorrente dos ADS a circular na via pública.

⁹¹ Em nossa opinião, esta indefinição dever-se-á ao facto de o problema suscitar várias respostas possíveis.

De uma forma mais desenvolvida, os defeitos de fabrico propriamente ditos, ocorrem quando as especificações relativas aos produtos, não foram respeitadas ou quando na presença de um defeito, tal implicou um acidente cuja explicação não está à vista.

Em relação aos defeitos relativos aos projetos e seu *design*, eles são os que surgem relativos ao facto de a ocorrência de danos não apenas poderem ser previsíveis e evitáveis com a adoção de um outro *design*, caso tivesse sido adotado. São elencados dois tipos de testes, de acordo com (Gurney, 2013: 258), para averiguar estes defeitos: o *teste das expectativas do consumidor* (*consumer expectations test*) e o *teste do risco-utilidade* (*risk-utility test*). São estes os dois testes que averigam da adequação do *design* dos produtos com padrões definidos, a um ou uma combinação de vários.

No que se refere às *falhas de advertência*, ele é atinente ao que diz respeito aos deveres que o produtor tem de fornecer, e que se deverá encontrar plasmado num conjunto de instruções e de requisitos sobre a utilização dos produtos de forma segura, alertando os consumidores para eventuais riscos de utilização indevida, que origine danos de natureza diversa (físicos e/ou psicológicos).

Na Doutrina aplicada propriamente dita, associada aos *defeitos de fabrico*, cumpre referir que, eles são os que se verificam quando as especificações ou os padrões de fabrico não foram verificados como deviam. Em particular, (Gurney, 2013: 258) refere que, o *Restatement (Second) of Torts and the Restatement (Third) of Torts: Products Liability*, são normas que estabelecem preceitos relativos à responsabilidade dos produtos estabelecendo que, quem for vítima de uma situação provocada por *defeitos de fabrico* possui o ónus de demonstrar que as especificações do mesmo não respeitavam o que era suposto respeitar, mesmo que tenha sido por mera negligência (e não com dolo). No concreto caso dos ADS a circular na via pública, cumpre ao queixoso provar que o produtor (fabricante) falhou nas especificações estabelecidas. É uma situação que, de acordo com este autor, se reveste de grande dificuldade. De facto, no caso de *software*⁹², os tribunais porque ... *nada de tangível é fabricado* (p. 259)⁹³, revelam esta mesma dificuldade, o que complica ainda mais, especialmente da parte do queixoso, uma vez que há esta dificuldade de demonstrar a culpa imputável ao produtor (fabricante). Assim, quando ou é difícil ou não é possível identificar as especificações que estão subjacentes aos *defeitos de fabrico* e que *falharam*, a sequência da queixa em tribunal, reconhecendo razão

⁹² Um algoritmo, v.g..

⁹³ Neste caso.

ao queixoso, apresenta pouco fundamento para que este possa ver reconhecida a sua razão, judicialmente. Inclusive, é perfeitamente possível, que o queixoso possa mostrar o defeito sem demonstrar de que modo é que o produto ficou defeituoso, uma vez que este último tem por incumbência provar três quesitos:

1. O produto não estava a funcionar de forma adequada (avariado);
2. O mau funcionamento ocorreu durante o período em que o utilizador o usou;
3. E que o mesmo produto não foi objeto de qualquer modificação ou incorreta utilização que pudesse ter estado na base do seu mau funcionamento.

Em todo o caso, não obstante estas exigências para o queixoso, (Gurney, 2013), afirma que, a Doutrina do mau funcionamento por *defeitos de fabrico* tem a virtualidade de permitir ao queixoso, poder demonstrar que o produto está a funcionar mal, apenas a partir da base da evidência observável. No caso dos ADS em circulação na via pública, esta mesma perspetiva é aplicável, o que se mostra como sendo um aspeto de toda a relevância no sentido de que obriga a que o produtor (fabricante) tenha cuidados acrescidos com a responsabilidade que lhe pode ser imputada. No caso de um acidente, verifica-se que o primeiro e segundo quesitos, estão provados de *per se*, ao passo que o terceiro requer que o utilizador/queixoso, demonstre que o veículo não foi objeto de qualquer modificação o que se pode efetuar ao evidenciar que as condições iniciais do veículo não foram alteradas. No caso dos veículos, as suas condições de funcionamento tecnológico podem diferenciar-se, de veículo para veículo, porque as especificações também se diferenciam, nomeadamente, com a velocidade a que o mesmo é programado para circular e os sistemas de freio⁹⁴, também constituem outro elemento diferenciador. Assim, alterações tecnológicas podem sempre ser invocadas como possuindo repercussões sobre a segurança do veículo o que pode perfeitamente ser alegado como estando na base de um acidente.

De registar que há um pormenor muito importante e que é sublinhado por (Gurney, 2013: 260): o de que algumas jurisdições declinam o reconhecimento da Doutrina do mau funcionamento por *defeitos de fabrico*. Os tribunais mostram relutância a aplicar esta Doutrina exceto no caso de os mesmos serem novos e que, para além do mais, o acidente não foi devido a mais nada exceto o seu mau funcionamento. Assim, conclui este mesmo

⁹⁴ Genericamente, consiste no sistema que converte a pressão mecânica em hidráulica de um automóvel, e está relacionado com o *sistema de frenagem* (abrandamento ou travagem) de um automóvel. Várias siglas designam alguns dos vários sistemas existentes: ABS (*Anti-Lock Braking System*), ESC (*Electronic Stability Control*), EBD (*Electronic Brake Distribution*) e AFU (*Auxílio a Frenagem de Emergência*).

(Gurney, 2013) que, esta limitação constitui um entrave à aplicação da própria Doutrina e, por conseguinte, a ser aplicada aos ADS em circulação na via pública.

No que se refere à Doutrina aplicada aos *defeitos de projeto e de design*, ela assenta, como foi referido anteriormente, nos testes *das expectativas do consumidor* e do *risco-utilidade*.

No que se refere ao primeiro teste, também aqui se verificam limitações associadas a esta Doutrina e, mais do que isso, contradições na substância desta disposição jurídica, na medida em que, no que concerne à responsabilidade dos produtos, por um lado, o *Restatement (Second) of Torts*, estipula que este teste é um dos admissíveis para efeitos de prova da existência de *defeitos de projeto e de design* mas, por outro lado, o *Restatement (Third) of Torts*, já não é. Para o *Restatement (Second) of Torts*, um *defeito de projeto e de design* consiste num *defeito de perigo que não é razoável aos olhos do consumidor* (p. 261). Todavia, não se pode exigir a nenhum produtor (fabricante) que produza bens perfeitos pelo que, um tribunal, como afirma (Gurney, 2013), fundamenta as suas decisões na base do que um consumidor, de forma razoável, pode esperar de um produto nas suas qualidades intrínsecas e nos requisitos respeitados. De facto, o produtor (fabricante) publicita que os veículos de circulação em ADS, são seguros, o que conduz a que os potenciais compradores, sejam induzidos a formular expectativas, quiçá, irrealistas sobre as virtualidades destes veículos e quando ocorre uma situação que se afasta destas expectativas, (Gurney, 2013) é da opinião de que, o Direito deverá permitir o recurso a este teste. Porém, ainda que este teste possa, de forma abstrata e geral, ser aplicado a um conjunto alargado de circunstâncias e em vários contextos jurídicos⁹⁵, não é de estranhar que, muitos destes, se recusem a tal, uma vez que, é sempre possível invocar a ideia de complexidade, associada aos veículos a funcionar em ADS: técnica e juridicamente (estando as duas intrinsecamente ligadas).

Relativamente ao segundo teste e, como o teste anterior é, de acordo com (Gurney, 2013: 262), de aplicação num número escasso de contextos jurídicos, o teste do *risco-utilidade* é utilizado mais amiúde, no que concerne aos *defeitos de projeto e de design*, para imputar a responsabilidade dos produtos, em particular, no já citado *Restatement (Third) of Torts*. Esta norma jurídica, apenas admite este teste como forma de testar, a presença ou ausência, daqueles defeitos. De acordo com o que nele é preceituado, *Seção 2 (b)*:

⁹⁵ Gurney (2013, p. 262), utiliza a expressão *jurisdições*.

Um produto é defeituoso no seu design quando os riscos previsíveis do prejuízo advenientes dos produtos pudessem ter sido reduzidos ou evitáveis via adoção de um design alternativo razoável pelo vendedor ... e a omissão deste design alternativo razoável não processa o produto de forma razoavelmente segura (p. 262).

E acrescenta ainda:

Um produto é defeituoso no seu design se os benefícios de segurança de alterar o design proposto pelo utilizador tivessem excedido os custos de tal alteração (p. 263).

O que adstrita, o utilizador, a sugerir que, se tivesse sido utilizado uma outra alternativa (sugerida pelo próprio), tal teria como consequência, evitar o acidente ocorrido. Assim, como se poderiam ter cuidados de segurança acrescida e que dariam benefícios superiores aos custos, e como eles estão ausentes do produto, ele é defeituoso. Se os tivesse, eles seriam superiores aos custos e o produto não seria defeituoso. Assim, para *Restatement (Third) of Torts*, os *defeitos de projeto e de design*, resumem-se a uma ótica de benefícios de segurança *versus* custos com a introdução da mesma. No caso dos veículos a circular em ADS, o defeito, de acordo com (Gurney, 2013: 263), apenas se pode cingir a dois tipos de alegações, quanto às suas origens: ou sobre características tangíveis ou sobre o *software* de controlo do veículo. Por exemplo, no caso daquelas, pode ser alegado que os sensores poderiam ser melhor concebidos de tal modo que poderiam captar melhor os veículos que circulam em redor, ao passo que no caso deste, as alegações tornam-se mais difíceis devido à natureza intangível do mesmo o que dificulta a alegação possível de dirigir ao produtor (fabricante), até porque exige *expertise* específica que o condutor do veículo manifestamente não é de esperar que possua.

Assim, de uma forma genérica, (Gurney, 2013: 263) afirma que, devido à complexidade do teste *das expectativas do consumidor* e do teste do *risco-utilidade*, há dificuldade em sugerir cuidados de segurança acrescida e exigir *expertise* no caso do *software*, pelo que estão presentes dificuldades de prova no que diz respeito aos *defeitos de projeto e de design*.

No que é atinente à Doutrina que é aplicada às *falhas no aviso*, eles podem ser de dois tipos: informações aos compradores relativas a perigos ocultos e instruções aos compradores sobre de que modo, com segurança, se pode utilizar o produto. A este propósito *Restatement (Third) of Torts*, estabelece que:

Um produto é defeituoso por causa das instruções inadequadas ou avisos quando os riscos previsíveis do prejuízo advenientes dos produtos pudessem ter sido reduzidos ou evitáveis via fornecimento de razoáveis instruções ou avisos pelo produtor e esta omissão de instruções ou avisos conduziu o produto a uma não razoável segurança (p. 264).

Assim, este preceito jurídico, refere-se a avisos e requer que o produtor (fabricante), se obrigue a fornecer indicações aos consumidores para que estes fiquem cientes dos perigos que a circulação pode trazer aquando da utilização de tecnologias associadas aos ADS a circular na via pública. Por conseguinte, o buslís da questão nas *falhas no aviso* é a de saber, de que modo é que se *falha* na instrução aos utilizadores dos veículos a circular em ADS, para que eles utilizem os mesmos de forma segura. São sugeridas por (Gurney, 2013: 265), duas formas para fazer face: via instruções em vídeo e aulas de instrução aos condutores.

Relativamente à Doutrina aplicada às *questões relativas à evidência prática*, sobressaem duas questões mais em particular: de *expertise* de especialistas e medidas de correção surgindo, especialmente, em contexto de apuramento das responsabilidades na circulação de veículos do tipo ADS. O perfil, acentuadamente tecnológico, que caracteriza estes veículos, tem como um dos traços mais importantes, a já mencionada complexidade que, por seu turno, exige que um seu utilizador, tenha que recorrer a um especialista que possa, em tribunal, explicar os requisitos em que a complexidade se traduz o que fará com que o custo dos processos judiciais ascenda a valores inacessíveis com as consequências daí decorrentes. A tónica da complexidade é posta em um utilizador ter que recorrer a um *expert* que, terá que argumentar em tribunal com base na ideia segundo a qual, o algoritmo *podia ser escrito de uma forma mais segura e que os custos de o descobrir e de o implementar não excederiam os seus benefícios* de acordo com (Gurney, 2013: 265). Assim, em rigor, esta complexidade é, mais do que ser uma questão de substância, é também uma questão de forma, ao exigir o recurso a mais do que um especialista que sustente esta ideia e, apresente um (ou mais) fundamento(s) credível(eis), para ser(em) aceite(s) em tribunal como meio(s) de prova e demonstração, da(s) razão(ões) de queixa que assiste(m) ao utilizador. Assim, é de sublinhar que tais custos levantam um problema: em inúmeras situações serão mais onerosas do que a própria reparação do veículo. Por conseguinte, no caso de *defeitos de projeto e de design*, (Gurney, 2013: 266) afirma que, *as queixas apenas vão em frente quando há perda de vidas humanas ou quando as quantias exigidas são elevadas uma vez que os custos financeiros de levar a queixa a tribunal não excede o custo do potencial julgamento*.

Um modo possível de ultrapassar estes custos resultantes de *defeitos de projeto e de design*, reside no queixoso apresentar alternativa vertida na apresentação de um algoritmo ou numa atualização mais segura que sirva de alegação como alternativa aos *defeitos de projeto e de design*. Não obstante, em determinadas jurisdições, prevalecer o *Federal Rule*

of Evidence (FRE), que inviabiliza introduzir remédios subsequentes, o que é facto é que, a apresentação, quer de um algoritmo quer de uma atualização, aumenta a probabilidade da queixa ser atendida em tribunal uma vez que procede ao afastamento dos custos serem superiores aos benefícios do aumento da segurança, e daí que seja atribuída, judicialmente, alguma razão ao queixoso.

Por último, no que diz respeito à Doutrina aplicada aos *mecanismos de defesa em relação à utilização de produtos aplicados ao contexto de ADS a circular na via pública*, cumpre referir, para (Gurney, 2013), que ela não deixa os produtores dos veículos indefesos em tribunal. Com efeito, este autor elenca quatro tipos possíveis de defesa ao dispor do mesmo no que se refere à circulação em ADS na via pública: *negligência comparativa* (*comparative negligence*), *mau uso* (*misuse*), *estado-da-arte* (*state-of-the-art*) e *assunção do risco* (*assumption of risk*).

Na *negligência comparativa*, ela consiste em o produtor (fabricante) invocar que, não é o responsável total porque o queixoso foi negligente no uso do veículo. O dano causado por acidente, no caso de avarias ou mau funcionamento, tanto pode ser devido ao condutor de um veículo a circular em ADS, como ao condutor de outro veículo ou aos dois. Trata-se de uma falha que requer uma comparação e daí a designação e que os tribunais coloquem o foco na qualificação para o condutor guiar e prevenir acidentes⁹⁶. Caso um condutor falhe neste aspeto, um acidente poderá dever-se não apenas a um condutor, mas a mais do que um e a falha terá de ser repartida. De salientar que, qualquer decisão de um tribunal que procure conhecer o que um determinado condutor estava a fazer antes do acidente, ele atenta contra aquilo que é um dos maiores objetivos dos veículos a circular em ADS: aumentar a produtividade. Quando um condutor conduz um veículo destes, estará a fazer outra coisa e não estará a tomar atenção à circulação na via pública. Daí que os tribunais tenham que se concentrar na qualificação que os condutores tenham para prevenir acidentes com este tipo de veículos e não no que estavam a fazer, aquando da sua circulação.

No que se refere ao *mau uso*, define-se o mesmo como sendo o produtor (fabricante) ter o dever de prevenir um dano originado por um mau uso previsível, de um veículo, neste caso. É uma possibilidade que o mesmo tem de se defender.

⁹⁶Aplica-se aos quatro cenários possíveis de condução automática de veículos na via pública: *condutor distraído, condutor com capacidades diminuídas, condutor com deficiências e condutor atento*.

No *estado-da-arte*, ele consiste em o mesmo poder invocar, no caso de *falhas de advertência*, o que a tecnologia ou o conhecimento científico atual, no momento em que o veículo foi produzido, tinham possibilitado incorporar no fabrico de veículos a circular em ADS na via pública. No caso de *falhas de advertência*, consiste em o produtor (fabricante) poder alegar até que ponto era possível adotar medidas para a redução ou mesmo a eliminação do risco que ele mesmo estava consciente de existir.

Por fim, no que se refere à *assunção do risco*, consiste em o produtor (fabricante) poder invocar em sua defesa que o condutor do veículo aceitou correr riscos, e que tinha a consciência dos mesmos e os compreendia perfeitamente. Aqui, dois elementos são de destacar: o condutor conhecer e compreender o risco e escolhe-o de forma livre e voluntária. Para tal os produtores (fabricantes), deverão divulgar os riscos potenciais associados aos veículos a circular em ADS, informando cada comprador dos mesmos.

Como forma de introduzir mais alguns comentários relativos ao conhecimento sobre se há (ou não) limites em aplicar a Doutrina tradicional no que se refere ao termo de responsabilidade e reclamações que se encontram associados aos veículos a circular em ADS, na via pública, um dos principais objetivos das responsabilidades dos produtos é que esteja assegurado, de algum modo, que os produtores (fabricantes) colocam segurança mínima antes de os colocarem à venda nos respetivos mercados de modo a evitar danos, nomeadamente, por defeitos de fabrico. Uma das formas de tal, é que o produtor (fabricante) da tecnologia do veículo a circular em ADS, deverá ser responsável tal como quem produziu o veículo. Porém, há na literatura da especialidade, de acordo com (Gurney, 2013: 272), alguns argumentos que se posicionam contra responsabilizar quem produz tecnologias de veículos a circular em ADS na via pública. Este autor cita dois: aumento de custos e desincentivo à inovação. Se este puder ser responsabilizado por acidentes, tenderá a repercuti-los nos preços de venda final de forma a ser compensado, antecipadamente, por custos futuros eventuais derivados da imputação de responsabilidades. É um argumento verdadeiro. Por outro lado, a inovação, não é estimulada, o que é um argumento, ao invés do anterior, falso. Com efeito, os compradores, sabendo que a responsabilidade pode ser imputada, estão disponíveis para pagar mais e, por outro lado, o seguro automóvel será menor porque o prémio também o será, visto que esta responsabilidade está assegurada.

(Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), por seu turno, dão uma perspetiva geral sobre quais são as tendências, reportadas até ao ano de 2012, no que respeita aos veículos a circular em ADS na via pública, com especial enfoque nos conceitos que são

comuns aos sistemas que têm dado mostras de serem bem-sucedidos, sem esquecer as diferenças mais relevantes que os caracterizam e os tornam distintos entre si.

Como principais ideias que resumem o *paper*, desde logo, os autores sublinham o facto de que os veículos a circular em ADS melhoram o tráfego, especialmente, nas vertentes de aumento da capacidade de circulação nas estradas e do seu fluxo de tráfego que se evidencia mais no facto de, o tempo de resposta, ser mais rápido. Por outro lado, verifica-se também que há menor consumo de combustível e menor poluição o que decorre do facto de se observar uma condução mais prudente e menor número de acidentes fruto dos sistemas de colisão evitarem estes. Por outro lado, os condutores em consequência da poupança de tempo de resposta no tráfego, por ser mais rápido, usufruem de mais tempo para outras finalidades. Porém, levanta-se uma série de problemas que são sequência do facto de a circulação em (auto)estradas serem mais seguras: são os que se associam à percepção, à circulação e ao controlo dos veículos.

Na *Introdução*, referem estes autores que, foi no já longínquo ano de 1980 que, na Universidade *Carnegie Mellon (CMU, Pittsburgh, PA)*, se exibiram os primeiros veículos *Navlab* e, ao mesmo tempo, a Universidade de *Bundeswehr Munich* também exibiu os seus resultados referentes à circulação em alta velocidade na (auto)estrada. No contexto do Projeto *EUREKA-Prometheus*, a demonstração deste pela Universidade de *Bundeswehr Munich* e pela *Daimler-Benz*, exibiram uma situação de circulação em ADS numa (auto)estrada francesa de três faixas de rodagem, cuja velocidade atingiu os 130 km/h tendo o sistema subjacente à circulação exibido qualificação para decidir mudança de faixas de rodagem de *per se*, ainda que a aprovação da condução humana fosse requerida por razões de segurança, de acordo com (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012: 1831).

Estes aspetos, ainda de acordo com estes autores, têm suscitado maior atenção por parte dos produtores (fabricantes) de automóveis de circulação em ADS. Aquela tem-se pautado por maior ênfase no que diz respeito à produção em série e no que se refere aos sistemas de assistência ao condutor. Com efeito, detetar a faixa de rodagem, constitui um dos aspetos mais importantes, porque permite os avisos de partida relativos às faixas de rodagem de modo a que o condutor possa ter maior controlo sobre as referidas faixas no que se refere aos sistemas, assistindo e controlando os mesmos. Esta deteção e controlo em avanço é, sobretudo, utilizada, de acordo com estes autores, quando se trata de sistemas de controlo em velocidade de cruzeiro adaptativa. Tal assim é para que seja alcançado o objetivo de manter distância de outros veículos, não só segura, como também confortável

não obstante, de acordo com os desenvolvimentos mais recentes⁹⁷, terem surgido sistemas que acionam, de forma automática, a quebra de modo a diminuir o dano que, teoricamente, pode ser provocado na situação em que a reação do condutor seja muito lenta.

Os desenvolvimentos mais recentes no contexto da circulação em ADS, no que é afirmado por estes autores, tem conhecido uma inversão do seu centro de atenção. Com efeito, observou-se uma alteração do foco direcionado aos ambientes bem estruturados, como é o caso das (auto)estradas, para os ambientes não estruturados, como é exemplo o foco em ambientes urbanos, tendência esta que tem sido acentuada pela *2001 National Defense Authorization Act* que, na sequência de determinações oriundas do Congresso dos Estados Unidos, que pretendia que de 2010 até 2015, pelo menos, cerca de um terço da frota de aeronaves de combate, fossem não tripuladas. A *Defense Advanced Research Projects Agency*, tem também dado um forte impulso de estímulo neste sentido para que os desenvolvimentos tecnológicos, centrados em veículos não tripulados, sejam acarinhados pelos setores de atividade, mormente no que concerne aos de tecnologias sem esquecer as universidades, também.

Na Seção II., *Plataformas e Sensores*, desde logo, identificam-se três denominadores que são comuns a todo e quaisquer veículos a circular em ADS:

1. Os sensores que captam o ambiente e o movimento que o próprio veículo efetua;
2. A existência de computadores dentro do próprio veículo a circular em ADS;
3. Atuadores (instrumentos) para controlar o veículo que circula em ADS.

No que se refere aos sensores e à captação do ambiente que rodeia os veículos estes, tanto podem ser sensores baseados em imagem monocular ou câmaras (a preto ou a cores), como dispositivos que funcionam com base na sensibilidade de tecnologias que assentam na base visual como sejam os RADARES⁹⁸ ou os LIDARES⁹⁹. O dispositivo do tipo LIDAR de alta definição *Velodyne* com 360° e a 3D (dimensões) de visão é especialmente utilizado, de acordo com (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), como tecnologia em contexto de circulação em ADS na via pública. O dispositivo RADAR, por seu turno, são sensores especialmente qualificados para averiguar a que velocidade os veículos a circular em ADS, o efetua na via pública.

⁹⁷ Ano de 2012, note-se.

⁹⁸ Ver nota de rodapé número 85.

⁹⁹ Ver nota de rodapé número 84.

Em relação aos computadores no interior do veículo que circular em ADS, essencialmente, visam captar o movimento do mesmo medido com o auxílio da odometria¹⁰⁰ e ainda sensores de inércia, cuja posição é mensurada recorrendo a GPS¹⁰¹.

Já no que é atinente aos instrumentos para controlar o veículo que funciona em ADS, eles carecem de ser calibrados nos parâmetros que se mostram necessários, como sejam as lentes de uma câmara ou a orientação dos díodos¹⁰² de um *laser*¹⁰³.

Estejam distribuídos, estejam centralizados, os denominadores comuns, que efetuam as operações no interior do veículo, têm de o fazer em tempo real (*real time*), constituindo uma condição (pré-requisito) *sine qua non*, para o controlo do veículo a circular em ADS via algoritmo e, sobretudo, para controlar a sua segurança, de que são exemplos, o circuito (ou sequência)¹⁰⁴, para dirigir as rodas, o freio¹⁰⁵ ou o acelerador¹⁰⁶.

Na Seção III., intitulada *Percepção*, (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), dão um enfoque não só a este denominador comum como, especialmente, procedem a um desenvolvimento mais aprofundado deste tópico, atrás mencionado, como sendo um dos três comuns à temática dos veículos a circular em ADS. Desde logo, aspetos relativos às condições ambientais, como sejam os que se relacionam com a iluminação e cores, são condições que estão em permanência a modificar-se no tempo pelo que, os objetos, quer de carácter estático, quer de carácter dinâmico, por este facto, devem ser tidos em conta. (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), neste ponto referem que, *os melhores resultados de percepção são aqueles que são atingidos via capitalização das forças dos diferentes sensores mencionados ...* (p. 1832). São cinco os exemplos de percepção que estes autores elencam e desenvolvem em particular:

A. *Estimação do Estado do Veículo e Compensação pelo Auto-Movimento*¹⁰⁷;

B. *Obstáculos Estáticos*;

C. *Participantes no Tráfego e Outros Obstáculos de Movimento*;

¹⁰⁰ Método utilizado na estimação da posição em que se encontra um dispositivo, v. g., um robô.

¹⁰¹ Ver nota de rodapé número 83.

¹⁰² Trata-se uma componente que possibilita que, a corrente elétrica, apenas passe num único sentido e não em mais do que um.

¹⁰³ Sigla inglesa que significa *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* – LASER.

¹⁰⁴ *Loop*, na terminologia anglo-saxónica.

¹⁰⁵ *Brake*, na terminologia anglo-saxónica.

¹⁰⁶ *Throttle*, na terminologia anglo-saxónica.

¹⁰⁷ *Ego-Motion*, na terminologia anglo-saxónica.

D. *Estimação da Forma da Estrada;*

E. *Localização Mapa-Assistida.*

No que se refere à *Estimação do Estado do Veículo e Compensação pelo Auto-Movimento*, desde logo é sublinhado pelos autores de que, se trata de um pré-requisito que se mostra indispensável para captar uma estimativa do controlo dos movimentos dos veículos a circular em ADS, destacando-se os casos particulares em que há um andamento a uma alta velocidade ou em que o piso não é plano. Tal assim é porque, se *verificam rotações relevantes ao longo dos eixos longitudinais e laterais* (p. 1832). Assim sendo, as mensurações que incidem sobre veículos que circulam em ADS na via pública, que não se efetuem ao mesmo tempo, revestem-se de extrema importância para compensar auto-movimentos, de todas as mensurações, pelo que, uma estimativa fidedigna é obrigatória para o controlo da trajetória dos referidos veículos. De entre os movimentos, salientam-se a velocidade bem como o *ângulo de viragem*¹⁰⁸ da odometria, assim como as acelerações, as taxas angulares e as atitudes tomadas relativamente à inércia dos sensores. O comprimento dos suportes de suspensão, é que se encontra na base da altura e do ângulo ao chão. Se as mensurações da posição global estiverem disponíveis por GPS, v. g., então é possível conhecer, por cálculo, uma posição no espaço¹⁰⁹ em que o veículo se encontra. São identificados dois tipos de posições que se podem calcular – *posição de salto livre*¹¹⁰ e *mensuração global via GPS*. São, assim, procedimentos para compensar a deriva sem que, no entanto, não se consiga evitar *saltos do quadro*¹¹¹ do veículo a circular em ADS. A disponibilidade de mensurações da posição global deste, possibilita atenuar os movimentos destes veículos captados pelos sensores.

Lidar com os *Obstáculos Estáticos* e ultrapassá-los, geralmente, é feito pelo recurso a mapas de ocupação dos veículos que circulam em ADS. A fonte de informação destes mapas, são as núvens de pontos LIDAR ou imagens de câmaras que exigem que se conheçam os movimentos destes veículos, de forma precisa. O modo de funcionamento destes mapas obedece, aproximadamente, ao seguinte princípio: a cada mapa, encontra-se associado uma probabilidade de, num determinado percurso, existir um obstáculo. Simultaneamente e em acréscimo, são registados os valores, mínimo e máximo, de mensuração da altura por forma a facilitar o cálculo do valor do declive da estrada, sendo

¹⁰⁸ *Steering angle*, na terminologia anglo-saxónica.

¹⁰⁹ *Georeferenced position*, na expressão precisa utilizada por (Luettel *et al.*, 2012: 1833).

¹¹⁰ *Jump-free position*, na expressão original, de acordo com (Luettel *et al.*, 2012: 1833).

¹¹¹ *Frame jumps*, na expressão original, em (Luettel *et al.*, 2012: 1833).

ainda determinado o tipo desta e a sua cor. Estes mapas, no âmbito espacial abrangido, restringem-se a uma determinada área circundante ao veículo que circula em ADS na via pública, sendo que, os limites desta, estabelecem o limite máximo de velocidade do veículo. Os limites não excedem $200\text{ m} \times 200\text{ m}$, com o comprimento da borda da célula a variar entre 0,1 m e 0,5 m. Em especial, no que diz respeito aos objetos em movimento, de acordo com (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), uma vez que deixam rastros de obstáculos nos mapas, na hipótese de serem conhecidos, a estimação da sua posição no espaço, bem como o seu movimento, podem ser incorporados nos mapas por forma a evitar os mesmos obstáculos ou, em alternativa, pelo recurso à análise da visibilidade. Assim sendo, em contextos complexos de circulação dos veículos em ADS, reveste-se de toda a importância, de acordo com estes mesmos autores, o conhecimento em termos de classificação dos objetivos estáticos como também interpretar o significado dos mesmos pela análise visual das características das luzes de tráfego, bem como dos seus sinais.

No que é atinente aos *Participantes no Tráfego e Outros Obstáculos de Movimento*, desde logo (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), acentuam o facto de que, para que a circulação por intermédio da condução de veículos em ADS, se dê de modo seguro, são exigidos conhecimentos de posições em 3D e movimentos de objetos. Estes, deverão ser abrangidos por modelos de movimentos que considerem diversas categorias de objetos. Como exemplo, (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), ilustram a partir do recurso, em segmentos clotoides¹¹². Nestes segmentos, como as velocidades e acelerações a que circulam estes tipos de veículos, são muito diferenciadas, então, o comportamento deles poderão conhecer, também, diferenciações no tempo. De acordo com estes autores, a adoção de diversos modelos, mostra-se como sendo a mais adequada para a *estimativa do estado do objeto*¹¹³ (entenda-se, do veículo a circular em ADS), o que, muitas das vezes, se efetua recorrendo a filtros recursivos *Bayesianos*, em que o mais conhecido é o filtro de *Kalman*¹¹⁴. No caso do dispositivo do tipo *Velodyne LIDAR*, ele é um dos que mais se

¹¹² São segmentos como os das curvas em círculo que visam fazer com que os condutores atenuem a velocidade de circulação, evitando movimentos de sacudida e pondo em perigo a mesma, como é explicado em <https://cifrasyteclas.com/clotoide-la-curva-que-vela-por-tu-seguridad-en-carreteras-y-ferrocarriles/>, consultado em 27 de Janeiro de 2019.

¹¹³ Na terminologia anglo-saxónica, *object's state estimate*, in (Luettel et al., 2012: 1833).

¹¹⁴ Trata-se de um método matemático que consiste em utilizar as medições de uma grandeza no tempo e utilizar a mesma com o objetivo de gerar valores dessa mesma grandeza como se fossem as que a mesma

mostra adequado para detetar objetos em meio urbano no que se refere ao tráfego de veículos. Este dispositivo remove os *pontos de aterramento*¹¹⁵ e agrupa em 3D todos os outros sobre os quais este dispositivo formula hipóteses que se associam aos registos já existentes atualizando as *estimativas do estado do objeto*. Assim, no contexto desta atualização, os novos objetos são classificados como sendo veículos de passageiros, camiões, bicicletas e peões a partir da aparência detetada e pelo comportamento dos movimentos, historicamente, no passado.

Existem, no contexto da *imagem plana*¹¹⁶, referidos por (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), vários métodos de deteção de objetos em movimento. Um, é o de segmentar a imagem em consonância com os fluxos óticos, agrupando-os em *pixels*¹¹⁷ que mostram os movimentos similares. Outro, é recorrer a detetores pré-treinados por forma a captar objetos que possam ser classificados e agrupados dentro de uma mesma categoria (classe). Todavia, há um problema subjacente a qualquer um destes dois métodos: o de iniciar e estimar no tempo, de forma permanente, a deteção da posição em que se encontram os objetos em movimento passando da imagem em 2D para a posição em 3D. Para tentar evitar este óbice, o recurso a informação adicional a partir de dispositivos como a câmara *stereo*¹¹⁸ e os dispositivos RADAR e LIDAR, são utilizados com frequência.

Relativamente à ***Estimação da Forma da Estrada***, para além da deteção de obstáculos, de acordo com (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012) é, também, essencial. Com efeito, os sistemas que cumprem esta função, projetam a estimativa em 3D do modelo, numa imagem que constitui uma medida das bordas da marcação de faixa considerada como eficiente. Contudo, se se estiver em presença de contextos que se caracterizam pelo perfil acidentado, como sejam os de meios rurais e florestais, estes sistemas não conseguem detetar os obstáculos, satisfatoriamente que, no entanto, podem ser superados recorrendo a medições via imagens adicionais, como sejam as que dão

assume na realidade, de acordo com <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Filtro de Kalman](https://pt.wikipedia.org/wiki/Filtro_de_Kalman)>, consultado em 27 de Janeiro de 2019.

¹¹⁵ *Ground points*, na terminologia anglo-saxónica.

¹¹⁶ *Image plane*, na terminologia anglo-saxónica.

¹¹⁷ Definem-se como sendo, os menores pontos de um dispositivo de imagem digital (televisor, ...) aos quais se faz corresponder uma cor, de acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Pixel>>, consultado em 25 de Janeiro de 2019.

¹¹⁸ Trata-se de um sistema de reprodução de áudio que o faz via dois canais de reprodução, consultado em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Estereofonia>>, em 25 de Janeiro de 2019.

informação relativa à *direção de borda, cor, textura e obstáculos* (p. 1834). Nas redes rodoviárias, também se revela necessário conhecer as suas formas, o que pode ser efetuado, de acordo com estes três autores, recorrendo ao rastreamento da estrada e pelo auxílio do tráfego dos movimentos efetuados por outros condutores de veículos.

Por último, a ***Localização Mapa-Assistida***, também se reveste de toda a importância, uma vez que possibilita evitar que o veículo seja conduzido por uma direção errada da (auto)estrada. Sistemas GPS, são de reduzida confiança a este propósito, pelo que sensores de inércia e de odometria, se mostram como essenciais para evitar estes erros, identificando-os e assinalando-os em escassos momentos após o início da sua ocorrência. Refira-se a este propósito que, se uma parte do percurso da (auto)estrada fizer já parte de um mapa pré-existente, pode ser utilizado proficuamente por via do confronto das características desta que estão no mapa com as que foram encontradas pelos sensores e confrontar as eventuais diferenças. É neste confronto em que consiste a ideia de ***Localização Mapa-Assistida***.

Na Seção IV., por seu turno, ela subordina-se ao título, ***Comportamento, Navegação e Domínio***. Refere-se à circunstância de conhecer que, em face de determinadas condições urbanas específicas e fora da estrada¹¹⁹, elas requerem que sejam encaradas de forma também específica, no que diz respeito à circulação na via pública. Com efeito, num percurso numa floresta, num parque ou numa (auto)estrada em que as condições do sistema GPS são fracas, então são requeridas condições específicas num sistema de navegação. (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), identificam quatro situações possíveis, para as quais se requerem equipamentos a introduzir nos veículos a circular em ADS na via pública, de tal modo que assegurem o que fazer:

- A. ***Navegação Global;***
- B. ***Navegação Reativa;***
- C. ***Navegação Guiada;***
- D. ***Combinações.***

No que se refere à ***Navegação Global***, fundamentalmente, relaciona-se com trajetórias que os veículos seguem e que resultam da definição de algoritmos em mapas globais. Estes, procedem à separação entre a perceção e o resto do sistema. Assim, o que é relativo à avaliação da situação, selecionar comportamentos e planear os passos, não requerem que se conheça que algoritmos ou que sensores são utilizados ou criados em

¹¹⁹ *Off-road*, na terminologia anglo-saxónica.

quaisquer mapas globais para este efeito. Estes mapas globais, confiam na informação dada pelos algoritmos ou nos sensores o que exige, tão-somente, que se mantenham atualizados, sendo aqui que reside a dificuldade: atualizar a informação contida neles no tempo e, conseqüentemente, atualizar a trajetória percorrida pelos veículos que circulam em ADS na via pública. A atualização esbarra, posteriormente, com uma dificuldade em re-planear a trajetória dos veículos o que, geralmente, leva muito tempo, sendo que a solução passa por restringir o espaço de re-planeamento via recurso a uma trajetória de referência que seja mais restrita no seu âmbito.

Em relação à *Navegação Reativa*, trata-se de um mecanismo que, de acordo com (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), possui a virtualidade de efetuar uma exploração completa do ambiente em redor dos veículos a circular em ADS na via pública, quando percorrem uma distância suficientemente longa. Com efeito, enquanto a *navegação global*, apenas requeria algoritmos que planeassem e colocassem em mapas não exigindo capacidades de reconhecimento de objetos, a *navegação reativa*, pelo contrário, exige que coexistam em paralelo, quer o mecanismo de percepção quer o mecanismo de navegação.

A *Navegação Guiada*, por seu lado, consiste em utilizar estruturas do contexto cuja percepção possibilita a estimação dos valores para o controlo dos veículos que circulam em ADS na via pública. Trata-se de um tipo de navegação que se encontra algures entre os dois tipos antecedentes, na medida em que não utiliza o planeamento incidente sobre a distância (métrica), ainda que, em todo o caso, se constate que os padrões dos movimentos, não sejam completamente aleatórios. Muito embora também seja admissível o planeamento, neste tipo de navegação, ele é, em termos de estrutura que não de trajetória, o que permite que instruções como sejam *virar à esquerda no terceiro cruzamento* (p. 1836), possam ser objeto de planeamento se os marcos de base, puderem ser percebidos.

Por último, nas *Combinações*, de qualquer das três anteriores, elas estão dependentes das situações específicas sob consideração. De facto, se se tratar de estacionar um veículo num local estreito no extremo de um parque de estacionamento com vários obstáculos no caminho, o planeamento da *navegação global* deverá ser a escolha mais recomendável mas, se for ao longo de uma estrada, a *navegação guiada* mostra-se como sendo a mais conveniente. No caso de não existirem estruturas de navegação, ou as condições de percepção forem más ou se exigirem reações imediatas, a *navegação reativa*, será a preferível. Esta, por seu turno, pode ser combinada com as outras duas.

Assim, as *navegações, global e guiada*, são diferentes nos seus fundamentos se bem que a sua combinação seja possível via encadeamento¹²⁰ no tempo ou então em diferentes níveis de navegação. A primeira, aplica-se mais quando existem situações caracterizadas por longas distâncias e quando há omissão de pormenores no percurso ao passo que, a segunda, aplica-se mais quando se está em presença de percursos em que o pormenor assume maior relevância e possam ocorrer eventos inesperados.

No que diz respeito à Seção V., ela refere-se à questão da *Performance*. Estes autores referem uma competição ocorrida no ano de 2007 que, basicamente, tinha em vista averiguar quais as potencialidades de veículos comandados por mecanismos do tipo ADS. A competição ficou conhecida pela designação de *DARPA Urban Challenge*¹²¹ (UC) do ano de 2007 e que foi patrocinada pelo Departamento da Defesa dos EUA, desde os anos de 2004 e 2005. Abrangeu veículos não tripulados guiados em modo ADS, em conjunto com veículos tripulados. A rede viária foi especificada por pontos em GPS e a localização precisa tinha de ser captada por perceção e por *navegação global*. Um dos objetivos mais importantes neste contexto foi também o de tomar decisões inteligentes quando os veículos interagissem uns com os outros. No fim, constatou-se que, no contexto desta competição, seis veículos concluíram os percursos de forma bem-sucedida.

Finalmente, na Seção VI., com o título *Caminho Para o Futuro*, sublinham os autores considerados que, se assiste a uma tendência de evolução no domínio da tecnologia associada à circulação automóvel na via pública, caracterizada por dois eixos essenciais: progresso tecnológico da *performance* dos sensores e por melhores *ratios* custo-*performance*. Tal, nomeadamente, inclui melhorias nos sistemas de localização na *navegação global*, de que é exemplo o sistema Galileu¹²², para além de sensores com mais elevada precisão, câmaras que lidam com mais eficácia em condições de luminosidade aquém do desejável, sensores miniaturizados LIDAR que se adaptam a veículos integrados, câmaras a 3D adequadas a ambientes no exterior ao ar livre e computadores mais rápidos que estejam em condições de processar quantidades elevadas de informação (dados). Mas, frisam (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012), os sensores não são mais

¹²⁰ Significa *disposição em sequência*, de acordo com o referido em <<https://dicionario.priberam.org/encadeamento>>, consultado em 30 de Janeiro de 2019.

¹²¹ De acordo com <[https://en.wikipedia.org/wiki/DARPA_Grand_Challenge_\(2007\)](https://en.wikipedia.org/wiki/DARPA_Grand_Challenge_(2007))>, consultado em 30 de Janeiro de 2019 e referenciado por Luettel *et al.* (2012, p. 1836).

¹²² Trata-se do sistema de navegação por satélite da União Europeia, de acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Galileo>>, consultado em 30 de Janeiro de 2019.

do que pré-requisitos para a obtenção de melhores percepções que, embora conduzam a um nível de autonomia superior estão, contudo, longe de constituírem a chave por onde passa a resolução dos problemas enfrentados na realidade. Assim, estes dois autores, identificam três tendências para o futuro neste domínio:

A. *Disponível Hoje e no Futuro Próximo;*

B. *Meio-Termo no Futuro;*

C. *Possível no Longo Prazo Futuro.*

No que é relativo ao *Disponível Hoje e no Futuro Próximo*, refere-se que, tal como os sistemas já disponíveis para assistência aos veículos que circulam em ADS na via pública, também há outros disponíveis para os passageiros, de entre os quais se contam os *sistemas de assistência na faixa de rodagem (Lane Keeping Assist System – LKAS)*. Prevêem (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012) que, nos anos vindouros¹²³, surgirão sistemas do tipo *stop-and-go* que exibirão importantes desenvolvimentos relativos ao controlo do veículo. De entre eles contam-se, a velocidade e o âmbito de abrangência a que os sistemas operam, os cenários relativos a locais onde se encontram a ser construídas novas estradas com inconsistentes marcações de pistas, todas não prescindindo, a condução humana, de todo.

No setor da agricultura, estes autores efetuam uma chamada de atenção especial. De facto, são necessárias evoluções desenvolvidas no sentido de haver mais esforço de avanço tecnológico por forma a se alcançarem maiores níveis de automação, no que, segundo estes autores, é conhecido pela expressão *precisão agrícola*¹²⁴ em que o fito último, é a redução de custos de poluição, que se obtém via maior utilização de máquinas, menores requisitos exigidos à mão-de-obra e menores quantidades utilizadas de fertilizantes. Neste setor, os desenvolvimentos são na direção de possuir tratores não tripulados, bem como acoplados a outros veículos que possam ser controlados por apenas um único operador para controlo, nomeadamente, de custos.

No tráfego na via pública, a circulação em ADS, é ainda uma realidade muito longe de ser um facto. Com efeito, questões como as de saber quem é responsável por eventuais acidentes, se o condutor ou o produtor (fabricante), ainda não conhecem uma resposta nem satisfatória nem, muito menos, consensual, ulteriores desenvolvimentos estarão limitados a

¹²³ O ano de base é 2012, ano de publicação do *paper*, pelo que, supostamente, referir-se-ão aos anos de 2013 em diante.

¹²⁴ *Precision farming*, na expressão utilizada.

ambientes específicos, estruturados, uma vez que há uma altíssima sensibilidade dos equipamentos associados a ínfimas modificações nos mapas que poderão implicar sérias consequências sobre a *performance* e perceções dos sistemas concebidos. O reforço redundante, para estes autores, na deteção e processamento de informação, reveste-se de toda a importância visto que, diferentes equipamentos possuem papéis complementares, lidando melhor com a captação do ambiente circundante, facilitando a circulação de veículos em ADS, na via pública.

Em relação ao *Meio-Termo no Futuro*, salienta-se o facto de, a maioria dos sistemas que são intervenientes na circulação de veículos em ADS, requerem mapas com informação pré-detalhada, por forma a permitir quer a localização quer a navegação do veículo. Num futuro não muito distante em relação ao ano de 2012, estes mapas tornar-se-ão ainda mais frequentes e pormenorizados, com o auxílio de *Sistemas de Geo-Informação*¹²⁵ (SGI's). Salienta-se a possibilidade de, haver como objetivo, alcançar a realidade de facto de se possuir todos os veículos a atualizarem continuamente estes mapas e, até mesmo, a partilhar esta informação nos veículos uns com os outros e nos veículos com as infraestruturas de comunicação. Questões como as de saber como modelar os mapas, usando marcas topológicas, constitui uma outra forma alternativa de construir os mapas.

Problemas relativos a ambientes em que se coloca a questão de saber como classificar de forma adequada em termos flexíveis e que possibilitem que os veículos a funcionar em ADS, detetem obstáculos como sejam vegetação, pedras e água são, ainda, questões que exigem uma resposta, o que passa pela distinção entre estradas muito húmidas, mas guiáveis, das que são equiparadas a lagos, ou buracos com água, ou buracos profundos, designadamente.

Outra questão sensível que se coloca neste horizonte temporal, é a que se relaciona com a robustez dos sistemas no que é relativo à perceção e auto-reflexão para se atribuir confiança nos mesmos e na perceção oriunda dos mesmos. Assim, exige-se que, estratégias sejam desenvolvidas no sentido de lidar com a segurança e com a falta de confiança na perceção que resultou do planeamento efetuado.

Por fim, no *Possível no Longo Prazo Futuro*, coloca-se a questão de saber como é que os veículos utilizam o conhecimento que advém da perceção, da navegação e de propósitos de interação. Este conhecimento exige atualizações constantes, podendo

¹²⁵ *Geo information systems*, na terminologia anglo-saxónica.

algumas partes serem ignoradas e, também, que haja adaptação entre o comportamento do veículo e do condutor. Isto pode ser efetuado a partir de comportamentos miméticos (de imitação) na aprendizagem, o mesmo é dizer, decorrente da dedução feita a partir da observação do comportamento do veículo e do tráfego.

Desenvolvimentos em ambientes mais rurais também se mostram necessários, especialmente, em contextos arborizados e de campo.

Assim, em jeito de conclusão sintética, (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012) afirmam que, ainda se encontra muito trabalho por efetuar, por forma a que, a circulação de veículos em ADS na via pública, possa ser segura e que o tráfego seja uma realidade robusta tanto em ambientes urbanos, menos complexos, como em ambientes rurais, mais complexos, na referida circulação.

(Molnar *et al.*, 2018), efetuam uma abordagem assaz pertinente e um tanto ou quanto original: em vez de dirigirem o foco para a circulação automóvel na via pública, de *per se*, posicionam-se numa ótica de *passagem*, situando-se algures entre a condução humana e a em ADS, procurando conhecer quer a sua compreensão quer a sua aceitação. Assim, em vez de se centrar na aceitação, ou não, da circulação em ADS na via pública, consideram a perspetiva de, previamente, esta ser compreendida e, só após, aceite. Assim, esta aceitação apenas pode ser efetiva, em toda a plenitude se, *ex-ante*, se conhecer em que é que a mesma consiste.

Desde logo, é assinalada uma das virtualidades mais evidentes da circulação em ADS de veículos na via pública: melhoria da segurança do transporte, assim como o acesso a melhor mobilidade e qualidade de vida, por conseguinte. Mas, segundo estes mesmos autores, constata-se que, pelo menos numa fase mais inicial da introdução, generalizada, do novo sistema de circulação em ADS, a condução humana não pode ser dispensada uma vez que os

condutores humanos constituem uma componente integral do sistema e a aceitação da tecnologia automática requer muito melhor compreensão (p. 319).

Um fator aqui presente neste contexto, segundo estes autores, é a confiança. São colocadas duas questões a que procuram dar resposta: uma, é a de saber que fatores se encontram associados e com que extensão os indivíduos, objeto de inquirição, declaram ter confiança após uma experiência de circulação num veículo em ADS, na via pública; outra, é a de saber de que forma, a confiança na tecnologia de circulação em ADS na via pública, bem como as preferências de controlo e a experiência com tecnologias que se encontram associadas com medidas objetivas, influem na aceitação deste tipo de veículos.

Quanto à primeira questão, os autores encontraram evidência de que, as preferências de controlo se encontram estreitamente relacionadas com a confiança, sendo que, em particular, após uma experiência de condução simulada que implique uma mudança entre o modo de condução manual e o automático, a extensão revelada pelos inquiridos que afirmaram ter confiança na condução automática foi, de forma significativa, estatisticamente, muito superior aos que, por seu lado, afirmaram também se terem revelado confortáveis com outras conduções.

No que se refere à segunda questão, os resultados obtidos foram mistos, ainda que tenha sido encontrada evidência de que, a confiança na condução em ADS revelada pelos inquiridos após a experiência de simulação, tenha tido um papel muito importante na aceitação da tecnologia.

São identificados alguns fatores que se revelam como sendo importantes na explicação da aceitação dos veículos de circulação em ADS na via pública, na literatura relevante pesquisada por (Molnar *et al.*, 2018). De entre eles referem, para além da confiança já mencionada, a idade do condutor.

De facto, no caso de idades mais avançadas, colocam-se alguns problemas, em particular, e que se encontram associados a dificuldades visuais, cognitivas e psicomotoras que conhecem um declínio o que origina repercussões sobre a segurança na circulação e, por conseguinte, na condução rodoviária de veículos na via pública. Estas dificuldades têm sido identificadas, como estando na base de sinistralidade rodoviária, geral, englobando todos os condutores de quaisquer idades mas, especialmente, de idades avançadas. Portanto, este grupo etário é, por estas e outras razões, tido como um grupo de risco. Mas, ao mesmo tempo e, por outro lado, no lado oposto a esta faixa etária, a insuficiente experiência, acompanhada de alguma imaturidade, também são identificadas como uma idade que oferece risco sobre a segurança na circulação de veículos em ADS na via pública. Ambas as faixas etárias, exibem elevadas taxas de acidentes rodoviários.

Outro fator relevante também identificado neste âmbito, é o género. Este, surge como sendo menos claro no que respeita à relação que estabelece com a condução em ADS, suas atitudes e padrões identificados. Porém, são necessários segundo estes autores, mais investigações e estudos tendentes a um esclarecimento mais cabal sobre o que diz respeito a este aspeto.

A experiência passada com outras tecnologias, também se revela importante na forma de encarar a condução em ADS no que é atinente à sua utilidade e à sua facilidade. A literatura consultada por estes autores, aponta para que, se existir, previamente, um

maior uso e familiaridade com tecnologias, em geral, como seja a *Internet*, tal revela-se como sendo um fator positivo para este efeito uma vez que ajuda a encarar a tecnologia de circulação em ADS com mais confiança e menor relutância na sua utilização, na realidade prática, ainda que esta tecnologia revele possuir particularidades muito próprias e, principalmente, desconhecidas, o que pode estar na base da menor adesão às mesmas.

Estes mesmos autores identificam importantes *gaps*, relativamente ao comportamento humano e à sua interação com equipamentos automáticos, que a literatura relevante, por eles pesquisada, assinalou. Citam uma: a transferência de domínio entre o controlo automático e o controlo manual, num veículo que circula em ADS, associado à ideia de saber de que modo se pode confiar e aceitar a influência neste contexto. O recurso a um simulador que oferece confiança e exhibe elevada fidelidade ao ambiente real da condução deste tipo de veículos, na prática, para aquilatar desta transferência de domínio, constitui um processo inovador para dar conta e responder a este *gap* identificado.

O objetivo do estudo efetuado por (Molnar *et al.*, 2018) é o de dar resposta às duas questões anteriores: conhecimento dos fatores que se encontram associados (e sua extensão) à confiança depositada pelos indivíduos que tiveram experiências de conduzir veículos em ADS na via pública e, de que modo, a confiança na tecnologia de circulação automática, a par das preferências reveladas, bem como as experiências com o uso de tecnologias, surgem associadas com indicadores objetivos que estão na base da aceitação destes veículos.

As respostas a estas questões são efetuadas recorrendo a informação quantitativa recolhida durante provas de simulação de condução. De entre esta informação, salientam-se medidas de aceitação da tecnologia da condução automática, incluindo o tempo de resposta que os condutores levam a colocar as mãos no volante após receberem a mensagem de que o veículo tinha regressado ao controlo dos mesmos condutores no modo manual. Desenvolveram a hipótese de que, se os tempos de resposta forem longos, isso denota sintoma de que a aceitação da tecnologia revela ser elevada. O *score* da proporção nos cenários de simulação em que o participante escolhe estar no modo manual em vez de no modo automático, é outra medida concebida pelos autores. Relativamente a esta informação, a hipótese desenvolvida foi a de que, se existir uma grande proporção de condutores que escolhem o modo manual, tal é sintoma de que há uma menor aceitação da tecnologia de condução automática.

No que se refere aos métodos utilizados, são referidos pelos autores seis tópicos de desenvolvimento:

- **Recrutamento;**
- **Perspetiva sobre a recolha de informação quantitativa – simulação de condução, entrevistas estruturadas e questionário autoadministrado;**
- **Medidas (indicadores) – variáveis de resultados como sejam, confiança na tecnologia de condução, proporção de condução em modo manual nos cenários de simulação e os tempos de resposta que os condutores levam a colocar as mãos no volante;**
- **Variáveis de previsão – como sejam o conforto com outros condutores, preferências de controlo geral e número de tecnologias utilizadas;**
- **Variáveis de controlo – como sejam idade, género e realismo de simulação e, por fim;**
- **Análise.**

O número de participantes na amostra foi de 72, divididos de forma equitativa, segundo três escalões etários – dos 16 aos 19 anos, dos 65 aos 75 anos e intermédios dos 35 aos 45 anos. Foram apresentados ambientes de simulação que continham vários cenários de transição entre o modo de condução automático e o modo de condução manual.

Especificamente, no que se refere aos tópicos de desenvolvimento e, em concreto, no que se refere ao primeiro, o de recrutamento, os participantes foram selecionados via recurso, nomeadamente, a listas de indivíduos que concordaram em participar no estudo, o que inclui listas de recentes pessoas que, em Michigan, obtiveram a habilitação legal para conduzir. Um dos critérios para serem aceites era o de conduzirem, pelo menos, duas vezes por semana, em média. Por outro lado, aos condutores mais novos, no escalão etário dos 16 aos 19 anos, foi imposto que tivessem uma habilitação legal que lhes permitisse conduzir com mais restrições¹²⁶ e ao escalão etário dos 65 aos 75 anos que detivessem uma habilitação legal com, pelo menos, 12 meses e no escalão dos 25 aos 45 anos, o mesmo sucedendo.

Como objetivo presente no recrutamento, destaca-se o de recrutar 24 participantes em cada escalão etário, ponderado pelo género, e que abrangessem todas as fases de estudos. O tempo de participação foi sensivelmente de uma hora o que inclui a simulação da condução, mais uma entrevista estruturada e um questionário autoadministrado. De sublinhar que, cada participante, por ter anuído em participar, foi remunerado em 50 USD

¹²⁶ O que ficaria observado se detivessem a carta de condução de nível 2, há menos de seis meses, conforme preceitos em vigor no Estado do Michigan, dos Estados Unidos, não mencionando o ano.

pelo tempo que despendeu na colaboração. Os do escalão mais jovem tiveram que entregar um consentimento informado assinado pelos Pais.

Em relação à recolha de informação quantitativa e sobre a simulação de condução, segundo tópico, ela foi obtida via simulador concebido pelo *Instituto de Investigação sobre os Transportes*, da Universidade do Michigan, tendo sido criado pela sua via um instrumento de simulação da condução (virtual) para os participantes. Em concreto, a condução teve a duração de entre 5 a 10 minutos, de tal modo que, possibilitasse que estes ficassem familiarizados com a adaptação ao simulador. Refira-se que esta duração de tempo, foi definida a partir de estudos de laboratório como sendo o suficiente para este efeito. Por outro lado, o recurso a este simulador também possibilitou que os inquiridos ficassem familiarizados com a condução em modo automático, o que abrangeu a familiaridade, também, com processos de compromisso e descompromisso com a automação. Globalmente, os participantes estiveram durante um período de 20 minutos, nos dois modos de automação, sendo que no modo manual, os participantes tiveram um controlo total sobre o veículo de circulação em ADS, uma vez que, em particular, o *design* da condução foi concebido por forma a que os condutores-participantes tivessem um comportamento natural na condução. Em suma, neste mesmo modo, os condutores tiveram que pilotar um veículo que se guiou por si próprio, independentemente, do ambiente (virtual) ser rural, urbano ou predominantemente, residencial.

Assim, na experiência em concreto, os participantes, começaram pelo modo de condução manual sendo, ao mesmo tempo, instados a mudar para o modo de condução automático, em ADS, quando se achavam em condições adequadas para tal, o que era feito recorrendo a um botão no volante. Ao longo do tempo em que o modo automático esteve acionado, os comportamentos dos condutores foram gravados. Neste mesmo modo, uma das vertentes a assinalar, em particular, foi a de coexistir um mecanismo para, de forma imprevista, proceder à transferência do controlo do comando do veículo do modo automático para o modo manual, via alertas, sejam do tipo visual (no painel de instrumentos) sejam do tipo táctil (por vibração), alertas estes que foram dados em conjunto, de forma aproximada, em cada cinco segundos antes do controlo ser devolvido ao condutor. Antecipadamente, os condutores foram instruídos de que, quando a transferência do controlo do veículo regressou aos condutores, eles esperavam conduzir no modo manual, durante alguns minutos até se alcançar um estado estável e então retomar o modo automático.

Foram construídos oito cenários, rotineiramente, de tal modo que, a transferência do controlo do modo automático para o manual, em que em cada um destes, forneceu condições realistas e credíveis, para reproduzir a realidade (nas estradas). De forma sintética, eles caracterizaram-se pelo seguinte:

1. **Cenário 1 - Ausência de Linhas na Estrada (*Missing Lane Lines*);**
2. **Cenário 2 – Quebra do Ombro (*Crash and Shoulder*);**
3. **Cenário 3 – Engarrafamento na Autoestrada (*Traffic Jam on Highway*);**
4. **Cenário 4 – Zona em Construção (*Construction Zone*);**
5. **Cenário 5 – Carro da P*olícia no Ombro (*Police Car on Shoulder*);**
6. **Cenário 6 – Semáforos Desligados (*Non-Operational Traffic Light*);**
7. **Cenário 7 – Estrada Fechada (*Road Closure*);**
8. **Cenário 8 – Inexplicado (*Unexplained*).**

Qualquer um destes, podem ocorrer em qualquer percurso, de duração de 20 minutos, no ambiente rural, urbano ou residencial, atrás referido. Por último, refira-se que, na simulação de ocorrência de tráfego, de ocorrência de peões, de corredores de bicicleta, de controlo de dispositivos de tráfego e de interseções, são elementos da realidade presentes no contexto da simulação da condução.

No que se refere às **entrevistas estruturadas**, elas foram ministradas após a experiência que cada participante teve com a simulação de condução. As mesmas visaram inquirir as percepções e opiniões no que diz respeito à mudança do modo de condução, às expectativas, à confiança, ao conforto e à *performance*. Em concreto, as entrevistas foram efetuadas por entrevistadores experientes que se apoiaram, em todo o processo, por um guião de entrevista. Aos inquiridos foram colocadas questões como sejam: que expectativas tinham sobre a experiência de condução, antes e depois, e que diferenças encontraram; se se sentiram preparados para efetuarem uma experiência de condução em modo automático e depois passarem para uma de modo manual; se acharem as transições ente o modo automático e o modo manual, desafiantes; como se sentiram quando lidaram com eles; se confiaram na condução automática; se tiveram preocupações e dúvidas sobre a automação para eles mesmos ou para outros condutores que tenham tido; e se estariam interessados em possuir um veículo de circulação em ADS na via pública, designadamente.

Por fim, sobre os **questionários autoadministrados**, na sequência das entrevistas estruturadas, os inquiridos responderam a um questionário autoadministrado, com papel e lápis, por forma a fornecer a obtenção de *background* sobre os participantes. Este questionário versou sobre a caracterização sociodemográfica, saúde e frequência de

condução, bem como o uso de vários tipos de tecnologias, nomeadamente, de comunicação (email, redes sociais, ...) e de natureza diversa, como sejam as que se referem a *e-Commerce* (pagamentos online, banca online, equipamentos diversos, *tablets*, ...). Visaram (Molnar *et al.*, 2018), como que complementar com informação acrescida, para compreender, de forma mais alargada, a informação do simulador e das entrevistas estruturadas.

No que se refere ao **terceiro tópico, relativo a medidas relativas a variáveis de resultados, pontifica a *confiança na tecnologia de condução***. Esta confiança, foi definida como uma das variáveis a serem codificadas sendo de resposta do tipo aberta-fechada, a partir das entrevistas estruturadas. Concretamente, questionaram-se os inquiridos sobre se confiavam na condução em ADS? Se *sim*, porquê? Se *não*, porquê? Caso tenham respondido que *não*, a resposta atribuída na codificação foi de 0. Caso tenham respondido que *sim*, a resposta atribuída na codificação foi de 1. Neste caso, se tiverem dito que a confiança se desenvolveu ao longo da condução simulada, a resposta atribuída recebeu outro código na codificação passando a ser de 2. Nestas circunstâncias, registaram-se 20 inquiridos e que justificaram a confiança na condução em ADS, porque a condução em modo manual na simulação se revelou difícil – por esta razão foram excluídos da amostra. A qualidade da codificação foi avaliada por (Molnar *et al.*, 2018), tendo sido obtido um *score* de - 0,93, o que revelou ter sido excelente, de acordo com o critério e indicador definido por estes três autores.

Relativamente à ***proporção de condução em modo manual nos cenários de simulação***, trata-se também de uma variável definida como o número de cenários de condução no modo manual dividido pelo número de cenários válidos total, isto é, é a proporção dos cenários em modo manual relativamente ao total dos cenários: modo manual mais modo em ADS. De referir que, aos participantes inquiridos, foram dadas instruções por forma a que, devessem adotar a condução em modo automático sempre que, se sentissem confortáveis e que conseguissem retomar o controlo do veículo o mais cedo possível. Esta particularidade, é importante na medida em que o período de tempo na condução manual, por vezes, era prolongado pois os condutores esqueciam-se do compromisso de transição traduzido na mudança de modo manual para automático. Esta relutância, foi interpretada por (Molnar *et al.*, 2018), como sendo um indício de não-aceitação da condução do veículo em modo automático (como era pretendido pelo estudo). De uma forma global, de entre os participantes que exibiram uma proporção elevada de condução em modo manual, foram também aqueles que exibiram também uma alta

proporção de recusa no modo automático o que foi interpretado como constituindo um sinal de menor aceitação da utilização da tecnologia, em modo automático.

Por fim, no que se refere **aos tempos de resposta que os condutores levam a colocar as mãos no volante**, também constituiu uma variável utilizada e que capta os tempos que os participantes levam a colocar as mãos no volante sempre que, perante situações que imponham tal. É o caso de, quando o veículo estava em modo automático e lhe foi pedido para colocar as mãos no volante para dominar o mesmo. O tempo que foi levado para voltar a colocar as mãos no volante, foi objeto de cálculo. Um inquirido foi excluído deste processo por ter valores negativos¹²⁷.

No **quarto tópico, referente a variáveis de previsão, no que se refere ao conforto com outros condutores**, também foi definida esta variável e codificada como de resposta aberta-fechada nas respostas com base nas entrevistas estruturadas. Perguntou-se se os inquiridos se sentiam confortáveis com pessoas atrás na circulação automóvel? As respostas foram codificadas com 0, se não se sentiram e com 1, se se sentiram e, ainda com 2, se se sentiram confortáveis guiando veículos controlados por outros condutores.

No que se refere às **preferências de controlo geral** a mesma codificação foi efetuada sendo também uma variável definida. Com efeito, se perante a pergunta de saber se, de um modo geral, os inquiridos gostavam de controlar outras coisas? responderam *não*, foram codificadas com 0, se responderam que depende da situação/de com quem estão, foram codificadas com 1 e, se responderam que *sim*, foram codificadas com 2.

Por último, o **número de tecnologias utilizadas**, é ainda uma variável definida que se refere ao número de tecnologias (*smartphones, phones, ...*) que os inquiridos, amiúde, declararam utilizar. A informação provém dos questionários autoadministrados.

No **quinto tópico, relativo às variáveis de controlo, como a idade, género e realismo de simulação**, são outras tantas variáveis definidas. De facto, no que se refere à idade, ela exprime-se em anos e, quanto ao género, ela assume a codificação 0 se *masculino* e 1, se *feminino*. Sobre o realismo da situação, perguntou-se aos inquiridos, relativamente à simulação da condução, sobre quanto é que os inquiridos entenderam que a experiência de condução foi realística? em que as respostas admissíveis foram *muito realisticamente, um pouco realisticamente, não muito realisticamente e de modo nenhum realisticamente*. A moda das respostas caiu em *um pouco realisticamente* com 59,7% da

¹²⁷ Os autores não explicam de que modo se encontrou valores negativos (!) no tempo de resposta.

amostra. A *idade*, o *género* e o *realismo* do simulador revelaram-se como não estando associados significativamente com as variáveis de resultados, pelo que foram excluídas.

No **sexto e último tópico, a análise**, foi feita pelo recurso à análise de regressão linear múltipla, em que o que se quer explicar é a confiança na tecnologia em modo automático.

No que se refere aos resultados, algumas evidências são mais notáveis e que são sublinhadas pelos autores. A idade média dos inquiridos situou-se nos 39,6 anos. Observou-se uma distribuição dos inquiridos, igual, do género masculino e do feminino, entre os três grupos etários referidos anteriormente. Igualmente, também entre estes, se se comparar o grupo mais jovem com o menos jovem. No que se refere ao ponto de vista da educação e do estado civil, observou-se que, houve uma forte variação nos resultados. Com efeito, no escalão etário mais jovem, dois participantes tinham escolaridade elevada enquanto que, os restantes elementos do escalão, escolaridade média. Os escalões etários mais e menos jovens, no seu ponto médio respetivo, deram mostras de possuir escolaridade elevada o que se traduziu no facto de cerca de 75% dos elementos constitutivos possuírem estas habilitações de nível de Bacharelato. Por outro lado, à medida que a idade aumenta, constataram os autores que, o número de pessoas que compõem o agregado familiar, diminuiu. Em média, verificou-se que os participantes guiavam com grande frequência: a sua maioria entre 5 e 6 dias e quase 125 quilómetros, em média, semanalmente. Cerca de 44%, referiu que as suas viagens possuíam de duração, em média, entre 6 a 10 quilómetros, e, cerca de 20%, referiram que a duração era de menos de 6 quilómetros, para além de 35% terem referido que era de mais de 10 quilómetros. No escalão mais jovem, todos os participantes referiram que possuíam alguém disponível para guiar ao passo que no escalão menos jovem apenas 79% é que referiu a mesma situação. O género masculino, no escalão menos jovem, demonstrou ser menos provável que referisse viver só e que não tinha ninguém que guiasse, em caso de necessidade. Um terço dos participantes em cada escalão etário, referiu ter a existência de alguém dependente deles para se poder deslocar a algum lado, de automóvel. Os participantes também foram inquiridos sobre se algum médico lhes tinha dito que possuíam as condições para guiar, nomeadamente, ter a ausência de doenças, como sejam doença de Parkinson, esclerose lateral, *deficit* de atenção, desordem de hiperatividade, demência ou doença de Alzheimer, entre outras. Dois inquiridos no escalão mais jovem e um no escalão menos jovem, referiram padecer de uma destas doenças. Poucos participantes referiram questões relativas à visão, mobilidade reduzida, memória e

atenção. Apenas quatro inquiridos do género masculino e no escalão etário menos jovem, referiram questões relativas à mobilidade reduzida.

No que é atinente à confiança na tecnologia após uma experiência (e que se relaciona com a resposta à primeira questão), como foi referido, as variáveis *género*, *idade* e *realismo do simulador*, não exibiram relevância estatística como fator explicativo da confiança no modo automático de conduzir veículos em ADS na via pública. Nas variáveis *conforto com outros condutores*, *preferências de controlo geral* e *número de tecnologias utilizadas*, elas já revelaram relevância estatística. Em especial, a variável *conforto de outros condutores*, ela revelou-se muito (cor)relacionada com a *confiança na tecnologia de condução* (modo automático de conduzir), no contexto da experiência de simulação a que se submeteram os inquiridos em questão.

No que se refere à confiança na tecnologia de veículos em ADS em circulação na via pública e as preferências de controlo e experiência com uso de tecnologia (e que é relativa à resposta à segunda questão), também constataram os autores que, as variáveis *idade*, *género* e *realismo de simulação*, não se revelaram significativas, estatisticamente, como fator de explicação na condução de veículos em ADS de circulação pública, pelo que se concluiu que estas, não possuem (cor)relação com o modo de condução. Relativamente às variáveis *conforto com outros condutores*, *preferências de controlo geral* e *número de tecnologias utilizadas*, já (Molnar *et al.*, 2018) obtiveram resultados de existência de (cor)relação com o modo automático de condução (em ADS). Concretamente, cada unidade de aumento da confiança revelou-se estar (cor)relacionadas com 15% de situações em que o condutor resolveu retomar o modo de condução automático (em ADS).

No que se refere ao tempo de resposta de colocação das mãos no volante por parte dos condutores, e que consistiu num segundo resultado obtido em relação à segunda questão, obteve-se que, o tempo de resposta variou tendo estado (cor)relacionado com diferenças entre os condutores diferentes e entre o mesmo condutor, tendo-se constatado indícios de que estes procederam a um ajustamento ao longo da experiência de condução. Por fim, nenhuma das variáveis, *conforto com outros condutores*, *preferências de controlo geral* e *número de tecnologias utilizadas*, se mostraram (cor)relacionadas com o tempo de resposta dos condutores na colocação das mãos no volante. A média do tempo de resposta denotou variar entre os indivíduos.

Em termos de conclusões e de direções futuras de investigação sugeridas pelos autores, cumpre sublinhar que as preferências pelo controlo exibiram variação, significativa, em relação à confiança. Após a experiência de simulação, a alteração do

modo manual para o automático, o grau de extensão com que os indivíduos referiram confiar na tecnologia automática de condução automóvel, variou significativamente, entre os que também mencionaram estar confortáveis com outros condutores. Afirmam os autores que, embora não seja surpreendente, sucede que tal fornece indicações de que os indivíduos estão mais (pre)dispostos a aceitar as tecnologias de condução de veículos em modo automático, com base mais no conforto que o veículo proporciona dentro e menos em quem é condutor do mesmo. A não obtenção de associação relevante entre *preferência de controlo geral* e confiança na tecnologia de condução em modo automático, revela que ainda não apareceram estudos (2018, supostamente) que possam fornecer resultados relativamente ao foco nas perceções específicas de controlo geral como fator-chave associado com a confiança depositada no modo automático de condução. Os indivíduos que revelaram maior familiaridade e relacionamento com a tecnologia de modo automático de condução, deveriam exibir maior confiança na mesma. Porém, outros estudos noutras áreas de análise, fora da condução automática, revelaram que, há uma relação entre as experiências prévias com tecnologias e a confiança que neles é depositada. Assim, de acordo com estes, se alguém possui experiência prévia com tecnologias, revela maior confiança nas mesmas mas, não foi isso que, no seu estudo, (Molnar *et al.*, 2018), lograram encontrar. Tal, de acordo com estes mesmos autores, pode ter como explicação de base, o facto de que, a exposição e uso de tecnologias, não constitui um fator importante na percepção da confiança na tecnologia de condução automática e ainda, por outro lado, pode ter como explicação o facto da amostra (conjunto de inquiridos) não ter captado a população de onde provém esta mesma amostra no que se refere à utilização de tecnologias. Assim, a amostra considerada, pode ter-se pautado mais por ser menor utilizadora de tecnologias (do que o esperado), mesmo no escalão mais jovem. É, portanto, mais uma direção possível de estudos posteriores, segundo os autores, que deve colocar a tónica em incorporar características e até mais do que uma amostra para incluir de forma diversificada aquelas, designadamente, no que concerne ao nível de habilitações literárias e à experiência tecnológica detida e na sua relação com a confiança no uso de condução de veículos em modo automático.

No que se refere à segunda questão, em particular, (Molnar *et al.*, 2018) concluem que, dois resultados foram obtidos, sinteticamente. **No primeiro**, relativo à confiança (e sua extensão), relação com a preferência de controlo geral e o uso de tecnologia, a relação que os condutores estabeleceram na escolha entre modo manual e automático, constataram os autores que, estes estavam aptos a escolher um destes dois. Os que exibiram maior

apetência pelo modo manual, foi colocada a hipótese de que era coexistente e tradutor de menor aceitação do modo automático. (Molnar *et al.*, 2018) encontraram evidência de que, é a confiança o único fator que está na base da aceitação da condução em modo automático. **No segundo**, relativo à aceitação e conforto com a condução em modo automático, os autores inferem que, períodos de tempo mais longos ao volante, refletem maior aceitação na mudança do modo manual para o modo automático. No entanto, do ponto de vista dos resultados que relacionam a confiança, a preferência de controlo geral e a experiência com tecnologia, eles não foram significativos, se relacionados com o tempo de resposta a passar do modo manual para o automático. Cada uma das simulações em modo automático durou, aproximadamente, 20 minutos, tendo existido até 8 casos de transição do modo automático para o manual. Houve ainda a revelação de indícios de alguma aprendizagem com o tempo, em todo este processo de mudança de modo, por parte dos condutores participantes pelo que, os *resultados refletem realmente a aprendizagem da tecnologia ao invés da aceitação da tecnologia* (p. 326), o que pode explicar porque é que nenhuma das variáveis como sejam a *idade*, o *género* e o *conforto com outros condutores*, *preferências de controlo geral* e *número de tecnologias utilizadas*, não tenham revelado (cor)relação com o tempo de resposta, para além de terem sido exibidas diferenças entre condutores e entre o mesmo condutor. Em todo o caso, quer a idade quer até mesmo o género, revelaram efeitos sobre variáveis que, de algum modo, traduzem *performances* e até mesmo, percepções relativas à tecnologia em modo automático, no contexto das mesmas, vistas isoladamente. É o caso, por exemplo, dos inquiridos mais novos, que revelaram maior apetência pelo controlo do veículo em modo automático do que os inquiridos menos novos. Revela isto que, os escalões mais novos revelaram uma maior rapidez de reação em retomar o modo de condução automática. Em todo o caso, um maior conhecimento do efeito de uma variável como a *idade* carece de mais desenvolvimento em outros estudos, pelo que o de (Molnar *et al.*, 2018) não se revelou suficiente, de acordo com o entendimento dos próprios. A *idade* varia de acordo com os diferentes contextos sendo muito sensível a estes, o que requer estudos mais cuidados.

De um ponto de vista global, os inquiridos participantes revelaram que, a confiança no modo de automação de condução de veículos em ADS, é uma questão complexa e de multinível em termos de conceitos associados, no mínimo de acordo com os contextos em que se desenrolam as experiências. Quer isto dizer que, os pontos de vista são sempre

relativos (os autores designam de *qualificados*)¹²⁸, porque dependem dos contextos de condução e demais condições circundantes e, enfatizam estes autores, prendem-se mais com a experiência de condução detida do que a simulação em modo de condução em ADS. Os inquiridos do escalão intermédio, revelaram ser menos propensos a exprimir toda a confiança na condução em ADS e mais propensos a referenciar falta de confiança.

Em termos das *idades*, também foram captadas diferenças relativas às *preferências de controlo geral*, traduzidas em contexto de condução. No que se refere ao escalão etário menos novo, ele revelou ser mais propenso a estar confortado com alguém que conduza o veículo e, por outro lado, metade dos inquiridos pertencentes a este escalão e ao intermédio, exibiram mais preferência para estarem sobre o controlo das suas vidas do que o verificado no escalão etário mais jovem. Diferenças não captadas no presente estudo, na opinião dos autores, ter-se-ão devido à importância do fator *processo de aprendizagem*. Em consequência, outros estudos são necessários, com amostras de maior dimensão, por forma a conhecer os efeitos da *idade*, na confiança e na aceitação da tecnologia em modo de ADS na condução de veículos na via pública. Este estudo, também revelou falta de efeitos significativos de algumas variáveis sobre a confiança em veículos em ADS, como a idade e o género, o conforto com outros condutores, preferências de controlo geral e o número de tecnologias utilizadas. Medidas de mensuração mais robustas e multidimensionais, mostram-se necessárias para aquilatar da confiança na condução em ADS.

Algumas limitações no estudo de (Molnar *et al.*, 2018), são identificadas. Uma é a do contexto em que decorreu o estudo, ter sido em ambiente de simulação e não em ambiente *real*. A confiança e a aceitação da condução em ADS são sensíveis a esta vertente e daí que os autores a refiram como sendo um *handicap* de que o estudo dos mesmos padece. Respostas houve em que foram mais o resultado das experiências de condução individuais do que as decorrentes da simulação em que os mesmos participaram, o que originou falta de *feedback* apropriado de tal forma que forneça *insights*¹²⁹ sobre aquilo que os autores pretendiam. Futura investigação é necessária, nomeadamente, para confrontar registos em contexto e tempo real, e em contexto e tempo simulado, e ver comparativamente.

¹²⁸ *Qualified*, na expressão original.

¹²⁹ Intuições.

Outra limitação é a que se prende com o facto de os inquiridos terem revelado altos níveis de utilização de tecnologias, familiarização e satisfação com as mesmas. Sucede, porém que, a experiência detida foi considerada como moderadora das atitudes e percepções dos inquiridos relativamente à condução em ADS, pelos autores. Em termos dos resultados obtidos, estes lograram obter reduzida variabilidade o que dificultou a análise das relações estabelecidas. No escalão etário menos jovem, ele pode ter sido menos experiente em tecnologia do que o mais jovem, o que poderá constituir a base explicativa para não se ter obtido grandes efeitos relativamente à variável *idade*. Assim, investigação futura é necessária, nomeadamente, com diferentes níveis de utilização das tecnologias e conforto, para além de se dever incluir uma maior amostra que possua maiores propriedades estatísticas e, por conseguinte, possa apresentar resultados mais credíveis e esclarecedores de tal modo *que permita detetar diferenças entre as variáveis de interesse* (p. 327).

Por fim, ainda se impõe referir uma outra limitação que é relativa, ao facto de a análise, ter-se centrado num período de tempo e não em vários. Uma análise dinâmica, que não estática, o que possibilitava a comparação em diferentes momentos do tempo, sobre a aceitação da condução em ADS de veículos, revela-se necessária. Por outro lado, a medida de aferição da confiança, deverá ser melhorada, quiçá, com um outro conceito ou construto¹³⁰ que possibilite exibir uma escala mais adequada de medida de avaliação, o que redundará em que *o domínio de investigação continue a se desenvolver em frente!* (p. 327).

(Kerner, 2018), por seu lado, apresenta um ponto de vista, que incide sobre a circulação em ADS na via pública, no âmbito da *Teoria do Tráfego em Três Fases* (TTTF). A principal razão apontada por este autor para que se avance com esta teoria, tem a ver com o facto de um veículo que circule no contexto de ADS, deverá *aprender* algo com base no comportamento do próprio condutor em contexto real¹³¹. Esta aprendizagem, surge a partir da informação empírica pré-existente, via incorporação de registos do tráfego automóvel e que a TTTF pretende explicar.

¹³⁰ Consiste num conceito operacional definido, casuisticamente, que permite tratar uma realidade de forma quantitativa e/ou qualitativa. Não está concretizado à partida: é definido, pelo investigador, em função do contexto em concreto.

¹³¹ De facto, (Kerner, 2018: 785) refere, textualmente que, *the main reason for autonomous driving in the framework of the three-phase theory is that an autonomous driving vehicle should learn from driver behaviors in real traffic found in empirical data and explained in the three-phase theory*. Há uma omissão relativamente ao pormenor sobre se, o comportamento do condutor for errado, a aprendizagem é rejeitada ou assumida erroneamente.

A *Teoria Clássica* (TC) de circulação em ADS na via pública, defende que, para cada velocidade, esta procura alcançar um determinado tempo fixo, progressivamente, relativamente ao veículo que vem atrás. A TTTF, relativamente à condução de veículos, inversamente, postula que, no contexto de ADS, este tempo fixo a alcançar não existe.

De um modo geral, é consensual, segundo este autor que, o tráfego automóvel, futuro, se desenrola a partir de um *mix* de dois tipos de fluxos: o da condução humana e o da condução automática. Uma das virtualidades que esta última detém é a de aumentar o número de veículos em circulação e, conseqüentemente, o tráfego. Este, possui períodos de tráfego livre intercalado por períodos de tráfego congestionado. Não é possível conhecer o momento de passagem de um tipo para o outro, momento este que é uma das características mais importantes do tráfego automóvel, exceto de forma definida em probabilidade. O efeito desta dinâmica, no caso de veículos em ADS, de acordo com este autor, é suficiente *estudar um simples caso de mix de tráfego de veículos confinando-se este apenas a dois tipos: condução humana e condução automática, movendo-se numa só via e com declive de rampa*¹³² (p. 785).

Em concreto, no que é atinente à melhoria das características do tráfego automóvel, à luz da TC e no que se refere à circulação em ADS na via pública, elas podem resultar em deterioração da *performance* do tráfego uma vez que este tipo de veículos pode aumentar a probabilidade de ocorrerem problemas de tráfego automóvel. Segundo cálculos deste autor, com apenas 2% deste tipo de veículos, é possível que o fluxo de tráfego aumente a probabilidade de congestionamento de forma considerável, se comparada com os veículos conduzidos manualmente.

De entre os principais resultados que este autor retirou do estudo, salientam-se os seguintes:

- À luz da TTTF, uma vez que não possui um tempo fixo a alcançar relativamente ao veículo precedente, exhibe três vantagens:
 - Menor instabilidade;
 - Amplitude das velocidades é menor comparada com à luz da TC;
 - O *mix* de tráfego de fluxos é também menor do que à luz da TC.

No que se refere às conclusões, cumpre salientar os seguintes traços mais notáveis:

¹³² *On-ramp bottleneck*, na terminologia utilizada pelo autor.

- A TC exibe desvantagens de entre as quais se salientam as de aumentar a probabilidade de congestionamento de tráfego e contexto de *mix* de tráfego de fluxos;
- Esta pode ser quantificada numa percentagem que oscila entre 1% e 5% do tráfego total;
- Tal pode ser explicado pelo facto de que, apenas um só veículo, pode estar na base da explicação causal para a quebra de tráfego;
- Uma forma de evitar as desvantagens da TC é via TTTF uma vez que, no contexto desta, não há um tempo fixo a alcançar, de forma progressiva em relação ao veículo precedente, uma vez que esta última não controla o tempo em relação a este;
- No contexto da TTTF, a principal razão que subjaz à circulação em ADS na via pública, é a de que este tipo de veículos *aprende* a partir dos comportamentos dos seus respetivos condutores e que provém de informação quantitativa empírica e explicada no contexto da TTTF.

(Xu *et al.*, 2018), são autores que procuram indagar sobre que razões subjazem às pessoas e que estão na base explicativa da aceitação dos veículos em ADS por parte delas. De entre os pontos mais importantes, sublinham-se os de compreender quais os efeitos sobre a condução em ADS (situada no nível de automação 3, de acordo com a classificação da (Sae International, 2014), da experiência direta, com este tipo de condução e, o que se revela como sendo mais importante, explicar e prever a aceitação deste tipo de veículos via um modelo explicativo psicológico (comportamental). De facto, estes autores, como que *desenvolvem* de certo modo, ainda que numa outra ótica de abordagem, o que já foi referenciado por (Molnar *et al.*, 2018).

Com efeito, o modelo psicológico inclui um conjunto de variáveis como sejam a *intenção comportamental (BI)*¹³³ de vir a utilizar veículos de condução em ADS (de nível de automação 5 pela (Sae International, 2014)), a *disponibilidade para retomar a condução automática* (de nível de automação 3) (*WTR*)¹³⁴, acompanhada pelos seus quatro determinantes potenciais como sejam a *utilidade percebida (PU)*¹³⁵, a *facilidade de uso*

¹³³ Denominada de *BI – Behavioral Intention*.

¹³⁴ Denominada de *WTR – Willingness to Re-Ride*.

¹³⁵ Denominada de *PU – Perceived Usefulness*.

*percebida (PEU)*¹³⁶, a *confiança tida nos veículos* (de nível de automação 5) e a *segurança percebida (PS)*¹³⁷ na condução em ADS (de nível de automação 3). De acordo com estes autores, as duas últimas variáveis, muito embora sejam esquecidas em numerosos estudos relativos ao tema, são de primordial importância (são *críticas*, parafraseando (Xu *et al.*, 2018)), no contexto da condução em ADS. A amostra utilizada por estes autores é composta por 300 participantes, enquanto passageiros, para experimentarem a condução em ADS. As variáveis, *confiança*, *PU*, *PEU* e *BI*, foram registadas nos seus valores assumidos, antes, da experiência de condução. Após esta, voltam a ser registados os valores de todas as variáveis. Uma das grandes conclusões que os autores obtiveram do estudo efetuado, foi o de que a *confiança* que os participantes depositaram na condução, aumentou após esta, o mesmo acontecendo com as variáveis *PU*, *PEU* exceto *BI*. A consistência entre *PU/PEU* e *BI* também conheceu um aumento assim como o poder explicativo desta última. A *confiança*, indiretamente, influencia a aceitação da condução em ADS por via de outras variáveis determinantes desta mesma aceitação.

Uma das principais vertentes que, na opinião destes autores, estão na base da necessidade de haver uma intervenção sobre a condução nas estradas e, conseqüentemente, sobre as deslocções das pessoas no espaço (via meios de transportes), prende-se com a alta taxa de sinistralidade traduzida em óbitos. De facto, os autores referem que a (*World Health Organization*, 2015) menciona que mais de 1,2 milhões de pessoas morrem anualmente, em resultado de sinistros rodoviários. Tal reveste-se de toda a importância, não apenas pelos óbitos, em si mesmos mas, sobretudo, pelas implicações de diversa natureza que a sinistralidade e os óbitos possuem sobre a saúde e o desenvolvimento. Citando estes autores e os estudos consultados, os sinistros rodoviários, em mais de 70%, têm por base os erros humanos o que faz com que a tecnologia de circulação em ADS na via pública, se imponha e seja de primordial importância com o desiderato de reduzir, de forma abrupta, esta sinistralidade. Com esta tecnologia, ainda se pode esperar que tenha como efeito, uma circulação mais segura, com menor tráfego e congestionamento rodoviário, aumento da mobilidade e ainda uma redução do consumo de combustíveis com repercussões sobre os níveis de poluição da atmosfera.

De acordo com a (Xu *et al.*, 2018) *in* (Shariff *et al.*, 2017), um dos maiores obstáculos que se colocam à adoção maciça da tecnologia de circulação em ADS, é de

¹³⁶ Denominada de *PEU - Perceived Ease to Use*.

¹³⁷ Denominada de *PS – Perceived Safety*.

natureza psicológica e não de natureza tecnológica. Com efeito, a literatura referida, de que estes autores constituem um exemplo, alude ao facto de que, a opinião pública, exhibe resistência ou então uma atitude neutral relativamente a este tipo de circulação automóvel. Assim sendo, impõe-se conhecer o que faz com que as pessoas aceitem ou rejeitem esta, de tal modo que, se possa intervir sobre a atitude e, desta forma, *predizer, explicar e aumentar a aceitação pública das tecnologias emergentes* (p. 321). Assim, uma das direções que constitui objeto de investigação neste domínio, prende-se, justamente, com o conhecimento deste tópico, para se conhecer os determinantes, seja da aceitação, seja da rejeição, da circulação em ADS na via pública. Contudo, (Xu *et al.*, 2018) mencionam alguns *gaps* que, na atualidade, existem neste domínio:

- Primeiro, é o que se relaciona com os esforços de compreender a aceitação das pessoas e que se encontra muito limitado para além dos fatores ou determinantes psicológicos subjacentes se encontrarem ainda muito desconhecidos;
- Segundo, alguns estudos padecem de uma distorção que consiste em estarem focados em *surveys* e em conhecimento de carácter genérico de pessoas, que possuem reduzida ou inexistente experiência sobre a condução deste tipo de veículos, o que constitui um obstáculo à obtenção de resultados satisfatórios e, portanto, não limitativos dos alcances pretendidos. De facto, neste contexto, se um inquirido possui escasso conhecimento, perante um inquérito, ou responde de forma errada ou responde com base em conhecimento que o próprio questionário possui – designa-se a este fenómeno, de *abordagem exposição a informação* ou *abordagem aprendizagem na mensagem*. Assim, o mais certo é os inquiridos não estarem em condições de visualizar este tipo de veículos desenvolvendo conceções sobre estes que se mostram erróneas. Para evitar tal, apenas deverão ser selecionadas pessoas com conhecimentos prévios de condução em veículos de circulação em ADS.

(Xu *et al.*, 2018), no que se refere ao enquadramento teórico, desenvolvem duas vertentes essenciais. Na primeira vertente, relativa à aceitação e modelos psicológicos para explicar a aceitação da condução em ADS, esta é definida como sendo a *precondição que permitirá que as novas tecnologias de automação alcancem os seus níveis de benefícios previstos* (p. 321). Por conseguinte, a aceitação é crucial para implementar esta tecnologia no sistema de transportes. É um conceito com várias facetas, como sejam a disposição para

pagar a intenção de utilizar, nomeadamente, sendo que, de um modo geral, os investigadores adotam a perspetiva redutora de utilizar apenas uma das vertentes.

De entre os vários modelos possíveis de adotar para explicar o comportamento humano, os autores escolheram a *Teoria do Comportamento Planeado* (TCP)¹³⁸, embora fosse possível escolher outros modelos. Este, ou quaisquer outros, caracteriza-se pelo facto de incluir três construtos mais um: as crenças das pessoas, a perceção da tecnologia e a intenção comportamental para utilizar a tecnologia de condução autónoma sem esquecer o comportamento de utilização na realidade concreta. Um princípio basilar sobressai de qualquer um destes modelos que procuram explicar o comportamento humano: as perceções das pessoas bem como as suas crenças, isto é, a informação de base, determina as intenções e que depois se traduzem nos seus comportamentos. Se se compreender os fatores que explicam e enformam as perceções e as intenções, então estar-se-á a pôr a tónica no ponto fulcral. No modelo TCP, estão incluídas três componentes: a atitude, as normas de carácter subjetivo e o controlo sobre o comportamento percebido (a variável que é equivalente à variável PEU). Está subjacente a ideia segundo a qual, uma atitude positiva, uma norma favorável e vontade de controlo das crenças, têm um efeito positivo sobre o *BI* no uso da tecnologia de condução em ADS.

Na segunda vertente, relacionada com objetivos de Investigação e Desenvolvimento de hipóteses, são colocadas duas questões e que coincidem com outros tantos objetivos. A **primeira questão/objetivo** é a de saber quais são as influências da experiência detida na condução em ADS de veículos? Muito embora existam estudos sobre o assunto, eles são manifestamente escassos, de acordo com estes autores e, mais do que isso, os resultados que apresentam não são inequívocos. (Moták *et al.*, 2017) *in* (Xu *et al.*, 2018), por exemplo, referem que a experiência tem como efeito, o aumento da *utilidade percebida* (*PU*) por parte dos participantes, bem como uma atitude positiva relativamente à condução em ADS. Outros autores como sejam (Payre *et al.*, 2016) *in* (Xu *et al.*, 2018), também com base num estudo experimental de simulação da condução em ADS, encontraram como resultado final, que a experiência daqui resultante não aumentou a aceitação deste tipo de condução e, ao invés, diminuiu o interesse dos participantes no seu uso, especialmente, após estarem cansados. Estudos mais incidentes sobre relações entre crenças, afetos e comportamentos, sublinham a ideia de acordo com a qual, se houver exposição a informação (por exemplo, a oriunda de *surveys*) e experiências com a condução em ADS,

¹³⁸ Denominado de *Theory of Planned Behavior* (TPB), em linguagem anglo-saxónica.

tal origina efeitos sobre a formação da atitude. Em concreto, a experiência direta, ajuda a avaliação da informação relevante e conduz a lidar com mais cuidado e esforço, culminando com uma atitude bem pensada e com ajustamento entre as crenças detidas e as percepções assimiladas com elevada consistência entre si. Se houver exposição a certa informação de sinal contrário, então, tal pode conduzir as pessoas a lidarem com menos cuidado e esforço.

Por seu lado, **a segunda questão/objetivo**, procura explicar e prever a aceitação pública da condução em ADS com base em informação quantitativa de modo a testar a abordagem preconizada por (Xu *et al.*, 2018). As abordagens de base de acordo com modelos de autores como sejam (Davis, 1989), (Lee *et al.*, 2017) e até mesmo os já referidos (Moták *et al.*, 2017), exibem o seu enfoque sobre dois fatores: a segurança percebida na condução em ADS e a confiança nesta, para aceitarem esta condução. As medidas de aferição desta aceitação são *BI* e a *WTR* consideradas adequadas para este efeito.

Em particular, nesta segunda questão, para efeitos de definição de hipóteses de investigação em relação às mesmas, são tratadas as variáveis, *utilidade percebida (PU)* e a *facilidade de uso percebida (PEU)* que contribuem de forma decisiva para a aceitação deste tipo de condução. A *PU* é definida por (Xu *et al.*, 2018), como consistindo no grau em que uma pessoa acredita que o uso de um sistema particular aumenta a sua *performance* nesse mesmo uso. Assim, em suma, consiste em saber em que medida um sistema é capaz de ser utilizado de forma vantajosa. Alguma literatura refere que há uma relação positiva entre *PU/PEU* e a aceitação da tecnologia, como é o caso da que engloba os nomes de (Davis, 1989), (Davis *et al.*, 1989) e ainda (King and He, 2006), nomeadamente. No que se refere às hipóteses relativamente a estas variáveis, são colocados os dois seguintes pares:

Hipóteses 1 e 2: *PU* encontra-se positivamente relacionada com *BI* (**Hipótese 1**) e com *WTR* (**Hipótese 2**).

Hipóteses 3 e 4: *PEU* encontra-se positivamente relacionada com *BI* (**Hipótese 3**) e com *WTR* (**Hipótese 4**).

Por outro lado, ainda é tratada a variável *segurança percebida (PS)*, que é relativa à segurança de passageiros e de condutores bem como de outros utilizadores das vias públicas. Define-se como sendo, o *ambiente no qual os condutores e os passageiros se podem sentir relaxados, seguros e confortáveis, enquanto conduzem* (p. 323).

É um dos aspetos mais importantes relativamente à condução, em ADS ou manual. Aquela, de acordo com alguma literatura, como é o caso de (Kyriakidis *et al.*, 2015), encontra-se relacionada com riscos, do tipo *novo*, como sejam a incerteza e a falta de controlo sobre a condução em ADS. Outros autores ainda, como sejam (Waycaster *et al.*, 2018), referem que a segurança é mais importante no caso da condução em ADS do que no caso da condução manual e, de acordo com (Bansal *et al.*, 2017) bem como (Howard and Dai, 2014) e os já citados (Kyriakidis *et al.*, 2015), se traduz em ter elevada preocupação sobre o que diz respeito à segurança na condução em ADS que acaba por estar associado com a aceitação, ou não, deste tipo de veículos. Contudo, ainda que haja literatura abundante sobre esta temática, de acordo com o conhecimento de (Xu *et al.*, 2018), ainda não estão publicados estudos, especialmente, com vertente empírica, que possibilitem concluir a influência de uma variável como a *segurança percebida (PS)*, sobre a aceitação ou não, da condução em ADS. Em todo o caso, a literatura existente, como referida em (Delbose e Currie, 2012), do ponto de vista empírico, demonstra que, a *segurança percebida (PS)*, constitui uma importante fonte de previsão das intenções futuras de utilização deste tipo de transporte, sobretudo, tratando-se da condução em ADS. Na investigação de (Xu *et al.*, 2018), considera-se a hipótese, de acordo com a qual, se os participantes possuem uma alta perceção de segurança na condução em ADS, então eles manifestam uma alta intenção de utilizar os veículos que se caracterizam por circular de acordo com este tipo de condução sendo maior a aptidão para guiar estes mesmos veículos. Assim, colocam mais este par de hipóteses a testar:

Hipóteses 5 e 6: A *segurança percebida (PS)* encontra-se positivamente relacionada com *BI (Hipótese 5)* e com *WTR (Hipótese 6)*.

Por fim, temos a variável *confiança*, que é definida como sendo o *estado psicológico que se compõe pela intenção de aceitar a vulnerabilidade que se baseia em expectativas positivas relativamente às intenções ou comportamento de outrem* (p. 323) e que é oriunda de (Rousseau *et al.*, 1998: 385). Nesta mesma sequência, outros autores dão contribuições sobre a relação desta variável com outras. Com efeito, a interação entre a condução, em ADS e manual, é mediatizada pela confiança, de acordo com autores como sejam (Ghazizadeh *et al.*, 2012). É esta em ADS, que tem revelado como influenciando na aceitação, na utilização e no comportamento da condução em ADS, para autores de entre os quais pontificam outros como (Lee e Moray, 1994), (Lee e See, 2004), (Merrit e Ilgen, 2008) e (Parassuraman e Riley, 1997), que complementam com a ideia segundo a qual,

esta mesma confiança é um precursor psicológico de compromisso em quaisquer atividades que exigem confiança no seu manuseamento. No caso da condução, é mesmo definido como sendo, de acordo com (Xu *et al.*, 2018), a *crença que possibilita que o público e potenciais consumidores, estejam aptos para a condução autónoma* (p. 323). Esta confiança na tecnologia, em geral, poder estar na base da vontade que é exigida para esta aceitação da tecnologia. Caso as pessoas não tenham esta confiança na tecnologia de condução em ADS, então, também não se pode esperar que possam tirar benefício da mesma pelo que é considerada do ponto de vista de (Xu *et al.*, 2018), como uma condição necessária para uma aceitação maciça da condução em ADS. Tal conduz à definição de mais um par de hipóteses a ser investigada:

Hipóteses 7 e 8: A confiança encontra-se positivamente relacionada com o *BI* (**Hipótese 7**) e com *WTR* (**Hipótese 8**).

A confiança também pode encontrar-se na base de processos cognitivos de formação de imagem de tecnologia relativa às crenças na *utilidade percebida (PU)* e à *facilidade de uso percebida (PEU)*, que podem estar na base de crenças que conduzam, eventualmente, a um juízo de avaliação de aceitar ou não a tecnologia. Tal, leva a que, a confiança possa ter impactos, indiretos sobre a *BI* e diretos sobre a *utilidade percebida (PU)* e *facilidade de uso percebida (PEU)*, de acordo com autores como sejam (Choi e Ji, 2015), (Ghazizadeh *et al.*, 2012), (Nordhoff *et al.*, 2016) e (Pavlou, 2003). Por outro lado, um papel em particular que é desempenhado pela *confiança*, é o de reduzir a perceção do risco e a incerteza, como defendem autores de entre os quais se destacam (Hengstler *et al.*, 2016), (Rousseau *et al.*, 1998). Estudos dos já citados (Choi e Ji, 2015) e (Pavlou, 2003), referem que, um dos efeitos da confiança se traduz em atenuar o risco percebido, isto é, a perceção deste mesmo risco. Por outro lado, segundo estes mesmos dois últimos autores, quando há mais *confiança*, a dependência da tecnologia dá mostras de ser mais provável de ser ultrapassado o risco das perceções relativamente a esta. Assim, quanto mais alta (baixa) for a confiança maior (menor) é a possibilidade de ser realçada a perceção de segurança quando são utilizados os veículos de condução em ADS. O que leva a considerar o terno de hipóteses seguintes:

Hipóteses 9, 10 e 11: A confiança encontra-se positivamente relacionada com a *PU* (**Hipótese 9**), *PEU* (**Hipótese 10**) e *PS* (**Hipótese 11**).

E no que diz respeito à metodologia, ela basicamente, consiste em relacionar as quatro componentes, a saber *confiança*, *PU*, *PEU* e *BI* com a condução em ADS. Até agora a conceção associada ao nível de automação 5, ainda não se encontra disponível para

efeitos de conhecimento destes, pelo que apenas está ao alcance a um nível de automação abaixo do de sofisticação deste tipo de veículos. Daí que, a parte empírica desta investigação se tenha cingido a este baixo nível de sofisticação da automação, em diferentes cenários tendo sido inquiridos os participantes sobre as percepções e julgamentos efetuados relativamente ao nível de condução em ADS considerado.

Em relação ao desenho do cenário e aparato¹³⁹, o veículo considerado em vários cenários foi o denominado *Xinda AV*¹⁴⁰, equipado com câmara estéreo de alta resolução (Basler Acel 1600 GigE, tamanho de imagem de 1200 × 800 pixels) bem como a LiDAR (Velodyne HDL-32E) e o diferencial GPS (RT-GPS/INS) que, originalmente, foi concebido como carro de transporte de passageiros pelo Grupo chinês produtor de automóveis, designado pela sigla *BYD*¹⁴¹. Trata-se de um veículo que, de acordo com a classificação da (Sae International, 2014), se enquadra no nível 3 do sistema de automação. De uma forma mais pormenorizada, o *Xinda AV* possui cinco funções em concreto: deteção e localização, planeamento da rota global, raciocínio comportamental, planeamento da trajetória e controlo de registo da mesma. Quando é fixado um determinado destino ao *Xinda AV*, é calculada uma rota viável que engloba as redes de tráfego e que começam a partir da rota planeada. Durante o percurso deste automóvel, é percebido qualquer objeto, estacionário ou em movimento, que surja no percurso, sendo o mesmo capaz de controlar a direção e a velocidade para evitar possíveis acidentes com outros automóveis. O registo do percurso de um automóvel, é denominado de *Automated Vehicles Testing Track* (AVTT) que foi concebido com base no *Chang'an University Cooperative Vehicle-Infrastructure System* (CU-CVIS) *Test Bed*. Este teste, é composto por 2,4 km de comprimento, uma pista circular de alta velocidade com duas faixas e mais 1,1 km de comprimento, numa pista em

¹³⁹ *Apparatus*, na terminologia textual.

¹⁴⁰ Trata-se de um automóvel desenvolvido pela Universidade estatal de Chang'an (na República Popular da China), fundada em 1951. Localiza-se, concretamente, em Xi'an, Shaanxi, na Planície de Guanzhong, no noroeste da China, de acordo com <https://en.wikipedia.org/wiki/Chang%27an_University>, consultado em 7 de março de 2019. Trata-se de uma Universidade que, de acordo com o *ranking* de classificação das universidades, <<https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings>> dos BRIC's (quarteto constituído por Brasil, Rússia, India e China), também consultado em 7 de março de 2019, reportado ao ano de 2019, se situa entre o nível 351-400 e, das universidades asiáticas, entre 451-500.

¹⁴¹ Trata-se de um conjunto de empresas cujo seu *core business* é o da produção de veículos ligeiros, comerciais, ferroviários, baterias e produtos eletrónicos, tendo sido fundada em fevereiro do ano de 1995. Está cotado na Bolsa de Valores de Hong Kong e de Shenzhen. O *Site* na Internet é <<http://www.byd.com/en/CompanyIntro.html>>, tendo sido consultado em 7 de Março de 2019.

linha reta com um registo de 4 faixas, com também 4 tipos de pavimentos (asfalto, concreto¹⁴², tijolos e lixo). Este ambiente possibilita testar vários veículos em ADS ligados entre si. No que se refere, concretamente, ao AVTT, o seu desenho foi concebido com o intuito de fornecer um registo em comprimento de 1 km de com nove cenários, designados de, S1 a S9, em que o primeiro visa evitar acidentes pedestres e o segundo passar por uma barreira em forma de cobra.

Relativamente às medidas das variáveis, *confiança*, *PU*, *PEU*, *PS*, *BI* e *WTR*, elas são expressas numa escala de *Likert* em que o valor um, corresponde a *discordo totalmente*, o valor cinco, corresponde a *concordo totalmente* e, entre os valores dois e quatro, a situações intermédias. Quer a *confiança*, quer as variáveis *PU*, *PEU* e *BI*, relacionam-se com os veículos de condução em ADS. Por seu turno, a variável *PS*, traduz a perceção do nível de segurança experimentado durante a condução do veículo em ADS e, por fim, *WTR* mede a extensão com que os participantes no teste estão dispostos a guiar um veículo deste tipo, novamente.

Por fim, registem-se ainda algumas características da amostra constitutiva do estudo empírico elaborado por (Xu *et al.*, 2018). É constituída por 300 inquiridos, estudantes não licenciados que deram o consentimento informado, dos quais 171 do género *masculino* e 76 do *feminino*, 76 com carta de condução válida e 283 que já ouviram falar da condução em ADS. O seu recrutamento teve por base, o *email* e redes sociais tendo o estudo merecido a aprovação da *Chang'an University*. A participação traduziu-se em grupos de 2 ou 3 participantes, por sessão. Primeiro, estes foram instados e ler um livro de instruções com informação relativa à condução em ADS tendo os mesmos respondido de que modo percebem esta condução, tendo dado a informação relativa à mesma, dentro de uma sala de quase-experimentação. Durante esta, os participantes conduziram um veículo durante 5 a 10 segundos, em condução manual, após o que passou para condução em ADS. Nesta, a condução em ADS decorreu em todos os cenários previstos para este tipo de condução. Um condutor, ao lado, acompanhou os participantes, com intuito de fornecer segurança à condução em face de qualquer imprevisto que surgisse. Todos os participantes foram estimulados a colocar questões, sobre as operações, sobre funções da condução em ADS e sobre o futuro deste tipo de condução na circulação de veículos na via pública. A condução em ADS, terminou no mesmo ponto de onde tinha iniciado. Após esta, os participantes foram levados à mesma sala de quase-experimentação, tendo sido novamente

¹⁴² Armado ou betão armado.

instados a responderem a outro questionário que incluiu questões relativas às percepções e à aceitação da condução em ADS. Por fim, após todo este processo, cada um dos participantes foi recompensado com o valor de 56 € como sinónimo de agradecimento pelo consentimento em participar no estudo. Do ponto de vista do período temporal de execução do trabalho de campo, ele foi entre julho e outubro de 2017. De notar, que o mesmo veículo em ADS, foi utilizado em todo o estudo por forma a garantir a consistência da experiência dos participantes neste tipo de condução. De sublinhar ainda outro pormenor: em razão da segurança envolvida em todo o processo e devido à complexidade dos cenários de tráfego automóvel (nove) a condução teve de respeitar um nível baixo de velocidade no modo de condução em ADS, não ultrapassando para tal a velocidade mais de 20 km/h, em média, com um máximo de 40 km/h. Cada experiência teve uma duração de entre 4 a 5 minutos e o condutor teve as mãos fora do volante estando em condições de colocar as mãos nele, a qualquer momento, e tomar o controlo, embora tal não tenha sido necessário durante a experiência.

No que se refere aos resultados, cumpre referir que eles são feitos com base em quatro pontos: modelos de medida e estrutural e análises de mediação e de previsão.

Como modelo de medida utilizado, os autores recorreram a um modelo complexo de mensuração da aceitação da condução em ADS. Nos quatro construtos referidos atrás¹⁴³, eles foram medidos em dois momentos: antes e depois da experiência. Os resultados obtidos foram os de que, do primeiro para o segundo momento, a *confiança* aumentou, o mesmo sucedendo com a *facilidade de uso percebida (PEU)*, a *utilidade percebida (PU)* mas a *intenção comportamental (BI)*, manteve-se invariável. De acordo com os resultados deste estudo, obtiveram-se (cor)relações acrescidas entre estes quatro construtos, nos dois momentos, especialmente, entre *PU* e *PEU*, entre *PU* e *BI* e entre *PEU* e *BI*. Já entre *confiança* e *PU*, embora também tenha aumentado, foi muito tenuemente. Entre a *confiança* e *PEU*, e a *confiança* com *BI*, as (cor)relações foram insignificantes. Sugere este resultado que, uma vez que, quatro de entre seis (cor)relações o aumentou foi significativo, então a experiência com a condução em ADS aumentou de forma consistente entre os construtos referenciados.

Como modelo estrutural, outras ideias foram obtidas. De entre elas, salientam-se a de, a experiência em condução em ADS intensificar a influência da *utilidade percebida*

¹⁴³ Recorde-se: a *confiança* nos veículos (de nível de automação 5), a *utilidade percebida (PU)*, a *facilidade de uso percebida (PEU)* e a *intenção comportamental (BI)*.

(*PU*) e da *facilidade de uso percebida (PEU)* sobre a *intenção comportamental (BI)* e, por outro lado, a mesma experiência em condução em ADS, aumenta o poder explicativo de *PU* e de *BI* nos modelos utilizados pelos autores e que se traduz em valores de indicadores apropriados com maior magnitude. No que se refere ao efeito das três variáveis demográficas (género, se ouviram falar na condução autónoma e se têm uma licença de condução válida, refira-se) como resultado, (Xu *et al.*, 2018), concluem que estas não se revelaram associadas com nenhum dos seis construtos e, portanto, não afetam os resultados obtidos.

No que é referente à análise de mediação, os construtos *utilidade percebida (PU)* e *segurança percebida (PS)* demonstraram serem mediadores significativos na relação estabelecida entre *WTR* e a *confiança*. Já o construto *utilidade percebida (PU)*, revelou possuir um efeito mais indireto da *confiança*. Os efeitos indiretos revelaram ser superiores aos diretos, relativamente à aceitação da condução em ADS.

Por fim, na análise de previsão, uma conclusão sintética é de realçar: a capacidade previsional do modelo utilizado para a *intenção comportamental (BI)* é superior do que para a *disponibilidade para retomar a condução automática* (de nível de automação 3) (*WTR*).

No que diz respeito à discussão dos resultados obtidos, (Xu *et al.*, 2018) efetuam esta sob o ponto de vista das implicações teóricas, práticas e das limitações encontradas bem como avenidas para futuros trabalhos de investigação que o estudo suscitou.

No que se refere às implicações teóricas, citando (Petty e Cacioppa, 1986), há duas ideias que se revelam um pouco contraditórias (*intrigantes*, textualmente, p. 330). A investigação destes autores, sugere que a atitude e a persuasão, exibem dois tipos de influência:

- Quando há detenção de experiência prévia em condução, uma das consequências é comprometer-se com a condução (em ADS, neste caso) de forma mais cautelosa e efetuar mais esforços de modo mais objetivo. Em concreto, esta experiência prévia, revela possuir repercussões sobre os construtos *PU* e *PEU*, muito relacionados com esta condução em ADS. É coincidente com os resultados obtidos na medida em que aumentou a confiança, o *PU* e o *PEU*, ainda que o mesmo não tenha ocorrido com a *BI*;
- Por outro lado, havendo experiência de condução direta, sucede ainda que, tal faz aumentar a crença e ter efeitos previsionais de comportamentos por parte dos condutores, o que se traduz nas (cor)relações entre os construtos já

mencionados – *PU/PEU* e *BI* e maior poder explicativo de *PU*, por via da *confiança*.

Estudos de alguma literatura evidenciam, o reconhecimento de que o construto *PU* é um dos mais importantes determinantes do construto *BI*, no contexto da condução em ADS, como referem (Madigan *et al.*, 2017), (Moták *et al.*, 2017), (Choi e Ji, 2015) e (Lee e See, 2004), o que é corroborado pelos resultados obtidos por (Xu *et al.*, 2018). Ao invés, o construto *PU*, deu mostras de constituir um fraco previsor do construto *WTR*.

Em concreto, relativamente às ideias contraditórias, elas observam-se no facto de, do construto *PEU* para o construto *BI* na condução em ADS, aquele ter sido referido como fraco previsor deste mas, pelo contrário, *PEU* revelou-se um forte previsor de *BI*, se no âmbito do contexto dos condutores participantes, tiverem experiência de condução em ADS. De facto, compreende-se que, quando os participantes têm pouco ou nenhuma experiência, como revelam pouco conhecimento, também exibem um valor do construto *PEU* fraco, como previsor do construto *BI*. Assim, sendo, o construto *PEU*, apenas se revelou, no estudo de (Xu *et al.*, 2018), um forte previsor do construto *BI* se, e só se, os condutores tinham experiência em condução em ADS. Porém, mesmo assim, o que traduz as tais ideias contraditórias mencionadas atrás, outra literatura ainda mais recente, como a de (Madigan *et al.*, 2017), não corrobora este mesmo resultado. Com efeito, deve-se ao facto de não ter sido diferenciada a experiência em condução em ADS, se oriunda de veículos privados, se oriunda de veículos públicos. Como os utilizadores não conduzem os veículos públicos, eles mencionam um fraco efeito da sua experiência de condução (a existir), pelo que o construto *PEU* não se revela como constituindo um importante fator nas decisões de utilizar, ou não, a condução em ADS. Inversamente, quando os utilizadores conduzem veículos privados, tiveram que encetar esforços na experiência em os conduzir pelo que o construto *PEU* já se revela um fator importante como previsor do construto *BI*. De sublinhar que, como os participantes viram a mudança de modo automático para manual, tal teve reflexos sobre o seu construto *PEU*, revelando-se como um fator crítico na explicação e influência das intenções dos mesmos em conduzir, ou não, veículos de condução em ADS. No que se refere ao facto de ter sido constatado que o construto *PEU* não ter dado mostras de estar relacionado com o construto *WTR*, tal pode assentar na explicação de os inquiridos terem participado, enquanto passageiros de veículos de condução em ADS, refletindo que, a vontade de conduzir dos mesmos, não se encontra associada com as dificuldades sentidas em lidar com veículos em ADS.

No que se refere à segurança, os exigentes requisitos impostos e o seu respetivo sentimento, constitui um dos pré-requisitos para favorecer, ou não, a aceitação da condução de veículos em ADS. O construto que capta a segurança é o *PS*. Referem (Xu *et al.*, 2018) que são inexistentes estudos que dêem conta deste mesmo construto e, por conseguinte, não é abundante a possibilidade de comparar os resultados e saber a influência sobre a intenção de conduzir veículos de condução em ADS. De facto, o *feedback* não é possível ir além do contributo, raro, de Salonen (2018), que fornece informação quantitativa, relativamente à experiência de passageiros que circulam em veículos em ADS de transporte público. Esta, contudo, quase não desenvolve de que modo o construto *PS* influencia a aceitação da condução em ADS num autocarro de transporte público. No entanto, há a demonstração clara da existência de uma (cor)relação, forte e positiva, entre o construto *PS* e *WTR* e *BI* e *WTR*, tendo sido obtido o resultado de que o construto *PS* influencia mais o último do que o primeiro.

Quanto à *confiança*, é também referida como sendo crucial para a aceitação, ou não, da condução em ADS. Esta *confiança*, cria ímpetus de vontade de utilizar este tipo de condução, pelo que, com base neste pensamento, assume-se a existência de uma (cor)relação positiva entre a intenção de utilização de veículos de condução em ADS e a *confiança* que as pessoas depositam na mesma. Assim, esta revela-se como sendo um fator crítico como previsor do construto *BI* e de *WTR*. (Choi e Ji, 2015), (Ghazizadeh *et al.*, 2012) e (Pavlou, 2003) argumentam que, a *confiança* pode influenciar, de forma indireta, os efeitos sobre os construtos *PU* e *PEU* (bem como o risco percebido) que, nos resultados obtidos por (Xu *et al.*, 2018), se revelaram significativos. Esta influência, manifesta-se via crenças na utilidade, na facilidade de utilização e na segurança.

Relativamente às implicações práticas, desde logo nota-se que, o construto *PU* aumenta em linha com o resultado que reconhece a importância e a utilidade da condução em ADS na perceção das pessoas em determinar a utilização deste tipo de veículos. Os participantes nas respostas que deram no construto *PU*, indicaram algumas direções possíveis para aumentar este, o que também se revelou com o mesmo resultado, noutros construtos. Assim, em geral, o estudo de (Xu *et al.*, 2018) evidenciou a necessidade de proceder a um incentivo à *confiança* técnica na condução em ADS, bem como realçar, comunicando as virtualidades desta para o público. Alguns estudos, como os de (Choi e Ji, 2015), (Lee *et al.*, 2017), (Madigan *et al.*, 2017) e (Moták *et al.*, 2017), alertam para o facto de que o desenho de automóveis de condução em ADS deverá merecer uma atenção em particular no construto *PEU*. O estudo de (Xu *et al.*, 2018), revela que, este não é

relevante como previsor do construto *BI*, antes da experiência em condução em ADS mas, após, torna-se relevante, o que leva a supor que se trata de um fator decisivo para o efeito da aceitação da condução em ADS.

No que se refere à segurança percebida, enquanto é utilizada a condução em ADS, quanto maior for aquela que for sentida, maior é a aceitação deste mesmo tipo de condução. Em estudos como os de (Salonen, 2018), embora se tenha obtido uma (cor)relação positiva entre a experiência deste tipo de condução e a atitude em relação à condução em ADS, simultaneamente, também se regista o facto de outra literatura sublinhar alguma preocupação em relação a este tipo de condução, como é o caso de (Bansal *et al.*, 2016), (Kyriakidis *et al.*, 2015) e (Schoettle e Savik, 2014), o que reflete um ponto de vista divergente, significando um obstáculo psicológico à aceitação da condução em ADS e, portanto, ao desenvolvimento deste tipo de condução, consequentemente. Assim, colocar a tónica nas vantagens da segurança da condução em ADS, facilitar a percepção, quer dos passageiros quer dos condutores, em perceber, por si próprios, o quanto podem estar seguros perante a condução de veículos de ADS, são importantes ações (ou estratégias) de comunicação para o desenvolvimento deste tipo de condução.

A elevada confiança na condução em ADS, encontra-se altamente associada quer com o construto *BI* quer com o *WTR*. A literatura recente, de (Lee *et al.*, 2017) e de (Parasuraman e Riley, 1997), chama a atenção para a *confiança* que, quando excessiva, deve merecer cautela, do mesmo modo que a ausência da mesma. Esta, é vista de acordo com autores como (Hutson, 2017) *in* (Xu *et al.*, 2018: 331), como constituindo um grande obstáculo na aceitação em massa da condução em ADS. Há, porém, algumas estratégias que são sugeridas para captar esta *confiança* do público de entre as quais cumpre salientar o sublinhar de vantagens sociais e éticas desta tecnologia, o aumento da transparência no processo de tomada de decisão no contexto da condução em ADS, citado por (Shariff *et al.*, 2017), sem esquecer de recorrer a uma utilização e a uma forma de transmitir esta tecnologia de modo mais compreensível, como referem (Hengstler *et al.*, 2016).

Por fim, no que se refere às limitações e avenidas para futuros trabalhos de investigação, relativamente às primeiras, são identificadas cinco restrições mais evidentes:

1. A amostra teve como participantes, inquiridos que eram estudantes universitários e que, por isso mesmo, e também por serem mais jovens, não é de estranhar que possuam uma postura recetiva que seja mais positiva para com a condução em ADS do que inquiridos menos jovens. Nestes, é natural que a postura seja menos recetiva, colocando maiores obstáculos à sua

aceitação, porque questionam as suas causas, o seu funcionamento, entre outras objeções. Contudo, as inter-relações que se estabelecem entre diferentes fatores na aceitação da condução em ADS, também levam a que as mesmas não sejam afetadas pelo tipo de participantes e respetivas crenças juntamente com a idade, de acordo com a opinião de (King e He, 2006);

2. Os inquiridos no âmbito da investigação desenvolvida, não foram instados a lidar com condução em ADS de forma que não no contexto de um *test drive* pelo que ao condutor não mais foi exigido do que se sentar por trás do volante por questões de legalidade, éticas e de segurança. Assim, os participantes desenvolveram as suas perceções via observação da condução em ADS o que, necessariamente, é de esperar que seja diferente da situação em que a condução seja direta com o participante interveniente;
3. A condução em ADS (de nível de automação 3), de acordo com (Sae International, 2014), pode não se revelar mais indicada para compreender as crenças e as intenções relativas ao nível de automação 5, futuro, uma vez que, quer a legislação, quer o atual estado de desenvolvimento tecnológico, levam a concluir que este nível de automação, pode não estar disponível num futuro próximo em escala tal que permita estudos futuros – e até mesmo a legislação exigir a presença de alguém por trás do volante;
4. No estudo efetuado, os construtos usados foram a *utilidade percebida (PU)*, a *facilidade de uso percebida (PEU)*, a *confiança* tida nos veículos (de nível de automação 5) e a *segurança percebida (PS)* que apenas explicam, parcialmente, *WTR*. Assim, o mesmo estudo deixa em aberto, a possibilidade de outros fatores terem também um papel explicativo;
5. A atitude de aceitação da condução em ADS, também pode ser aferida e revelar capacidade previsional, se se utilizar um outro construto como é o caso da utilização da mesma condução em ADS por parte de um inquirido/condutor. O que será mais adequado para futuros estudos empíricos assim que os veículos de condução em ADS estejam disponíveis no mercado para comercialização. Se outras variáveis e/ou construtos possíveis fossem utilizados, também outros seriam os resultados (de certo modo é uma limitação visto que poder-se-ia chegar a outras conclusões, fossem elas quais fossem);

Relativamente às segundas, identificam-se quatro avenidas:

1. Uma hipótese de estudo, para controlar a influência do *test driver* na aceitação da condução em ADS, seria a de efetuar um estudo que possibilitasse conhecer em que medida os participantes se encontram disponíveis para voltar a conduzir um veículo de condução em ADS se o condutor ficar no banco traseiro (e não no dianteiro);
2. Outra hipótese de estudo, seria a de conceber um novo *design* e construção de veículos autónomos, por forma a permitir que o condutor se sente no banco traseiro a controlar, de forma segura, o veículo de condução em ADS, criando uma réplica da condução manual;
3. Ainda outra hipótese seria a de considerar diferentes tipos de participantes, divididos segundo critérios como sejam a *idade* (com mais jovens *versus* menos jovens), a opinião relativamente à condução em ADS (defensores *versus* opositores) assim como diferentes tipos de veículos divididos pelos critérios de intervenção do condutor (sem intervenção *versus* com intervenção) e ainda cenários diferentes em fatores como sejam os relativos à cognição, afetos e comportamentos (curta experiência de utilização *versus* longa experiência de utilização, ...);
4. Por fim, há ainda a hipótese de se considerar, em futuros estudos, os efeitos de fatores socio-psicológicos como seja a emoção, no que se refere à aceitação da condução em ADS e compreender que antecedentes se encontram por trás do construto *PS* e da *confiança* na aceitação da condução em ADS. Ao longo do tempo, quer a perceção quer as atitudes relativamente à condução em ADS podem alterar-se (um acidente pode estar nesta origem, ...) pelo que urge conhecer se tal tem como implicação, reduzir de forma relevante a atitude positiva e a confiança depositada neste tipo de condução de veículos. Há a necessidade de controlar e monitorizar o modo como estas alterações ocorrem (se se verificarem) e alteram a aceitação da condução em ADS.

Como conclusões, (Xu *et al.*, 2018), sublinham o facto de o maior bloqueio com que se depara a aceitação da condução em ADS ser de índole psicológica e não tecnológica como referem (Shariff *et al.*, 2017). Compreender os fatores e como é que eles afetam a referida aceitação, revela-se o ponto crucial. O estudo efetuado teve o condão de contribuir para compreender as influências da experiência detida em condução manual sobre o grau de aceitação da condução em ADS, os fatores e as associações sem esquecer aqueles que,

nomeadamente, têm o condão de funcionar como previsores da aceitação da condução em ADS.

Os participantes no estudo serão os que, eventualmente, irão em primeiro lugar, utilizar a condução em ADS, no futuro. A experiência revelada neste tipo de condução, revelou que esteve na base do aumento da confiança quer do construto *utilidade percebida* quer da *facilidade de uso percebida* o que fez com que estes dois se tivessem revelado com maior poder previsional da intenção de vir a utilizar a condução em ADS, futuramente. Quer o construto *utilidade percebida*, quer a *confiança*, quer o construto *segurança percebida*, demonstraram serem previsores da intenção dos participantes em utilizar a condução em ADS. A experiência resultante da participação na experiência teve como resultado para os participantes, compreenderem a facilidade da condução em ADS e, portanto, de prever os seus comportamentos. A *confiança* tanto tem um efeito direto como indireto na aceitação da condução em ADS. De acordo com os autores, a sua investigação forneceu úteis *insights*, relativamente ao *design* e à promoção de veículos de circulação em ADS.

(Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018), são outros autores que apresentam um *paper* na mesma senda dos antecedentes, (Xu *et al.*, 2018), que se centrava nos *drivers* de aceitação da ADS, no contexto de um estudo empírico. Apresentam outro, sobre as intenções dos consumidores no que diz respeito à mesma. Com efeito, a tendência, segundo (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018), é a de que, a evolução da tecnologia ADS, seja a de alcançar os níveis de automação 4 e 5, definidos em (Sae International, 2014). De entre os benefícios que se encontram associados e que são também decorrentes desta evolução, no longo prazo, destacam-se alguns já referidos por autores antecedentes e que são, a segurança, melhor fluxo de tráfego, menores emissões de carbono e de outros poluentes, menor utilização de fuel óleo sem esquecer do maior conforto, quer na condução quer na acomodação no interior do veículo. Sem uma utilização maciça por parte da sociedade (condutores de automóveis, entenda-se), estes benefícios não são passíveis de serem alcançados, alertam os autores para o facto. Assim, no *paper* de (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018), o propósito de forma mais pormenorizada é o de atingir dois objetivos:

- Apresentar um processo de modelização da aceitação da tecnologia ADS recorrendo para tal a uma extensão do modelo original denominado de

Technology Acceptance Model (TAM)¹⁴⁴, com o objetivo de prever quais são as atitudes dos consumidores relativamente à utilização do ADS;

- E, com base na extensão deste mesmo modelo, conduzir um inquérito composto por um questionário de 30 questões por forma a investigar que fatores poderão estar na base da explicação da influência das intenções dos consumidores, tanto na utilização como na aceitação do ADS.

De uma forma breve e, numa primeira análise, os resultados alcançados por (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018) mostram que, os construtos da *utilidade percebida* (PU), da *facilidade de uso percebida* (PEU), da *confiança percebida* (PT) bem como da *influência social* (SI), são bons previsores das intenções comportamentais para utilização da condução em ADS. Neste contexto, é o construto *utilidade percebida* (PU), que possui o impacto mais forte como fator que influencia as intenções de utilização da ADS. De entre os *insights* obtidos por estes dois autores, salientam-se a contribuição para a investigação, relativa ao tema da circulação em ADS de veículos e a aceitação desta tecnologia e, por outro lado, também o de fornecer um útil contributo para as empresas produtoras de automóveis melhorarem os *designs* e a tecnologia subjacente à produção deste novo tipo de veículos.

Na *Introdução* referem estes autores que, o desenvolvimento tecnológico deste tipo de veículos, se inscreve em duas direções: na de cada vez mais, se tornar mais próximo das pessoas e, por outro lado, no de constituir um complemento para o desenvolvimento de ligações entre veículos. A circulação de veículos em ADS, trás relevantes benefícios, designadamente, no que se refere à redução da sinistralidade que resulta de erros humanos na condução em veículos convencionais, como sejam, velocidade, distração, efeitos do álcool e fadiga. Ainda se podem referir outros benefícios como sejam os de segurança no tráfego rodoviário, sua gestão e de novas possibilidades para os seniores para além de um transporte que seja mais confortável e conveniente, novos modelos de negócios e, sobretudo, permite um decréscimo acentuado do tráfego rodoviário. Apenas serão uma realidade de facto todos estes benefícios, quando a utilização for maciça pelo que a compreensão da aceitação por parte dos consumidores se impõe antes. Atualmente (2018-2019), não é clara ainda, de que modo e com que extensão, estes veículos a funcionar em ADS, terão aceitação bem como que fatores estarão na base desta mesma. Contudo, de acordo com (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018: 774) há autores como (Milakis *et*

¹⁴⁴ Na expressão original, designa-se por *Modelo de Aceitação da Tecnologia* (MAT).

al., 2017) e (Van Brummelen *et al.*, 2018) que chamam a atenção para os desafios novos da ADS, especialmente, no que se refere à aceitação, confiança e fiabilidade. Na supervisão desta tecnologia, colocam-se ainda alguns desafios no que se refere ao controlo pela atividade humana no caso de ocorrer uma emergência. Estes autores referem que, alguns *surveys*, como os de (Shin *et al.*, 2015), Chowdhury e Ceder, 2016), (Rahman *et al.*, 2017) e (Daziano *et al.*, 2017), têm abordado esta tecnologia mas, contudo, ainda são necessários mais estudos a desenvolver os previsores das atitudes dos consumidores e das qualificações dos mesmos para os conduzirem.

No que se refere aos *Trabalhos Relacionados*, estudos de (Silberg *et al.*, 2013) que incidiram sobre grupos de inquiridos da Califórnia, New Jersey e Illinois, nos Estados Unidos, permitiram concluir que, os mesmos deram mostras de estarem mais interessados na ADS; quando existirem linhas próprias para a sua circulação. Por outro lado, os inquiridos de idade superior a 60 anos e entre 18 e 25, demonstraram estarem mais recetivos a pagar. Outro autor, (Begg, 2014), refere num estudo relativo ao Reino Unido, após se ter perguntado se e quando os inquiridos esperam que os veículos de circulação em ADS, sejam uma realidade. No nível de automação 3, 28% dos inquiridos responderam que seria por volta de 2040 para além de que a segurança seria melhorada com este tipo de veículos e quase 25%, que estes melhorariam a segurança no tráfego nas (auto)estradas. (Schoettle e Sivak, 2014), por seu lado, também num *survey* de 1533 inquiridos, que abrange os Estados Unidos, Reino Unido e Austrália, demonstraram ter interesse neste tipo de tecnologia mas, não estariam recetivos a pagar mais pela mesma. Os dos Estados Unidos, deram conta de grande preocupação superior aos dos do Reino Unido e da Austrália, no que se refere à privacidade de informação pessoal, interação com os veículos que funcionam de forma convencional, à aprendizagem da circulação em ADS, sem esquecer a *performance* em más condições meteorológicas. Outro autor (Underwood, 2014), investigou quais as opiniões de 217 inquiridos, especialistas em veículos a circular em ADS e concluiu que, as condições da responsabilidade civil e da regulação, constituem as barreiras mais difíceis de ultrapassar, relativamente ao desenvolvimento do nível de automação 5 e, ao invés, a aceitação por parte do consumidor foi revelada como sendo a barreira menos difícil de superar. (Kyriakidis *et al.*, 2015), numa amostra de 109 países, com 4886 inquiridos, estes indicaram que o nível de automação 5, seria mais fácil do que o modo manual, ainda que o nível de automação 3, tenha sido interpretado como sendo de maior dificuldade. Algumas preocupações foram manifestadas: possibilidade de acesso indevido ao *software* e utilização errada, questões legais e segurança. De sublinhar que,

20% dos inquiridos responderam que estariam na disposição de pagar mais 7000 USD, pela utilização de veículos com nível de automação 5 e que quase 70% consideraram que este tipo de veículos, por volta do ano 2050, poderão representar 50% da quota de mercado total de veículos em circulação. (Payre *et al.*, 2014), numa amostra de 421 inquiridos, indagaram sobre as atitudes dos condutores, em França, no ano de 2014, relativamente à circulação de veículos em ADS, no nível de automação 5, por via de um método de *score* de 1 a 7¹⁴⁵. Nos resultados, 68% dos inquiridos deram uma classificação de 4, relativamente à aceitação dos veículos a circular em ADS e, para além do mais, os inquiridos de maior idade, revelaram menor predisposição para pagar o usufruto destas tecnologias ainda que tenham demonstrado maior aceitação em relação às mesmas. (Hoehenberger *et al.*, 2016), encontraram evidência de que, quer a emoção quer as reações afetivas relativamente à circulação em ADS, dão indicações de que há diferenças entre o género no que concerne à vontade de utilização deste tipo de condução. Em especial, foi constatado que, no género masculino, são capazes de antecipar o prazer, mas não a ansiedade, que se associa à vontade. Para além do mais, num outro estudo de (Haboucha *et al.*, 2017), os homens israelitas exibiram preferência por partilhar a circulação em ADS do que utilizá-los de uma forma privada, para além de que um maior nível de educação corresponde a uma preferência por veículos a circular em ADS do que privados. (Osswald *et al.*, 2012), situa-se no grupo de autores que, tendo efetuado estudos para perceber a perceção e a adoção da circulação em ADS, concluíram que é ainda relativamente desconhecido se, quer os consumidores quer os utilizadores finais deste tipo de veículos possuem, a intenção de o utilizar num futuro próximo. Estes autores, desenvolveram o *Car Technology Acceptance Model* (CTAM) e que incorpora a *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT). Neste âmbito foram construídos um conjunto de construtos relativos, v. g., à segurança mas, o impacto dos fatores CTAM nas intenções em relação à circulação em ADS, não foram investigados. Porém, em (Madigan *et al.*, 2016), num *survey* sobre as expectativas dos utilizadores de dois locais, La Rochelle (França) e Lausanne (Suíça), em face do modelo UTAUT, os resultados denunciaram que os construtos, expectativa da *performance*, expectativa de esforço e a influência social, mostraram-se previsores úteis sobre as intenções de utilizar ARTS¹⁴⁶ sendo de sublinhar que, a expectativa da *performance* se revelou como sendo a que teve o impacto mais forte.

¹⁴⁵ Similar a uma escala de *Likert* mas, de 1 a 7.

¹⁴⁶ *Automated Road Transport Systems* (ARTS).

Em relação à *Metodologia*, a estrutura de investigação afirma fundamentalmente que, a aceitação dos consumidores desta tecnologia depende de um número de fatores variados de entre os quais pontuam a disponibilidade da circulação em ADS, a conveniência, as necessidades dos consumidores e a confiança, entre outros. Muito embora existam diversas teorias sobre este tipo de condução para tentar aplicar o uso e aceitação pelos consumidores, o que sucede, de acordo com (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018) é que esta tecnologia, segundo eles, não se encontra ainda disponível. Daí que os mesmos tenham se socorrido, do *Technology Acceptance Model* (TAM) (ver *supra*) com o intuito de prever os comportamentos dos referidos consumidores e as suas intenções. O objetivo deste modelo é o de explicar os determinantes gerais da aceitação via computador, o que leva a explicar os comportamentos dos consumidores, via um amplo conjunto de tecnologias adequadas. Na sua forma básica, o TAM, inclui dois fatores específicos: a ***utilidade percebida*** (PU) e a ***facilidade de uso percebida*** (PEU). A ***utilidade percebida*** (PU) indica a extensão com que os consumidores acreditam que a utilização de um sistema tecnológico particular fará aumentar a *performance* do seu emprego. A ***facilidade de uso percebida*** (PEU) indica a extensão com que os consumidores acreditam que o uso de uma tecnologia em particular será grátis pelo esforço. Assim, a crença de uma pessoa relativamente a uma tecnologia, pode ser influenciada por fatores referidos por variáveis externas. A versão final do TAM, de Venkatesh e Davis (1996) referem que, quer a ***utilidade percebida*** (PU) quer a ***facilidade de uso percebida*** (PEU), possuem uma influência direta sobre os comportamentos dos consumidores e sua extensão, o que implica a eliminação das necessidades de uma atitude e da utilização de um construto. Assim, de acordo com estes dois autores, os comportamentos de utilização, são determinados pela intenção de usar um sistema particular que, por sua vez, é determinado pela ***utilidade percebida*** (PU) e pela ***facilidade de uso percebida*** (PEU), da circulação em ADS. Ainda que muitos autores tenham investigado e sejam da opinião de que o TAM é válido na sua função de previsor da aceitação por parte dos indivíduos, sucede que os construtos definidos no âmbito do TAM, não se mostram como refletindo as influências específicas da tecnologia e do seu uso em determinados contextos o que pode alterar a aceitação que se pretende captar por parte dos indivíduos. Assim, a abordagem de (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018), para além de considerar as variáveis referidas, acrescenta outras duas: a ***confiança percebida*** (PT) e a ***influência social*** (SI). Tal melhora a possibilidade de conhecer os comportamentos e as aceitações dos consumidores na utilização da circulação em ADS. No que se refere à ***confiança percebida*** (PT), ela consiste em a extensão com

que os consumidores acreditam que um particular sistema tecnológico gera ou merece confiança. A *influência social* (SI), por seu lado, dá uma ideia do grau com que um indivíduo percebe o quão importante é para os outros acreditar que ele usa um determinado sistema tecnológico. (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018: 776) *in* (Bansal *et al.*, 2016) afirmam que, 50% dos inquiridos num estudo, preferem que a sua família, amigos e vizinhos, utilizem ADS, antes, de eles mesmos, o que possibilita que depois do conhecimento de outrem, é que tomam uma decisão, após verem e conhecerem a impressão de outros condutores. Há associado uma certa aversão ao risco ao ponto de recusarem a serem os primeiros para evitar eventuais resultados indesejados. Assim, há vestígios da presença de normas sociais que desempenham um papel importante na escolha de um veículo como símbolo de *status*.

Assim, foram definidas quatro variáveis independentes: *utilidade percebida* (PU), *facilidade de uso percebida* (PEU), *confiança percebida* (PT) e *influência social* (SI). E uma dependente: *intenção comportamental de utilizar* (BIU). Foi utilizada uma escala de 14 itens para avaliar as intenções de comportamentos dos consumidores em utilizar a circulação em ADS. Em relação à *utilidade percebida* (PU) foram definidos 4 itens: *PU1*, *PU2*, *PU3* e *PU4*. Em *facilidade de uso percebida* (PEU). *PEU1*, *PEU2*, *PEU3* e *PEU4*. Em relação à *confiança percebida* (PT) definiram-se outros quatro: *PT1*, *PT2*, *PT3* e *PT4*. Na *influência social* (SI) apenas dois: *SI1* e *SI2*. No que se refere à *intenção comportamental de utilizar* (BIU) apenas um. O total ascende a 14 itens, o que exclui a *intenção comportamental de utilizar* (BIU). Cinco hipóteses foram formuladas:

- **Hipótese 1:** *utilidade percebida* (PU) encontra-se positivamente (co)relacionada com *intenção comportamental de utilizar* (BIU), na condução por ADS;
- **Hipótese 2:** *facilidade de uso percebida* (PEU) encontra-se positivamente (co)relacionada com *utilidade percebida* (PU), na condução por ADS;
- **Hipótese 3:** *facilidade de uso percebida* (PEU) encontra-se positivamente (co)relacionada com *intenção comportamental de utilizar* (BIU), na condução por ADS;
- **Hipótese 4:** *confiança percebida* (PT) encontra-se positivamente (co)relacionada com *intenção comportamental de utilizar* (BIU), na condução por ADS;

- **Hipótese 5: *influência social*** (SI) encontra-se positivamente (co)relacionada com *intenção comportamental de utilizar* (BIU), na condução por ADS;

Da amostra, compre sublinhar que é composta por trinta questionários e que as pessoas inquiridas são de idades compreendidas entre os 18 e os 70 anos. Foi implementado em duas fases: uma, piloto e, outra, baseada num questionário efetuada na *Web*. Para a primeira fase, foram escolhidos 5 inquiridos, aleatoriamente. Baseado nos primeiros resultados do questionário piloto, foram eles refinados e via *Google Drive*, o seu formato final foi concebido, para ser respondido na segunda fase, na *Web*.

No que se refere aos 30 questionários, ele era composto por duas partes: uma primeira, sobre o *background* dos inquiridos (4 questionários), atributos gerais dos inquiridos no que se refere aos veículos de circulação em ADS (5 questionários) experiência geral no que se refere a novas tecnologias (5 questionários) e preocupações sobre *Internet* relacionada com tecnologias (2 questionários). Uma segunda parte, sobre 14 questionários que diziam respeito a escalas de medida, tendo como objetivo final, avaliar os comportamentos dos consumidores, no que se refere às intenções de uso/aceitação, da circulação em ADS. Esta parte foi efetuada com recurso a uma escala de *Likert*.

Os inquiridos, foram caracterizados nas variáveis sociodemográficas, género, idade, rendimento familiar (no ano de 2017) e deslocações diárias. O género masculino foi o predominante em 70,8% e os restantes 29,2%, do género feminino. Na idade, a faixa etária predominante foi de entre os 18 e os 30 anos, com 56%, ao passo que, de entre os 30 a 50 anos, foi de 30,3% e mais de 50 anos, com 14,1%. Cerca de 28% dos inquiridos, tinham um rendimento familiar menor do que 10 000 USD, 31,5% entre 10 000 e 20 000 USD, e mais de 20 000 USD, 40,4%. No que se refere às deslocações diárias, mais de 47% utilizavam os serviços de transportes públicos e 45,8% utilizavam os serviços privados como condutores ou passageiros.

Em relação aos *Resultados* e, no que se refere aos *Atributos Gerais*, pode-se desde logo salientar que, 56% da amostra possui o seu próprio veículo ou em locação financeira, e que 45,3% guiam o seu próprio veículo, diariamente. No que se refere à segurança, 55% dos inquiridos responderam que não se sentiam seguros de forma satisfatória, pelo que se constatou que, estes sentimentos não eram influenciados por quem conduz os veículos. A maioria dos inquiridos, 71,4% tinham ouvido falar em circulação em ADS, e nas qualificações deste tipo de condução, 58% dos inquiridos, tinham uma opinião positiva sobre este tipo de condução e, apenas 12%, negativa. Em relação à experiência com as

recentes tendências tecnológicas, quase 74% dos inquiridos, concordam com a importância em se manterem atualizados com estas e 88% concordam com a afirmação de que, a nova tecnologia de circulação em ADS, fornece soluções para muitos dos nossos problemas. Por outro lado, a maioria dos inquiridos discorda com a afirmação de que, a tecnologia ADS, faz as pessoas perder ou desperdiçar tempo, para além de complicar a vida. Quase 62% dos inquiridos, consideram-se eles próprios, tardios na adoção na *curva de adoção da tecnologia* e 26,5%, o contrário. Na resposta à questão, o quanto preocupado de que as suas informações pessoais sejam mantidas como informações privadas quando se utiliza a *Internet*, quase 40% dos inquiridos responderam que estão moderadamente preocupados e 26%, extremamente preocupados. As mesmas características se evidenciaram sobre o quanto preocupados estão os inquiridos sobre o carácter resiliente da informação privada nas ameaças resultantes do *cyber* espaço.

No que se refere aos *Fatores Associados com a Intenção de Utilizar Condução em ADS*, na *utilidade percebida* (PU) do uso do ADS, 46% dos inquiridos respondeu que estes veículos serão úteis nas respostas às necessidades dos condutores, para além de 44%, terem o sentimento de segurança nas viagens e 38,3% terem respondido que a condução seria mais interessante e a maioria, 55,3%, terem indicado uma diminuição do número de acidentes. No que se refere à *facilidade de uso percebida* (PEU) na utilização do ADS, relativamente à circulação em ADS, a maioria (64%) dos inquiridos, respondeu que concordava com a afirmação de que aprender a operar com um ADS, será fácil para o próprio, ao passo que a afirmação de que as interações de um ADS serão claras e entendíveis, colheu 69% dos inquiridos e, em 66% dos inquiridos, concordaram com a afirmação de que será fácil tornar-se um especialista na utilização de ADS. Sobre a *confiança percebida* (PT) em usar o ADS, quase 48% dos inquiridos afirmaram que, concordavam com a afirmação de que possuem preocupações com a utilização de ADS e também com a segurança deste, ao passo que apenas 31%, afirmaram a sua oposição relativamente à afirmação de que possuem preocupações em relação ao sistema de segurança e privacidade da informação em face da utilização do ADS. Apenas 26,7% dos inquiridos, responderam que o ADS suscita algum medo para os mesmos. Por fim, na *influência social* (SI) na utilização do ADS, apenas 33% dos inquiridos responderam que eram contra a afirmação de que ficariam orgulhosos se vissem que alguém os estava a ver utilizar um ADS e também aquelas cuja opinião seria valorizada se fosse visto a usar ADS. Do ponto de vista do género, quando o ADS estiver disponível no mercado, o género feminino afirmou que seria provável recorrer a ele, mais do que o género masculino,

correspondendo a 67,5% contra 58,7%, respetivamente. No que se refere à idade, a faixa etária, entre os 18 e os 40 anos, denotou maior propensão a utilizar o ADS, quando ele estiver disponível, do que a faixa etária com mais de 40 anos.

Em relação à *Análise de Dados e Teste das Hipóteses*, desde logo, (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018: 780) referem que, os inquiridos revelaram estar otimistas em relação a *utilidade percebida* (PU) e *facilidade de uso percebida* (PEU) no que se refere ao ADS. Mas, no que diz respeito à *confiança percebida* (PT) e *influência social* (SI), este otimismo revelou ser melhor. As inter(cor)relações entre todos os construtos, à exceção do da *confiança percebida* (PT) - *intenção comportamental de utilizar* (BIU), revelaram forte ligação entre si. Em termos de análise, constataram estes dois autores que, a *utilidade percebida* (PU) revelou possuir um efeito positivo sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU) no que se refere à utilização do ADS. A *confiança percebida* (PT) também revelou possuir um efeito positivo sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU), também no que é atinente à utilização do ADS. As hipóteses 1 e 4, foram, portanto, confirmadas. A *facilidade de uso percebida* (PEU) e a *influência social* (SI), também revelaram ter tido um efeito positivo sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU), o que significa que as hipóteses 3 e 5, também se confirmaram. O mesmo sucedendo com a *facilidade de uso percebida* (PEU) e sobre *utilidade percebida* (PU), o que confirmou a hipótese 2. Os construtos com maior impacto sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU) foram, *utilidade percebida* (PU), *confiança percebida* (PT), *influência social* (SI) e, por fim, *facilidade de uso percebida* (PEU) sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU).

No que se refere à *Discussão* dos resultados, cumpre mencionar que, os ADS como ainda não são comercializados, são uma tecnologia pouco conhecida. Daí que os inquiridos tenham manifestado alguma predileção por *esperar para ver* e, só depois, é que irão decidir. O género feminino revelou maior propensão sobre o masculino para possuir um veículo em ADS. Tal significa que, comparativamente com outros estudos, (Piao *et al.*, 2016), é um resultado oposto mas, todavia, o *gap* existente revela tendências de diminuição. Uma das tónicas mais fortes no ADS, é a segurança. Cerca de 44% dos inquiridos revelou sentir-se seguro, pelo que este aspeto carece de ser trabalhado no sentido de convencer as pessoas, futuras utilizadoras, dos benefícios da segurança. Também revelaram estar preocupadas com a segurança na *Internet* e com a privacidade da informação, comparativamente com os meios de circulação que possuem hoje, o que é corroborado por cerca de 47% dos inquiridos terem manifestado esta preocupação. É um

resultado similar a outros como em (Kyriakidis *et al.*, 2015) e é também um fator crítico para o desenvolvimento da aceitação, futura, do ADS.

Os quatro construtos utilizados, no âmbito de TAM que, recorde-se, foram a *facilidade de uso percebida* (PEU), a *utilidade percebida* (PU), a *confiança percebida* (PT) e SI, revelaram estar em condições de explicar a intenção de utilização do ADS. O construto *utilidade percebida* (PU), revelou-se como sendo o mais importante previsor. Tal significa que, o acreditar que o ADS seja útil, em comparação com outros modos (veículos) de transporte, é o fator mais importante na decisão a tomar pelos consumidores por este tipo de meio de transporte. Se pensarem que é útil, e que propicia benefícios em termos de tempo e de simplificação das vidas, tendem a estar mais recetivos e, portanto, dispostos a utilizar o ADS, ainda que venha a ser no futuro, o que se encontra em linha com os resultados obtidos por (Piao *et al.*, 2016).

Neste mesmo estudo, o construto *confiança percebida* (PT) revelou ter um impacto positivo sobre a intenção de compra de veículos em ADS o que revela que as perceções de como se confia nos sistemas influi nas decisões futuras de aquisição dos consumidores. Se os individuos entenderem que podem confiar, relativamente à segurança, privacidade de informação privada e proteção e segurança, então eles utilizarão os veículos em ADS. Estes resultados estão em consonância com os de (Ghazizadeh *et al.*, 2012). O construto *influência social* (SI), revelou exercer um efeito positivo sobre a intenção de comprar um veículo a funcionar em ADS (em termos de probabilidade). Tal revela que os conhecimentos de outros que já utilizaram, está na base da ampliação de outras escolhas por parte de outros indivíduos. Pode tal ser interpretado como sendo um indício de símbolo de *status* o que realça a relação entre a intenção de utilizar e o ambiente social. É um resultado que se encontra em linha com o obtido por (Zmud e Sener, 2017), para além de dever ser realçado que, quer a *influência social* (SI) quer a *confiança percebida* (PT) possui uma relação de interação negativa, ou seja, quanto maior (menor) for a *confiança percebida* (PT), menor (maior) será a *influência social* (SI). Quer dizer que, quanto maior for a *confiança percebida* (PT) menor é a influência da *influência social* (SI), isto é, das normas sociais (por exemplo, a família, os amigos, ...). Relativamente ao construto *facilidade de uso percebida* (PEU), que revelou ter a menor influência sobre a atitude de comprar/utilizar veículos em ADS, revela que, os individuos são mais influenciados pela facilidade de utilização dos produtos em vez da sua utilidade, o que constitui um desafio. É um resultado similar ao obtido por (Choi e Ji, 2015), onde estes dois autores demonstraram que, a *utilidade percebida* (PU) e a *confiança percebida* (PT), se revelaram como

precursores da utilização do ADS, com fraco efeito da *facilidade de uso percebida* (PEU), sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU), para além de adquirir primeiro estes veículos. Assim, quem produz (fabrica) estes mesmos, tem que prestar atenção à relação de cordialidade que o futuro utilizador irá estabelecer com os ADS. (Chen e Chen, 2011), efetuaram um estudo em que encontraram um grande efeito da *facilidade de uso percebida* (PEU) sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU) comparada com um menor efeito, se se considerar a *utilidade percebida* (PU). Por outro lado, os resultados destes mesmos autores, também evidenciaram uma relação significativa entre a *facilidade de uso percebida* (PEU) e a *utilidade percebida* (PU), o que se mostrou consistente com os estudos de (Solbraa Bay, 2016) em que a *facilidade de uso percebida* (PEU) revelou ter um efeito indireto sobre a utilização do ADS, por intermédio da *utilidade percebida* (PU). Em suma, a *utilidade percebida* (PU), foi o construto que revelou ter um papel mais importante nas intenções de utilização dos ADS, no futuro. São constatações que se encontram em linha com os estudos de (Nordhoff *et al.*, 2018). Este estudo ainda permitiu concluir que, o mesmo pode aplicar-se em contextos que possibilitam o aumento da compreensão das intenções de comportamentos em relação a ADS. Em (Midagan *et al.*, 2016), a utilização de ARTS¹⁴⁷ permitiu obter um poder explicativo de 43,7% (superior ao de TAM), o que significa que este mesmo TAM, ainda não incorporou todos os fatores que estão na base da explicação das intenções de comportamento sobre o ADS, daí que tenha exibido um poder explicativo inferior destas mesmas. Assim, construtos ou variáveis independentes adicionais serão necessárias obter e incorporar nos modelos econométricos explicativos, de regressão linear múltipla, por forma a dar uma maior capacidade previsional e precisão sobre as intenções referidas.

Finalmente, nas *Conclusões*, desde logo se conclui que os ADS, permitem aumentar a mobilidade e melhorar ainda. À medida que aumenta o tempo, aumentam as experiências e passa-se a possuir um melhor conhecimento sobre as intenções futuras dos consumidores que virem a utilizar os ADS. O conjunto de experiências com este tipo de tecnologia, tem-se tornado um tópico de investigação emergente neste domínio. Os quatro construtos, *utilidade percebida* (PU), *facilidade de uso percebida* (PEU), *confiança percebida* (PT) e *influência social* (SI), são os que possuem maior influência sobre a *intenção comportamental de utilizar* (BIU), sendo o primeiro o que possui efeito (impacto) mais forte. Os resultados ainda sugerem que é necessário novas variáveis a

¹⁴⁷ Ver nota de rodapé número 146.

acrescentar a estas para aumentar a precisão e o poder previsional sobre as intenções de uso da ADS. Em resultado das mudanças tecnológicas permanentes, os resultados obtidos necessitam de ser atualizados. Por outro lado, devem ser interpretados com cuidado porque o ADS ainda não se encontra disponível no mercado, em particular, nos níveis de automação 4 e 5. São necessárias demonstrações que englobem condições de estrada, meteorológicas e de tráfego, por forma a convencer as pessoas sobre as virtualidades do ADS. A extensão a mais pessoas numa amostra, para estudar as atitudes, por género, idade, nível de educação, profissão desempenhada, rendimentos familiares, experiência de condução, envolvimento em acidentes, encontram-se entre outros contextos e construtos ou variáveis que devem ser objeto de inclusão em futuros estudos. As análises ainda poderão ser enriquecidas, se se considerar a produtividade, eficiência e impactos ambientais. À medida que as comunidades e/ou os indivíduos aprendem mais sobre ADS, as suas perceções e respostas comportamentais também se alteram e rapidamente. Maior trabalho, que abranja vários países e ao longo do tempo (dinâmicos *versus* estáticos), mostram-se necessários. Em jeito de ideia final, (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018: 782) referem que o seu estudo deu um contributo para melhorar o *design* e a tecnologia das empresas que operam nos setores de atividade a que mais diz respeito os ADS, direta e indiretamente.

(Koo *et al.*, 2014), para finalizar, apresentam uma abordagem que, pode ser denominada de em *duas fases*: a primeira, de explicar em que consiste a condução semi-automática e a segunda, de melhoria do entendimento, confiança e *performance* deste mesmo tipo de condução. Trata-se de uma perspetiva integrada, em que se procura saber de que modo as mensagens emitidas pelos veículos a funcionar em ADS, de modo verbal, exercem efeitos sobre as atitudes do condutor e a *performance* da segurança. Por via de um simulador de condução, é efetuado um teste sobre as mensagens emitidas e as ações do condutor. As do tipo *como* (v. g., *o carro encontra-se a quebrar, ...*), são informações do tipo descritivo e são as preferidas por condutores de baixa *performance* de condução, enquanto que, as do tipo *porquê* (v. g., *obstáculos à frente, ...*), são as preferidas por condutores de alta *performance* descrevendo as razões para as ações tomadas ou a tomar. No contexto de serem fornecidas mensagens dos dois tipos, a *performance* da segurança obtida no fim é superior mas, contudo, aumentam os sentimentos negativos junto dos condutores. Assim, os resultados obtidos por estes autores, de forma sucinta, avançam a ideia segundo a qual, os produtores (fabricantes) de automóveis que funcionam em ADS, deverão dar uma atenção particular, não apenas ao *design* dos mesmos, como também, à

maneira que se mostre como sendo a mais ajustada para explicar aos condutores o modo de funcionamento e incutir confiança para além de aceitação nestes mesmos.

Na *Introdução*, começam os autores desde logo por afirmar que, se começa cada vez mais a observar, que ao contrário do que sucedia até há pouco tempo, se constata a emergência de uma tendência para os carros serem eles próprios a tomarem decisões. Nomeadamente, sobre o controlo adaptativo, manutenção de pista e até mesmo estacionamento. Por outro lado, os sensores, os visores e as tecnologias de controlo, começam a detetar objetos e a controlá-los à volta dos carros, dos quais é frequente em tempo real. Cada vez mais se constata, ainda mais, que a tecnologia que capta informação dentro do veículo, mostra-se mais capaz de enviar informação ao seu condutor, para dentro e para fora, sobre o respetivo veículo. Assim sendo, são os carros em ligação que, com sensores de tráfego e informação em tempo real sobre as condições de estrada, que virão um dia a transformar, as formas por intermédio das quais se obterão também novas *performances* a partir do sítio de sentar o condutor do veículo. Estas mudanças, abrutadas, na experiência de condução pelo condutor, nos *designers* colocam desafios à conceção dos modelos apropriados e formas de transporte e informação colocadas em tempo oportuno ao condutor. As interações entre Homem-Máquina, têm o seu ponto central em chamar a atenção do condutor relativamente às suas ações no âmbito de um sistema de avisos dentro do veículo. Os *designers* deverão rever e reavaliar as interações entre o veículo e o seu condutor. Desde há muito tempo que as mãos têm controlo quer sobre os pedais quer sobre o volante. Porém, com o ADS, este Paradigma de funcionamento dos veículos, altera-se radicalmente: A condução deixa de ser por um condutor e passam os veículos a serem conduzidos de forma automática. Há uma delegação do controlo do veículo que deixa de ser humana para ser tecnológica. É a partir desta (nova) realidade, que os *designers* deverão tirar ilações de tal modo que possibilitem a construção de veículos com estas características mais aperfeiçoadas. A abordagem de investigação proposta por parte de (Koo *et al.*, 2014: 2), tem o seu centro nas interações dos veículos do tipo ADS, afirmando, a este propósito que, efetuando estudos de *controlo da resposta do condutor às interações dos veículos, é melhor a posição para prever o comportamento do condutor que vai utilizar o ADS* (p. 2).

A representação de ADS, é importante, segundo estes autores porque, possibilita compreender melhor de que modo o sistema interage com o operador humano e de que modo ele chega melhor a este. Assim, a obtenção do *feedback* desempenha um papel importantíssimo para se conhecer de que modo se efetua a ocorrência das ações. Alguns

dos pontos mais sensíveis neste domínio, são elencados: divulgação de informação que se mostra de interação inadequada ou inapropriado *feedback* entre o veículo e o operador humano. Este *feedback* mostra-se imprescindível para manter o condutor atualizado o que se revela uma das características essenciais para aquando do *design* de ADS. Por outro lado, mesmo que seja apropriado, sozinho, não se mostra suficiente. É necessário um contexto adequado, abstração e integração sem o qual poderá resultar um não entendimento para o condutor, o que se revela como interferindo na confiança depositada, falta de consciência por parte do condutor e dificuldade de recuperar em face de erros surgidos. No caso da abordagem destes, dois autores, o *feedback*, consiste em informar quem utiliza, de qual o resultado direto das ações do ADS. Mas, no caso destes cenários, mostra-se essencial fornecer informação em avanço ao utilizador por forma a permitir que os condutores possam responder atempadamente à situação em causa e ganhar confiança no ADS de tal modo que o referido utilizador possa tomar controlo por boas razões.

É, ainda, importante o conhecimento do cenário onde o utilizador vai se situar, na medida em que deixa de haver condução humana para ser em ADS, revela-se essencial que se compreendam como é que os condutores, os utilizadores, percebem e aceitam as funções em ADS. Em especial, é importante a compreensão por parte dos condutores em *como* o carro se vai comportar e *porque* motivo é que o mesmo se comporta de uma determinada forma. Daqui, emerge uma questão-chave: *quando se trata de informar os condutores sobre comportamentos relativamente ao contexto de ADS de que modo se devem gerar mensagens adequadas de tal forma que expliquem as intenções das máquinas e sua inteligência?* Este *paper* tem por fito a exploração das respostas dos utilizadores dos veículos que funcionam em ADS, veículos estes que comunicam as suas ações ao condutor de diferentes formas. Em contexto de simulação em condições de condução diversas, fazem-se chegar diferentes mensagens e após o que, se avalia as consequências das mesmas sobre os condutores nas suas atitudes e na sua *performance*. O método utilizado, resume-se a desenvolver *designs* de *interface* e de interação, considerando várias hipóteses, designadamente, em relação ao que afeta, positiva ou negativamente, as perceções e os comportamentos dos condutores e testar *designs* de protótipos num simulador ou controlador de configuração da condução.

No que se refere ao *Método*, trata-se de um estudo que procede à exploração de dois tipos de informação: *como* se está o veículo a comportar, isto é, que atividade de natureza automática se encontra a ser tomada e *porquê* é que o veículo se comporta de uma determinada maneira, incluindo um *mix* de *como* e de *porquê*. É por via desta estrutura do

estudo que, se procede à explicação de que forma os condutores dos veículos em ADS, beneficiam das ações que são explicadas por contraposição a meras ações que não se fazem acompanhar de explicações adequadas. São testados três tipos de mensagens:

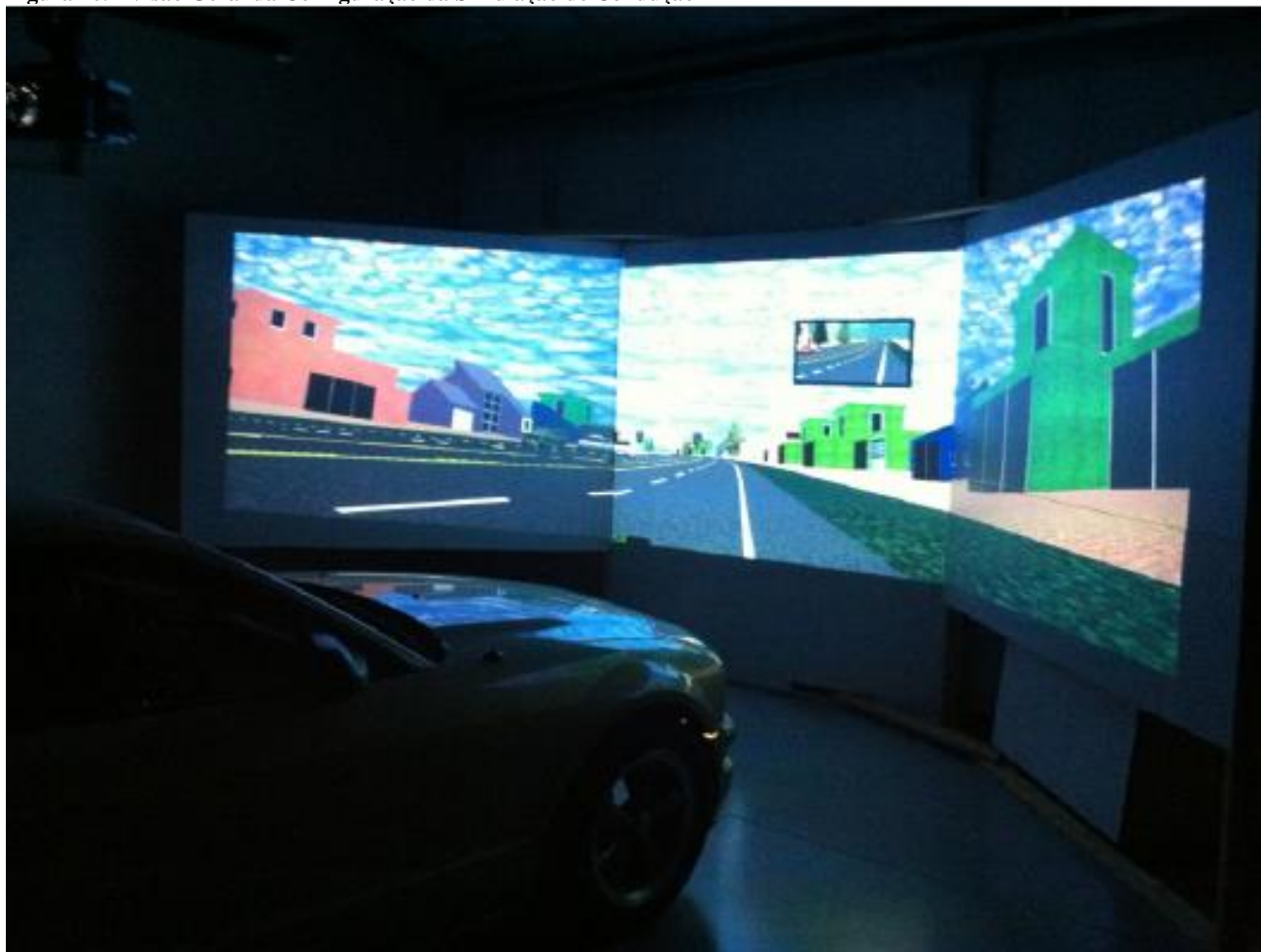
1. **Mensagem do tipo como:** informação relativa a de que modo o veículo se está a comportar, anunciando a ação automatizada que o veículo está a executar. No teste em causa a mensagem é: *o carro está a travar*¹⁴⁸;
2. **Mensagem do tipo porquê:** informações relativas ao motivo pelo qual se encontra a automação. No teste, a mensagem correspondente é: *obstáculo à frente*;
3. **Mensagens do tipo como + porquê:** informações que estão relacionadas com o modo como o veículo se comporta e porque razão adota determinadas ações. No teste, a mensagem relativa é: *o carro está a travar por causa de um obstáculo que se encontra à frente*;

Foram avaliadas as atitudes dos condutores e segurança na *performance*, por forma a se conhecer de que modo os três tipos de informação elencados têm repercussões sobre os comportamentos do condutor. Estão presentes dois tipos de simuladores, para cada um dos participantes, correspondendo a outras sessões de condução, sendo a duração total de cerca de 30 minutos, para os dois. Quando forem concluídas as referidas sessões, os participantes foram instados a responderem a um questionário *online*. O estudo, na sua totalidade, foi efetuado nas instalações da Universidade de Stanford¹⁴⁹, onde estiveram quer os simuladores quer os computadores onde os participantes responderam às questões colocadas. Em concreto, os participantes foram 64 (32 do género masculino e outros tantos do género feminino), possuindo cartas de condução válidas. Nas idades compreendidas entre 18-27anos, os participantes tinham entre 2 e 10 anos de posse de carta de condução e, por conseguinte, de experiência de condução. Os simuladores em causa denominam-se de STISIM. Do ponto de vista físico, consiste em meio corte modificado de um veículo Ford Mustang, tendo como componentes o pedal de um acelerador e um freio, um volante com força de *feedback* e um lugar de condutor. Na sessão de condução, que pode ser visualizada na Figura 26., pode-se formular uma ideia relativa à configuração desta simulação, em ambiente prático.

¹⁴⁸ No original, *car is breaking in* (Koo *et al.*, 2014: 3).

¹⁴⁹ Situa-se em Palo Alto, na Califórnia, nos Estados Unidos.

Figura 26. - Visão Geral da Configuração da Simulação de Condução



Fonte: (Koo *et al.*, 2014: 3).

De sublinhar que, se trata de uma simulação em laboratório, e com três projeções em outros tantos ecrãs, cada um com 2,5 m de diagonal de tal modo que o condutor possui uma amplitude de visão de 160°. Trata-se de um ambiente que tanto permite treinar como efetuar a condução, propriamente dita. No contexto desta experiência os autores programaram e construíram uma função de travagem automática no simulador para travar no caso de situações de colisão iminente. Significa isto que, o veículo encontra-se apto a ser controlado pelo condutor e desacelerar em face de situações inesperadas, e que exigem travagem de emergência como é o que ocorre em presença de obstáculos nas estradas ou zonas pedestres. Os participantes foram informados de que, a função automática, apenas é ativada com intuitos de segurança. No sentido de minimizar os efeitos que são causados por falta de movimento de *feedback*, relativamente a uma situação de condução na realidade, um som de travagem é fornecido para sugerir ao condutor um movimento de desaceleração, sempre que fosse necessário travar. Para melhor estímulo de simulação da experiência de condução, é gerado o *feedback* para acionar o pedal de travagem. Este

feedback para travar, foi gerado na proporção da pressão exercida no pedal de travagem. Estes dois recursos agiram como *proxy* físico para a ação de travagem. É uma aproximação (*proxy*) da ação física de travar. São percorridos 12 km de condução, englobando seções que procuram decalcar os ambientes urbano, suburbano e autoestrada. Inclui vários acasos, variações no tráfego, cenários ambientais, modificações das condições de condução de tal modo que possibilitem imitar experiências difíceis de condução. O limite de velocidade varia ao longo do percurso desde 30 km por hora em áreas urbanas até 65 km por hora em autoestrada. O percurso foi concebido de tal forma que possibilitasse evitar enjoo em quem participa na simulação. Quando um desafio não esperado surge durante a simulação, é gerada uma voz de aviso e/ou é gerada uma auto-travagem. Se aparecerem detritos ou alguém na estrada, o veículo reage gerando um alerta de voz a avisar para o condutor travar. Para o alerta, um sotaque padrão é empregue e o tempo de resposta da travagem automática é de, aproximadamente, um segundo. Qualquer participante é advertido de que, os alertas têm por intuito sinalizar as ações dos veículos. Como limitações do estudo, cumpre destacar a da utilização de um simulador. Ainda que forneça um método confiável da reprodução da realidade, e seguro, sucede que há diferenças na fidelidade entre a simulação e a realidade em concreto. Por outro lado, a dimensão amostral é, demograficamente, limitada. Um número de participantes, maior, com novos condutores e com mais idade, mas menos percepção e menor reação nos tempos de resposta, poderia ter enriquecido mais o estudo, permitindo resultados mais generalizáveis e diferentes. O procedimento adotado foi o de, à medida que os participantes chegavam ao laboratório de simulação, antes da condução, foi-lhes dada uma descrição breve, do ambiente de condução e assinado um consentimento informado. Após serem familiarizados com o simulador durante 5 minutos, os participantes conduziram o veículo durante o período de 30 minutos, aproximadamente, num percurso de 12 km. Os mesmos participantes foram avisados de que, para uma condução segura, seria necessária a obediência às regras de tráfego automóvel, como os limites de velocidade, luzes e sinais de stop. Após a simulação, os participantes preencheram uns questionários *online* e foram avaliados na sua experiência de condução global e nas suas reações para lidar com sistemas de avisos.

Como variáveis, destacam-se as **variáveis dependentes**, que significam aquilo que se quer explicar, e que é materializado nas **medidas de atitudes**, que se basearam nas atitudes após o preenchimento dos questionários, e a ordem da lista de adjetivos foi aleatorizada, sempre que, um novo *survey* tinha sido executado. As **medidas de atitudes**, foram construídas a partir do *ranking* que cada participante deu a cada item numa escala de

Likert, que compõe o modelo CHIME¹⁵⁰. No final, definiram-se as seguintes variáveis dependentes (que os autores denominam de *índices*): *valência emocional*¹⁵¹ e *aceitação da máquina*¹⁵². A primeira, significa a resposta que os inquiridos deram à questão: *Quanto bem descrevem as seguintes palavras no que se refere ao que sentiu enquanto conduzia? – ansiedade, irritado, frustrado*. A segunda, significa a resposta que os mesmos deram à questão: *Quanto bem descrevem as seguintes palavras o veículo? – inteligente, útil, dominante e confiável*.

Por outro lado, no que se refere à outra variável dependente, cumpre referir as **medidas de comportamento**, que foram analisadas via informação recolhida a partir do simulador, o que abrange os seguintes 6 itens: *colisões (acidentes), incidentes relativos à velocidade de circulação, violações de respeitar as luzes de tráfego, desrespeito de sinais de stop, tráfego de pessoas na berma da estrada e tempo de condução*.

Relativamente aos *Resultados*, (Koo *et al.*, 2014) analisam duas óticas centrais: as **atitudes de resposta por parte dos condutores** e o **comportamento na condução**.

No que se refere às **atitudes de resposta por parte dos condutores**, desde logo verificou-se a existência de uma relevante interação entre *valência emocional* e as variáveis independentes **Mensagem do tipo como** e **Mensagem do tipo porquê**. No contexto de ações de travagem automática, os inquiridos revelaram sentir-se menos positivos sobre as **Mensagem do tipo como** quando acompanhadas às **Mensagem do tipo porquê**. Quando as **Mensagem do tipo como** foram excluídas, os inquiridos revelaram emoções mais positivas relativamente à variável dependente *valência emocional*. No que se refere à variável dependente, *aceitação da máquina*, registou-se um efeito relevante originado pela variável independente **Mensagem do tipo porquê**. De facto, os condutores manifestaram grande aceitação relativamente às mensagens sobre o ambiente de condução ao invés do que ocorreu com as mensagens que não disponibilizaram informação sobre o mesmo ambiente de condução.

No **comportamento na condução**, observou-se que apenas um efeito se revelou mais expressivo: sobre o *tráfego de pessoas na berma da estrada*. Verificou-se uma interação relevante entre o tipo de mensagem e a medida utilizada para aferir a *performance* de condução: *valência emocional* e *aceitação da máquina*. Quando aos

¹⁵⁰ O utilizado no estudo por (Koo *et al.*, 2014).

¹⁵¹ *Emotional valence*, no original, de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 4).

¹⁵² *Machine acceptance*, no original, de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 4).

participantes não foram enviadas **Mensagens do tipo como** as **Mensagens do tipo porquê** o que fizeram alguma diferença. Quanto aos participantes foram comunicadas **Mensagens do tipo como**, sem **Mensagens do tipo porquê**, os participantes conduziram pior. *Performance* mais segura na condução, verificou-se quando receberam **Mensagens do tipo como** e **Mensagens do tipo porquê**, em simultâneo.

Na *Discussão* dos resultados, desde logo cumpre sublinhar que, a circulação em ADS, o tipo de comunicação *veículo-para-o-condutor*, relativamente às ações empreendidas (**Mensagens do tipo como** e/ou **Mensagens do tipo porquê**), verificou-se que registaram efeitos relevantes sobre as atitudes tomadas pelos condutores. Assim, temos duas situações:

1. **Informações relativas ao comportamento do veículo e raciocínio sobre a situação: Mensagens do tipo como + Mensagens do tipo porquê.** Foi colocada a hipótese, no início de que, os inquiridos prefeririam estes dois tipos de mensagens porque, melhorariam o comportamento na condução. Estes pressupostos basearam-se no facto de os utilizadores, tradicionalmente, quando em interação real, Homem-máquina e computador, revelam mais conforto ao serem informados sobre o *status* dos sistemas com que lidam e quando são divulgadas informações sobre as razões das operações efetuadas. Neste *survey*, de tipo de comunicação *veículo-para-o-condutor*, quando são divulgadas ações destes dois tipos, as atitudes dos condutores vêm influenciadas de forma negativa. Tal é assim, porque os condutores, quando informados de ações destes dois tipos demonstraram ansiedade. Assim, a hipótese foi formulada com base em insuficiente informação sobre o contexto de condução. Assim, (Koo *et al.*, 2014: 5), são da opinião de que, as **Mensagens do tipo como + Mensagens do tipo porquê**, criaram excessivo peso cognitivo e demasiada informação, relativamente às condições em que iria decorrer a simulação, o que originou demasiados efeitos nefastos sobre o processo de condução, nos inquiridos. As mensagens exageradas, originaram alguma má interpretação e até mesmo confusão, o que se revelou pernicioso para efeitos do *survey*, tendo-se traduzido em ansiedade, que exerceu perturbação nos inquiridos, com efeitos aquém do que seria de esperar. Em (Koo *et al.*, 2014: 6) *in* (Reeves e Nass, 1996), referem que a comunicação quer em excesso quer insuficiente, induzem o efeito perverso de desvalorização do contexto de comunicação

em causa, culminando em frustração. Porém, uma forma de ultrapassar tal, é via utilização de mensagens apropriadas, de forma sucinta, de tal modo que ambas as partes exibam acordo mútuo. Em linguagem específica, denomina-se de *abreviação concordada*¹⁵³. Pelo que afirmam (Koo *et al.*, 2014: 6), há um conceito, da *Teoria de Detecção de Sinais*¹⁵⁴, que é oriundo da *curva característica operacional*, que afirma que a hipótese de *alarme errado* ou mesmo *falso alarme*, é maior quando ocorrem alertas múltiplos, em simultâneo. Num ambiente de computadores integrados em escritório, é exigido ao condutor um tempo de reação mais rápido relativamente a alterações do ambiente. Assim sendo, fazendo com que os condutores confiem em sinais complexos em contexto de percepção sobrecarregada, estes sinais podem originar incorreta compreensão e até causar ansiedade. Deste modo, o resultado obtido de que **Mensagens do tipo como + Mensagens do tipo porquê**, possuíram efeitos negativos, está em consonância com este pormenor. Mas, mesmo que percebida de forma negativa pelos condutores, as **Mensagens do tipo como + Mensagens do tipo porquê**, contribuem para uma condução mais segura minimizando conduções fora da estrada (ou pista). Assim, estes dois tipos de mensagens, contribuem para que os condutores mantenham a responsabilidade no controlo do veículo quando existem, simultaneamente, os controlos, automático (ADS) e manual. Tal sublinha a lição para os *designers* de que, o apelo do consumidor em relação ao produto, nem sempre está correlacionado com alta *performance* e satisfação relativamente à sua utilização. Assim, os *designers* deverão antecipar um (potencial) *trade-off*¹⁵⁵ entre as *atitudes de preferência* e a *segurança na condução*;

2. **Informações relativas ao comportamento da máquina (comunicação centrada na automação): Mensagens do tipo como.** As mensagens apenas veiculam o comportamento da máquina, originado por condutores com a pior *performance* (os que tendiam a sair da estrada em que se encontravam).

¹⁵³ *Concurred abbreviation*, na terminologia utilizada, em (Koo *et al.*, 2014: 6).

¹⁵⁴ Parassuraman *et al.* (2000), de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 6).

¹⁵⁵ Esta expressão designa que entre, as *atitudes de preferência* e a *segurança na condução*, há uma relação negativa, isto é, se houver mais (menos) *atitude de preferência*, então há menor (maior) *segurança na condução*.

Tal significa que, as **Mensagens do tipo como**, reforçam a ideia segundo a qual a responsabilidade sobre os veículos recai sobre o ADS e não sobre o condutor. Este, tende a possuir uma atitude passiva de acordo com a ideia de que *eu não tenho que reagir porque o veículo rege de acordo com as minhas expectativas e crenças*. Trata-se, de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 6), um resultado que pode ser explicado, recorrendo ao conceito de *locus de controlo*. Ele consiste em os condutores ou ADS, sentirem mágoa de que são os principais responsáveis, pela condução do veículo. Mesmo que fosse apenas o veículo, as **Mensagens do tipo como**, criam um *locus de controlo* externo, que podem levar o condutor a assumir uma posição passiva em relação ao ADS. Em sua consequência, este papel passivo implica que o condutor falhe em manter o sentido de controlo, mesmo sobre a *direção e manutenção de faixas*¹⁵⁶ que levam a menor *performance* de segurança na condução. De realçar que, quando há uma falha na manutenção do controlo longitudinal há efeitos sobre a manutenção do controlo lateral. Nas situações de ADS, o condutor e o veículo deverão cooperar de forma perfeita na tarefa de transferir o controlo. Outra razão que está na base de uma pior *performance* nos condutores perante **Mensagens do tipo como**, poderá ter a ver com a *consciência da situação*. Com efeito, a sequência natural do processo de condução é, em primeiro lugar, perceber, em segundo, reagir. No *survey* de (Koo *et al.*, 2014: 6), a explicação das **Mensagens do tipo como**, tem como efeito os condutores manterem um estado cognitivo incerto como seja – *OK, eu compreendo que o veículo anda devagar por razões de segurança, mas porquê exatamente?* (Endsley, 1995a, 1995b), definem a *consciência da situação*, como sendo a qualificação para entender elementos relacionados do ambiente, por forma a entenderem uma determinada situação e anteciparam estados futuros. Trata-se de uma componente importantíssima no âmbito da condução segura. Verificou-se sumariamente, que a falta de raciocínio situacional e também a *consciência da situação* nas **Mensagens do tipo como** explicam porque motivo houve condução insegura sob **Mensagens do tipo como**, e apenas este tipo. Outra questão: porque razão as **Mensagens do tipo como** sendo

¹⁵⁶ Na expressão original, *steering and lane-keeping*, de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 6).

emitidas sem qualquer informação do tipo *porquê*, registaram um efeito negativo sobre a *consciência da situação* de condução? Mesmo que as **Mensagens do tipo *como***, sós, não fossem antipáticas tanto como a **Mensagens do tipo *como* + Mensagens do tipo *porquê***, os condutores não gostaram das **Mensagens do tipo *como***. Talvez se tenha devido ao facto de que é imprudente ou inútil mesmo emitir mensagens que não ajudam o condutor, neste caso, a saber como reagir. A relação polida estabelecida entre humanos e máquinas, é muito importante, de acordo com (Koo *et al.*, 2014: 6) *in* (Reeves e Nass, 1996) porque o recíproco também sucede. No caso de as máquinas falharem neste aspeto, então, ela é interpretada como sendo ofensiva. Se for dito que o carro está a travar sem explicar a razão para tal, pode ser interpretado como sendo impolido mesmo que seja uma informação precisa. O condutor pode ficar nervoso não porque a informação esteja imprecisa mas, porque a mensagem não foi útil. Uma outra explicação para o facto de as **Mensagens do tipo *como***, sós, serem antipáticas, mais do que as **Mensagens do tipo *porquê***, sós, poderá residir no facto de ser redundante a informação uma vez que descreve ações que o veículo está prestes a executar sendo a própria ação uma mensagem. Os condutores podem entender a mensagem + a ação como sendo desnecessária uma vez que será em *duplicado*.

3. **Informações relativas ao raciocínio da situação para a automação (comunicação centrada no contexto): Mensagens do tipo *como***. Os resultados obtidos sublinham que os inquiridos mostram preferência por receber **Mensagens do tipo *como*** que originam menor ansiedade e maior confiança. Em contrapartida, **Mensagens do tipo *como* + Mensagens do tipo *porquê***, revelaram os piores resultados do ponto de vista dos condutores. Tal deveu-se ao facto de as mesmas não serem simples, e estarem em consonância quer com a parte que as emite quer com a que as recebe (condutores). Trata-se de um resultado coincidente com o obtido nos autores já referidos (Koo *et al.*, 2014: 7) *in* (Reeves e Nass, 1996). Quando as mensagens se revestem de simplicidade e são acordadas pelas duas partes, quanto mais simples forem as **Mensagens do tipo *porquê***, elas serão mais bem entendidas, mais as ações autónomas serão efetuadas pelos condutores e os *designers* conseguem que o relacionamento entre o

condutor e o veículo seja melhor. O período de tempo que demora a ouvir e a processar, do ponto de vista cognitivo, as **Mensagens do tipo *porquê***, sós, é, aproximadamente, o mesmo como se fossem **Mensagens do tipo *como***, também sós. O facto de se observar que, a atitude e a *performance* são melhores na simplicidade, nas **Mensagens do tipo *como*** do que nas **Mensagens do tipo *porquê***, tal sugere que estas últimas, são mais salientes e as pessoas interiorizam-nas, processando-as, mais rápido. Para a obtenção de uma resposta ótima, deverá haver um equilíbrio entre o período de processamento e a informação que é processada. Havendo excesso de informação, verifica-se que tem repercussões sobre a qualidade do seu processamento. Apenas quando são satisfeitas as suas necessidades cognitivas é que os condutores consideram que a informação satisfaz estas mesmas. Por este motivo, as **Mensagens do tipo *porquê***, são mais importantes para os condutores e a sua segurança, porque conseguem antecipar acontecimentos próximos, dando pistas para que os condutores coordenem as suas reações, ajustando-as às situações. Por conseguinte, as **Mensagens do tipo *porquê***, fornecem formas úteis de realçar a interação entre o condutor e o ADS, o que está em consonância com resultados que foram obtidos por outros autores, como são os referenciados por (Koo *et al.*, 2014: 7) *in* (Young e Stanton, 2001).

Finalmente, no que se refere às *Conclusões*, as investigações apontam para o facto de que, quando temos veículos em ADS, em simultâneo com o modo manual, a segurança ainda se mostra como um aspeto de toda a relevância na condução do veículo. Do ponto de vista do *design*, a ilação mais importante a retirar é a de que se reveste de toda a importância o fornecimento de informação, na quantidade e no tipo, aos condutores. Se a informação for demasiada, mesmo que seja útil para a *performance*, sobrecarrega o condutor. Por outro lado, se a informação for errada, diminui o sentido de responsabilidade do condutor para a *performance* da condução. Havendo a possibilidade de transferir o controlo entre condução humana e o veículo, as **Mensagens do tipo *como***, sós, provocam confusão entre o condutor humano, relativamente, a quem atribuir a responsabilidade o que origina comportamentos de falta de segurança. Sumariamente:

1. **Mensagens do tipo *porquê***, mantêm boa *performance* na condução e são as preferíveis pelos condutores;

2. **Mensagens do tipo *como***, sem informação sobre o porquê, levam a *performance* de condução perigosa;
3. **Mensagens do tipo *como* + Mensagens do tipo *porquê***, são capazes de suscitar reações de desconforto por parte dos condutores, mas levam a *performance* de condução mais segura.

Concluem (Koo *et al.*, 2014: 7) que, **Mensagens do tipo *como* + Mensagens do tipo *porquê***, são necessárias para a segurança de situações críticas. Embora a inclusão das razões para o comportamento do veículo possam ter uma resposta emocional negativa, contudo, melhora a *performance* de segurança. As **Mensagens do tipo *porquê***, fornecem uma moderada quantidade de informação sem originar reações emocionais negativas. As **Mensagens do tipo *como* + Mensagens do tipo *porquê*** poderão ser ótimas quando o veículo souber que se trata de uma situação crítica no que diz respeito à segurança.

4. Panorama Jurídico Nacional e Internacional (Até outubro de 2019)

4.1. Introdução

É na Constituição da República Portuguesa (CRP, 2005) que, desde logo, se estabelece na Parte I, *Direitos e Deveres Fundamentais* e, dentro desta, em três Títulos, os eixos fundamentais que, posteriormente, estarão na base, em maior ou menor grau, da responsabilidade, em geral e, a civil, em particular, tanto de pessoas singulares como de pessoas coletivas. Assim, temos:

- No **Título I**, *Princípios Gerais*;
- No **Título II**, *Direitos, Liberdades e Garantias*, em que apenas o Capítulo I - *Direitos, Liberdades e Garantias Pessoais* é relevante;
- No **Título III** - *Direitos e Deveres Económicos, Sociais e Culturais*, também é apenas no Capítulo I - *Direitos e Deveres Económicos*, que há teor que se impõe referir.

É na sequência, nomeadamente, deste *Títulos*, que radicam como fonte original os direitos e deveres dos cidadãos aos quais vai beber, nomeadamente, o Direito Civil¹⁵⁷ e, dentro desta, a *responsabilidade civil* no contexto das obrigações em geral.

Assim, no que se refere ao **Título I**, são de sublinhar alguns artigos como sejam o 12.º (*Princípio da Universalidade*) em que os cidadãos são o destino do exercício de direitos e de deveres e o 13.º (*Princípio da Igualdade*), em que se estabelece a igualdade de todos os cidadãos perante a Lei, para além da impossibilidade dos mesmos poderem ser tratados de forma discriminatória, que prive de direitos ou isente de deveres, seja qual for o fundamento que estiver por base. São ainda de salientar o artigo 16.º (*Âmbito e Sentido dos Direitos Fundamentais*), que especifica que os direitos constitucionais não excluem outros, designadamente, os do Direito Internacional, exigindo que, a substância dos mesmos, seja efetuada à luz da Declaração Universal dos Direitos do Homem. O artigo 17.º (*Regime dos Direitos, Liberdades e Garantias*), ainda, é outro importante de referir na medida em que acentua que o regime dos direitos, liberdades e garantias, se aplica aos do **Título II** bem como a outros de natureza análoga. De mencionar o artigo 18.º (*Força Jurídica*) que chama a atenção para que todo e qual disposição constitucional que seja relativa a direitos, liberdades e garantias de natureza constitucional, é vinculativa tanto de entidades públicas

¹⁵⁷ Cumpre sublinhar o facto de que, muito embora o Código Civil seja de origem no tempo, do ano de 1966, anterior ao da (CRP, 2005), 1976, verifica-se que, embora esta lhe seja posterior no tempo, as disposições daquele submetem-se, obrigatoriamente, como qualquer outra norma, a esta (CRP, 2005), como Lei geral, à qual toda e qualquer norma tem que se submeter.

como privadas, restrições destes direitos, apenas podem ser aplicadas nos casos constitucionalmente previstos, e limitando-se ao estritamente indispensável para proteger outros interesses constitucionalmente presentes, para além das restrições terem de se pautar pela generalidade e abstração, sem efeitos retroativos, nem podem ter força que diminua o alcance da substância dos preceitos incluídos na (CRP, 2005). É ainda importante referenciar, o artigo 20.º (*Acesso ao Direito e Tutela Jurisdicional Efectiva*) visto que, assegura o acesso ao Direito e aos Tribunais, órgãos de soberania a quem incumbe a defesa dos direitos e interesses juridicamente tutelados sublinhando a impossibilidade de vedar o acesso dos cidadãos em razão de recursos económicos, garantindo, em função da lei, o direito à informação e consulta jurídicas, patrocínio judiciário e a ter um advogado perante as autoridades (nas circunstâncias que assim o requererem). É ainda de mencionar no âmbito deste artigo, que a defesa dos direitos, liberdades e garantias se garantem, via possibilidade de, aos cidadãos, poderem ter à sua mercê, procedimentos judiciais, céleres e prioritários. Por último, refira-se ainda, o artigo 22.º (*Responsabilidade das Entidades Públicas*) que estipula que o Estado e entes públicos, solidariamente, com os titulares dos seus órgãos, é responsável, civilmente, por ações ou por omissões, no contexto das suas funções que, em sua consequência, resultem em violação ou prejuízo de direitos, liberdades e garantias para outros.

Já no que é atinente ao **Título II**, sublinham-se mais artigos que se revestem de toda a relevância para os devidos efeitos. No Capítulo I, o artigo 24.º (*Direito à Vida*) que refere ser esta inviolável e sendo, concomitantemente, excluída a pena de morte dentro do mesmo espírito. Por seu lado, o artigo 25.º (*Direito à Integridade Pessoal*), um pouco na sequência do anterior, acrescenta um pouco mais mencionando que, é ainda excluída na forma de proibição, qualquer ação que atente contra a integridade moral e física, sendo englobado neste espírito, a proibição da tortura, maus tratos ou quaisquer tipos de crueldades, que sejam degradantes ou desumanas. O artigo 26.º (*Outros Direitos Pessoais*) é, também, relevante na medida em que refere o direito de todos os cidadãos à capacidade civil e à cidadania, não esquecendo que a ambas apenas os mencionados direitos poderão ser restringidos nos casos e termos, com fundamento legal, e nunca com base em motivações de natureza política. É ainda de referir o caso do artigo 27.º (*Direito à Liberdade e à Segurança*), em que se estabelece que todo o cidadão tem o direito à segurança (seja sob que forma for), genericamente. Finalmente, no artigo 44.º (*Direito de Deslocação e de Emigração*), é de sublinhar o direito de deslocação (para além de se fixarem) livremente em território nacional.

Por último, relativamente ao **Título III**, no Capítulo I, destaca-se o artigo 62.º (*Direito de Propriedade Privada*), em que se sublinha a garantia do direito constitucional à propriedade privada.

Inicialmente, impõe-se referir algumas considerações relativas à *responsabilidade*, em geral, e à *responsabilidade civil*, em particular, enquadrando-a no contexto do Direito português, contemporâneo. Com efeito, de acordo com (Godinho, 2013: 104), desde logo, define-se *responsabilidade* como sendo a *obrigação de responder pelas ações próprias*. Citando outros autores, como seja (Jorge, 1999: 44)¹⁵⁸ define, de forma mais desenvolvida, que a *responsabilidade* surge associada à *ideia geral de responder ou prestar contas pelos próprios actos, a qual, por sua vez, pode assumir duas tonalidades distintas: a susceptibilidade de imputar, de um ponto de vista ético lato sensu, determinado acto e seus efeitos ao agente, e a possibilidade de fazer sujeitar alguém ou alguma coisa às consequências de certo comportamento*.

Numa outra perspetiva, surge (Cordeiro, 1994: 258)¹⁵⁹ in (Lopes, 2014: 17), que define *responsabilidade civil* como sendo a *situação jurídica em que se encontra uma pessoa que, por força de determinada ocorrência, vê formar-se na sua esfera jurídica, um dever cominado pelo Direito. A ocorrência em causa é o dano: e o dever que se forma é um dever de indemnizar*.

Por seu turno, em (Costa, 1994: 433 e 434)¹⁶⁰ in (Lopes, 2014: 17) ainda, a *responsabilidade civil* decorre sempre que *uma pessoa deve reparar um dano sofrido por outra. A lei faz surgir uma obrigação em que o responsável é devedor e a vítima credor. ... É uma obrigação que nasce diretamente da lei e não da vontade das partes, ainda que o responsável não tenha querido causar o prejuízo*. (González, 2009: 14 e 15)¹⁶¹ in (Lopes, 2014: 17), define esta mesma noção pela via da função que a mesma cumpre: obrigar alguém a reparar quaisquer danos infligidos na esfera jurídica de terceiros lesados e, por

¹⁵⁸ De acordo com (Godinho, 2013: 104), na obra intitulada *Ensaio sobre os Pressupostos da Responsabilidade Civil*, de Fernando Pessoa Jorge, editada pela Almedina, Coimbra, 1999, p. 44, tratando-se de uma edição reimpressa, a base desta referência bibliográfica.

¹⁵⁹ É uma citação que surge na obra *Direito das Obrigações*, de António Menezes Cordeiro, 1.ª Edição, da Associação Académica da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, Lisboa, no ano de 1994, segundo volume, p. 258.

¹⁶⁰ Obra de Mário Júlio de Almeida Costa, *Direito das Obrigações*, 6.ª Edição, da livraria Almedina, Coimbra, ano de 1994, nas pp. 433 e 434.

¹⁶¹ Na obra de José Alberto González, *Responsabilidade Civil*, 2.ª Edição, editora *Quid Juris*, Lisboa, 2009, pp. 14 e 15.

consequente, caso não se possam provar os danos referidos, conseqüentemente, não há *responsabilidade civil*. Os *Princípios de Direito Europeu da Responsabilidade Civil*, de acordo com este mesmo (González, 2009: 14 e 15) *in* (Lopes, 2014: 17) também servem para definir a noção de *responsabilidade civil*, na medida em que:

1. Estipulam a obrigação da reparação de um dano causado a outrem por parte de quem, juridicamente, for aquele a quem o mesmo é imputável;
2. Sendo o dano imputável a quem, tiver tido uma conduta culposa que tenha estado na base do mesmo, ou que, por atividade perigosa, tenha estado na base do referido dano, ou ainda, no caso de auxiliares que, no contexto das funções que desempenham, tenham estado na base da sua causa.

Ainda de acordo com (Godinho, 2013), a *responsabilidade civil*, é uma categoria jurídica que agrupa três tipos gerais de obrigações: de resposta, perante um facto, perante um comportamento ou perante uma situação com a Justiça sendo que, neste caso, obriga à assunção das conseqüências que forem devidas por parte daquele que causar um dano a outrem. De acordo, ainda, com esta mesma autora, trata-se de um conceito cuja origem, embora remonte ao século XV, foi no século XIX que, como categoria ética, entrou no ordenamento jurídico¹⁶². Assim, cumpre evidenciar que, a responsabilidade, enquanto categoria jurídica, desdobra-se em dois sistemas: um monista (conotado com a existência de um princípio geral associado à responsabilidade) e outro pluralista (conotado com a existência de várias situações especiais associadas à responsabilidade).

No que é atinente ao sistema monista, ele é típico de países *continentais* (?) (p. 105) e consiste em, num Código Civil, enunciar princípios gerais de que é exemplo, o artigo 483.º em Portugal, no ano de 2019.

Relativamente ao sistema pluralista, mais exigente e desenvolvido do que o sistema antecedente, afirma ele que um facto, um determinado comportamento ou uma situação perante a Justiça, para ser objeto de sanção, requer que, previamente, haja uma norma jurídica, seja qual for o seu âmbito, que defina, ou o facto, ou o comportamento, ou a situação, de forma *certa e precisa*, citando (Costa, 2012: 219)¹⁶³ *in* (Godinho, 2013: 105). Esta autora, sintetiza a ideia segundo a qual, a responsabilidade assenta em três eixos constituintes: a liberdade, a vontade e o comportamento humano.

¹⁶² Sem especificar qual ou quais.

¹⁶³ Citando José de Faria Costa, na obra *Noções Fundamentais de Direito Penal, (Fragmenta Iuris Poenalis)*, 3.ª Edição, editada pela Coimbra Editora, Coimbra, 2012, p. 219.

Ainda (Godinho, 2013), refere duas vertentes que se revelam importantes neste contexto de definição da *responsabilidade* inserindo esta na *responsabilidade civil* (fazendo *a ponte*). Com efeito, trata-se do *fim* da *responsabilidade civil* e do seu *fundamento*.

Com efeito, no que se refere ao *fim* da *responsabilidade civil*, ele surge intimamente associado, de acordo com esta autora, com a sua definição, e que é a de que, a *responsabilidade civil*, é aquela que é adveniente de alguém ter que reparar um dano causado a outro e sofrido por alguém, citando a definição vertida em (Costa, 1994: 517 e seguintes)¹⁶⁴ in (Godinho, 2013: 112). Assim, resulta desta que, o *dano* é o elemento essencial para a *responsabilidade civil* e que é diretamente observável na realidade. Mas, para que seja acolhido na esfera jurídica tendo como consequência a obrigação de indemnizar (pelo dano causado), há dois elementos estruturais que terão que estar presentes: o material e o formal, sendo, o facto físico ou natural e a norma jurídica, respetivamente. Assim, de acordo com a citada (Godinho, 2013: 112), recorrendo à ideia de (Costa, 1994: 591), *dano* será então *toda a ofensa de bens ou interesses alheios protegidos pela ordem jurídica*, sendo então, englobados no âmbito da *responsabilidade civil*. Por conseguinte, apesar de ser uma definição simples, a *responsabilidade civil* nem por isso deixa de merecer, na comunidade jurídica, discussão doutrinária. Mas há, porém, uma posição dominante em Portugal: a *responsabilidade (civil)* visa o fim último, de reparar (o dano) tendo a função de indemnizar quem sofreu este e, portanto, equivale à existência de uma obrigação de indemnizar.

No que diz respeito ao seu *fundamento*, desde logo a citada (Godinho, 2013: 112) afirma que, citando Rangel (2004)¹⁶⁵, a *responsabilidade civil* e a obrigação de indemnização, visa reparar o dano causado. Vários são os fundamentos que estão subjacentes. Um é o facto ilícito que gera a *responsabilidade civil*, mas no (CC, 2016) também é possível por ... factos lícitos¹⁶⁶. A culpa também não se mostra como

¹⁶⁴ Trata-se de uma definição vertida na obra *Direito das Obrigações*, de Mário Júlio de Almeida Costa, na 12.ª Edição, reimpressa, editada pela Almedina, Coimbra, datada do ano de 2011, na página 517 e seguintes, constituindo a base de referência bibliográfica.

¹⁶⁵ É a definição utilizada por Rui Rangel, in *A Reparação Judicial dos Danos na Responsabilidade Civil – Um Olhar Sobre a Jurisprudência*, 2.ª Edição, também editada pela Almedina, Coimbra, com a data de 2004, na página 9 e seguintes.

¹⁶⁶ É o caso das servidões legais sendo exigível indemnizar por prejuízos que foram causados e que estão previstos nos artigos 1554.º, 1559.º, 1561.º, 1563.º do (CC, 2016).

constituindo o fundamento da *responsabilidade civil* porque, sendo associada à *responsabilidade* pelo risco, não se esgota neste, uma vez que esta mesma, é independente da culpa de quem se imputa a *responsabilidade civil*. Assim sendo, de acordo com (Godinho, 2013: 113), apenas o dano constitui o *fundamento* da *responsabilidade civil* porque é o único de que esta não se pode desligar o que, a suceder, originaria não ser *responsabilidade civil* mas sim, *responsabilidade* de outra natureza. É o dano que marca a diferença, o que é corroborado por autores insignes como sejam (Costa, 1994: 590).

Por seu turno, (Lopes, 2014) inserido no mesmo contexto de indagar sobre o *fim* e *fundamento* da *responsabilidade civil*, apresenta o elenco dos pressupostos que estão subjacentes a esta. Com efeito, citando (Cordeiro, 1994: 279) *in* (Lopes, 2014: 17), são cinco: *ilicitude* (quando se violam direitos subjetivos ou normas protetoras de interesses alheios), *facto* (isto é, o comportamento humano), *imputação deste a quem causa o dano* (coincidência com o conceito de *culpa*), *dano* (prejuízo sofrido decorrente do *facto*) e *nexo causal entre facto e dano* (decorrente dos pressupostos antecedentes). Resumidamente, estes pressupostos fazem parte do que está estabelecido no artigo 483.º (*Princípio Geral*) do (CC, 2016: 125). (Lopes, 2014) refere alguns comentários relativos a estes mesmos pressupostos especificando um pouco mais o seu sentido.

Relativamente à *ilicitude*, ela exprime-se via incumprimento de direitos subjetivos ou de não observância de normas jurídicas que visam proteger interesses alheios. Há uma desconformidade entre o que preconiza o Direito vigente e o comportamento humano que se traduz na violação voluntária deste mesmo Direito e as normas jurídicas que o compõem. Corresponde ainda à noção de delito nos termos do (CC, 2016) plasmado no artigo 483.º, no seu número 1. Afirma este que, comete um delito quem *com dolo ou mera culpa violar ilicitamente o direito de outrem ou qualquer disposição legal destinada a proteger interesses alheios*, de acordo com (CC, 2016: 125).

No que se refere ao *facto*, resume-se à ação humana, tendo de ser voluntário, ou seja, tem subjacente uma ação voluntária de alguém que procede contra normas jurídicas existentes. De acordo com (Varela, 2000: 527) *in* (Amorim, 2014: 8) é toda a ação *dominável ou controlável pela vontade pois só quanto a factos desta índole têm cabimento a ideia da ilicitude, o requisito da culpa e a obrigação de reparar o dano*.

Na *imputação deste a quem causa o dano*, há a coincidência com a noção de *culpa*. Para haver esta, tem que existir um comportamento que, do ponto de vista do Direito vigente, é reprovável e que vá em sentido contrário a normas estatuídas, que têm nestas ou desvalor ou reprovação sancionatória. Por outro lado, é necessário conhecer se quem

provocou o dano, podia ter atuado de outra forma e em que grau o podia ter feito. A pessoa que comete este comportamento que provoca dano, tem de ser, juridicamente, imputável, no sentido de que tem de possuir plenas capacidades que a habilitam a discernir as suas atitudes de forma a se poder atribuir *responsabilidade (civil)* pelos atos praticados. Assim, aplica-se o observado no artigo 488.º, número 2, do (CC, 2016: 126), que exclui de quem causa dano, considerando inimputáveis, os menores de sete anos, bem como quem for interdito decorrente da posse de anomalia psíquica.

Em relação ao *dano*, ele materializa-se na noção de prejuízo e que vem, na sequência do facto, que teve a sua origem no comportamento de quem o originou. De sublinhar que, para haver dano, os efeitos danosos têm de ter produzido efeitos na esfera dos interesses privados da vítima, que o Direito vigente estipula como juridicamente tutelado. (Cordeiro, 1994: 283) *in* (Lopes, 2014: 20), define de forma mais formal o *dano* como sendo, a *supressão ou a diminuição de uma situação favorável protegida pelo Direito*.

Por fim, no *nexo causal entre facto e dano*, ele decorre dos quatro pressupostos antecedentes nas relações que se estabelecem entre si.

(Amorim, 2014), por último, é outro autor que dá contributos nesta mesma linha dos pressupostos da *responsabilidade civil*. Socorrendo-se de (Varela, 2000: 519 e 520)¹⁶⁷ *in* (Amorim, 2014: 7), afirma que a *responsabilidade civil* que, verdadeiramente importa, é a responsabilidade por factos ilícitos pois, para (Varela, 2000), só nesta é que faz sentido falar em *culpa* e punir esta *porque se funda na culpa*. Com efeito, sem esta *culpa* estar presente e, portanto, sem este pressuposto, não se pode falar em *responsabilidade civil* e, conseqüentemente, em punir. Pelo artigo 483.º, não é suficiente que alguém tenha procedido erradamente. É necessário que tenha sido com dolo ou mera culpa. No *dano*, cumpre referir que, o prejuízo originado a outrem, se for do tipo patrimonial é mensurado pela diferença entre a situação *ex-ante* e a situação *ex-post* ao dano, isto é, a situação que corresponderia à realidade caso não tivesse sofrido o dano. Se for do tipo não-patrimonial, os prejuízos daqui resultantes não são mensuráveis. Assim sendo, o cálculo do prejuízo faz apelo ao comportamento de quem provocou o dano e a critérios de equidade a que devem obedecer as decisões judiciais por forma a encontrar a justa medida, de acordo com o (CC, 2016), nos artigos 496.º, número 4 e artigo 494.º. Por outro lado, a indemnização do dano

¹⁶⁷ Trata-se da obra *Das Obrigações em Geral*, de Antunes Varela, do ano 2000, 10.ª Edição, Volume I, p. 519 e 520.

causado, apenas se cinge relativamente ao dano que o lesado sofreu e que não teria ocorrido se não fosse provocado o mesmo, de acordo com o artigo 563.º do (CC, 2016). De acordo com o preceituado nos artigos 562.º e 566.º do (CC, 2016), a indemnização deverá ser fixada em dinheiro, salvo se for possível repor a situação *ex-ante* antes do dano, ou se não for possível reparar o dano por completo ou, por último, se a indemnização for excessiva para aquele que causou o dano.

O Código Civil (CC, 2016) português, efetua o enquadramento da *responsabilidade civil* do seguinte modo sequencial e hierárquico: enquadra-o no *Livro II – Direito das Obrigações*, a que se segue o *Título I – Das Obrigações em Geral*, dentro deste, no *Capítulo II – Fontes das Obrigações*. De entre estas, estão os *Contratos* (Seção I), os *Negócios Unilaterais* (Seção II), a *Gestão de Negócios* (Seção III), o *Enriquecimento sem Causa* (Seção IV) e, finalmente, a *Responsabilidade Civil* (Seção V).

Assim, desde logo, a *responsabilidade civil*, tem o seu ponto de partida, nas obrigações, em geral, ente pessoas (singulares ou coletivas), bem como nas suas fontes, isto é, nas causas que a elas dão origem. Dentro da Seção V, a *Responsabilidade Civil*, subdivide-se em duas Subseções:

- *Subseção I – Responsabilidade por Factos Ilícitos;*
- *Subseção II – Responsabilidade Pelo Risco.*

Uma breve referência ao conteúdo destes artigos mostra-se de toda a relevância uma vez que o conhecimento do mesmo é importante para conhecer o que, em Portugal, já existe e vigente e, o que, eventualmente, se possa mostrar como indutor da necessidade de definição de normas jurídicas novas para abarcar a (futura) realidade da circulação automática de veículos na via pública, no que concerne à *responsabilidade civil*, designadamente.

No que se refere à *Subseção I – Responsabilidade por Factos Ilícitos*, engloba 16 artigos: do artigo 483.º ao 498.º.

Em relação ao artigo 483.º, com o título *Princípio Geral*, ele estabelece que, quem com dolo ou apenas por mera culpa, viole direitos ou princípios legais, que protejam interesses alheios, obriga-se a indemnizar quem for lesado em virtude dos danos que causou. Por outro lado, estipula ainda que, esta obrigação se limita apenas, seja no caso de dolo seja no caso de mera culpa, a casos que estejam previamente previstos na lei aplicável.

No artigo 484.º, intitulado *Ofensa do Crédito ou do Bom Nome*, procura-se abranger os danos causados de natureza intangível, no domínio do crédito ou do bom

nome. Assim, estabelece-se que, afirmar ou difundir factos que tenham estes efeitos, implicam que, uma pessoa singular ou coletiva, responda em conformidade pelos danos originados.

Em relação ao artigo 485.º, *Conselhos, Recomendações ou Informações*, refere que quem der estes, está a salvo de qualquer responsabilidade mesmo que em face de um comportamento negligente. No entanto, existe a obrigação de indemnizar se estiver subjacente a assunção de responsabilidade por danos, existir dever jurídico de aconselhar ou recomendar ou informar e tenha ocorrido um comportamento caracterizado pela negligência ou dolo de provocar prejuízo ou quando o mero comportamento de quem o pratica, é punível via norma jurídica aplicável.

O artigo 486.º de título *Omissões*, refere que, havendo omissões, de comportamentos, mesmo assim, persiste a obrigação legal de indemnizar danos infringidos, quaisquer que sejam os requisitos legais em causa, quando devido seja à lei ou ao negócio jurídico em causa, exista o dever de ter o comportamento que foi objeto de omissão.

No artigo 487.º, *Culpa*, refere-se a quem tem o ónus da prova de culpa do dano provocado. Afirma-se que, é o lesado que tem de provar a culpa do autor do dano, a não ser que haja presunção legal da mesma, nos termos do artigo 350.º do (CC, 2016). Por outro lado, a sua apreciação, não existindo outro modo com acolhimento legal, a culpa aprecia-se de acordo com as regras de diligência de um *bom pai de família* (CC, 2016: 126), de acordo com o contexto em apreço.

Em relação ao artigo 488.º, *Imputabilidade*, este afasta a possibilidade de imputar a responsabilidade de danos causados por factos danosos se, ocorrerem devido a autores que não se encontravam em condições de entender ou de querer, excluindo o caso dos mesmos se terem colocado nessas condições, propositadamente, num estado transitório. Há inimputabilidade, obrigatoriamente, a menores de sete anos bem como a interditos em virtude de anomalia psíquica.

No artigo 489.º, com o título *Indemnização por Pessoa Não Imputável*, refere-se que, no caso do dano ter sido provocado por pessoa inimputável há, por razões de tratamento equitativo, a possibilidade de ser esta a reparar o dano provocado, pela totalidade ou parcialmente, se às pessoas a quem estiver cometida a vigilância da pessoa inimputável não for possível exigir a reparação do dano provocado. De qualquer das formas, a indemnização exigível, não pode ser tal que prive a pessoa inimputável da satisfação das necessidades de alimentação (em consonância com o estado e condição da

mesma) bem como do que se revela indispensável para cumprir deveres legais de prestação de alimentos.

No artigo 490.º, com o título *Responsabilidade dos Autores, Instigadores e Auxiliares*, refere que, se o dano tiver como autor mais do que uma pessoa, singular ou coletiva, a todas elas se imputa a responsabilidade pelo mesmo.

Pelo artigo 491.º, *Responsabilidade das Pessoas Obrigadas à Vigilância de Outrem*, refere-se que, quando às pessoas a quem por lei ou negócio jurídico, houver incumbência de vigilância de outrem devido a incapacidade natural, há a imputação de responsabilidade às mesmas, dos danos causados, excluindo os casos em que consigam demonstrar que houve cumprimento dos deveres a que estão adstritos ou que os danos teriam ocorrido na mesma, mesmo com o cumprimento dos referidos deveres.

No artigo 492.º, intitulado *Danos Causados por Edifícios ou Outras Obras*, é referido que, quando houver um proprietário ou possuidor de um edifício, em que se verifique a sua queda, total ou parcialmente, seja por vício, seja por defeito, imputável ao modo como foi construído, é a este que se imputam os danos provocados a não ser que seja possível demonstrar que a culpa não é imputável aos mesmos ou que, se tivessem havido diligências exigidas no caso em apreço, o mesmo dano, mesmo assim, teria ocorrido na mesma. Quem estiver obrigado, nos termos deste artigo, a conservar o edifício ou obra, é responsável pelos danos ocorridos no caso de serem apenas provenientes de defeitos de conservação.

O artigo 493.º, *Danos Causados por Coisas, Animais ou Atividades*, refere que, quem tiver qualquer coisa, móvel ou imóvel, tendo que vigiá-la ou tiver assumido a incumbência de vigiar animais de transporte, responde pelos danos causados por estes, exceto se for provada a ausência de culpa de quem detém a referida incumbência ou que os danos teriam ocorrido na mesma se houvesse ausência de culpa. Por outro lado, quem causar danos a outrem ao exercer uma atividade perigosa, por si só ou devido aos meios que são utilizados, obriga-se a reparar danos causados à exceção de demonstrar que encetou todas as diligências que tinham por objetivo evitar os mesmos.

Relativamente ao artigo 494.º, *Limitação da Indemnização no Caso de Mera Culpa*, ele alude ao facto de, se a mera culpa estiver na base da responsabilidade, então a indemnização é estipulada, num montante (equitativo) e inferior aos danos provocados, se o grau de culpa de quem os provocou, sua situação económica, e de quem sofreu os danos, e outros fatores circunstanciais do contexto, assim requererem.

No artigo 495.º, *Indemnização a Terceiros em Caso de Morte ou Lesão Corporal*, estabelece-se que, se perante uma lesão corporal, tiver advindo uma morte, o seu causador obriga-se a indemnizar todas as despesas desde as que são necessárias para salvar a vítima até às do funeral, entre outras correlativas. O direito a ser indemnizado abrange quem socorreu a vítima, os estabelecimentos hospitalares, profissionais de saúde, sem esquecer quem tenha prestado apoio à vítima. Há ainda lugar a indemnização assistindo nesse direito, quem podia exigir alimentos à vítima ou àqueles a quem a vítima alimentava, decorrente de obrigações naturais.

O artigo 496.º, *Danos Não Patrimoniais*, refere que, a indemnização tem de se fixar de tal modo que abranja danos não patrimoniais, que são tutelados pelo Direito, mercê da sua gravidade. No caso da vítima falecer, o direito à indemnização por danos desta natureza, cabe como destinatários ao cônjuge não separado de pessoas e bens, assim como aos filhos ou outros descendentes. Se estes não existirem, aos Pais ou outros ascendentes ou, em último caso, aos irmãos e sobrinhos que os representarem. Caso a vítima tivesse uma relação de união de facto, o direito à indemnização cabe, conjuntamente, à pessoa da relação, em primeiro lugar e, em segundo, a filhos e outros descendentes. O seu montante, fixado pelo tribunal, nas circunstâncias do artigo 494.º, em morte, tanto pode englobar os danos não patrimoniais sofridos pela vítima, como ainda, os das pessoas que, nos termos deste artigo, têm o direito a serem indemnizadas.

Pelo artigo 497.º, *Responsabilidade Solidária*, estabelece-se que, sendo plural a responsabilidade por danos causados, será solidária a respetiva responsabilidade. No caso de existir um direito de regresso, ele será proporcional à culpa respetiva e às consequências advenientes desta que é presumida igual.

No artigo 498.º, *Prescrição*, refere-se que esta prescreve ao fim de três anos, sendo relevante para a data de início aquela em que o lesado teve conhecimento do direito que lhe assiste, para além de desconhecer a pessoa responsável e a extensão dos danos sofridos, sem prejuízo de prescrição ordinária, se tiver decorrido o prazo desta, a partir do facto que provocou o dano à vítima. Ainda prescreve em três anos, a contar do cumprimento, o direito de regresso entre quem for responsável pelo dano provocado. Se o dano, for um crime em que a prescrição é estabelecida por lei num prazo mais longo, aplica-se este. Se prescrever o direito de indemnização não é relevante para a prescrição da ação de reivindicação nem de restituição por enriquecimento sem causa, caso haja uma ou outra.

Por seu lado, no que é atinente à *Subseção II – Responsabilidade Pelo Risco*, são 12 os artigos incluídos: do 499.º ao 510.º.

Relativamente ao artigo 499.º, *Disposições Aplicáveis*, estabelecem-se que todas as disposições relativas à responsabilidade por factos ilícitos, são extensivas à responsabilidade pelo risco, na parte aplicável, e não havendo normas legais em contrário.

No artigo 500.º, *Responsabilidade do Comitente*, refere-se que o comitente, mesmo sem culpa própria, responde pelos danos causados pelo comissário, se este tiver obrigação de indemnizar. O comitente apenas tem responsabilidade se o facto que causa dano for praticado pelo comissário, com intenção, ou contra as instruções do comitente, no âmbito da função atribuída ao comissário. O comitente tem, perante o comissário, o direito de exigir reembolso da indemnização paga, à exceção de haver culpa também do comitente, aplicando o artigo 497.º, número 2, que prescreve a presunção de culpa por igual para ambos os responsáveis.

No artigo 501.º, *Responsabilidade do Estado e de Outras Pessoas Coletivas Públicas*, transpõe para o Estado e outros entes equiparados, a *responsabilidade civil* dos danos causados a terceiros seja por órgãos, seja por agentes ou representantes quando exercem atividades de gestão privada, nos precisos termos em que sucede entre comitente e comissário.

No que diz respeito ao artigo 502.º, *Danos Causados por Animais*, é referido que, a utilização de animais em interesse próprio e quando estes causam danos, obriga a que os utilizadores respondam por estes, mas apenas, se os danos forem causados pelo perigo especial que oferece a sua utilização.

Em relação ao artigo 503.º, *Acidentes Causados por Veículos*, especialmente importante no contexto da *responsabilidade civil* da circulação automática de veículos na via pública, é referenciado que, quem tiver a direção efetiva de um veículo de circulação terrestre e no contexto de utilização em interesse próprio, mesmo que intermediado por um comissário, é o responsável pelos danos dos riscos dos veículos, estejam ou não os mesmos a circular. Assim, desde logo é de sublinhar que a *responsabilidade civil* imputável aos veículos existe, mesmo que não estejam a circular, referindo que basta apenas eles existirem para haver a *responsabilidade civil* imputada aos mesmos. Se as pessoas forem não imputáveis, então aplica-se o artigo 489.º. No caso de a condução ser por conta de outrem, imputa-se a *responsabilidade civil* por danos causados, a não ser que seja provada a não existência de culpa de quem conduz mas, se a condução não for dentro de funções exercidas de comissário, então a *responsabilidade civil* é imputada à luz do número 1 deste artigo 503.º.

Pelo artigo 504.º, *Beneficiários da Responsabilidade*, é referido que a responsabilidade dos danos de veículos, tem como beneficiários, terceiros, o que inclui, quando for o caso, as pessoas que são transportadas. Se o transporte for decorrente de uma relação contratual, apenas os danos que feriram a própria pessoa e demais objetos transportados, é que são passíveis de imputar a *responsabilidade civil*. Se se tratar de transporte gratuito, apenas os danos pessoais de quem é transportado é que estão incluídos. Havendo cláusulas limitadoras da *responsabilidade civil* de quem transporta, no caso de acidentes que atinjam terceiros, estas padecem de nulidade.

Por seu lado, no artigo 505.º, *Exclusão da Responsabilidade*, estabelece que, a *responsabilidade civil* nos termos do artigo 503.º, número 1, apenas é excluída, se o acidente se dever ao lesado (nos termos do artigo 570.º número 1), ou a terceiros ou se for decorrente de causa de força maior alheia ao funcionamento do veículo.

O artigo 506.º, *Colisão de Veículos*, estabelece que, perante a colisão de dois veículos, havendo danos para ambos ou só para um deles, na ausência de culpa da mesma para os condutores, a *responsabilidade civil* é repartida de acordo com o risco com que cada veículo tiver causado os danos, proporcionalmente. Mas, se só um dos veículos tiver causado o dano, na ausência de culpa de quem conduz, apenas quem for responsável pelo(s) mesmo(s) veículo(s), é que se encontra adstrito a indemnizar os danos causados a terceiros. Havendo dúvida a quem imputar a responsabilidade, prevalecerá a repartição equitativa da obrigação de indemnizar porque, igualmente, é considerada a repartição equitativa da culpa em causa.

De acordo com o artigo 507.º, *Responsabilidade Solidária*, refere-se que, havendo uma incidência plural da responsabilidade pelo risco, a *responsabilidade civil* pelos danos é solidária ainda que a culpa se deva apenas a uma ou algumas pessoas. Na presença de relações entre vários responsáveis, imputa-se a obrigação indemnizatória de acordo com o critério de interesse de que se reveste para os utilizadores o veículo que provocou o dano. Caso a culpa seja imputada, em exclusivo, a algum ou alguns, o mesmo sucede com a *responsabilidade civil* e a obrigação de indemnizar. Por fim, no caso do direito de regresso entre aqueles ou em relação a quem a culpa é imputada, é aplicado o disposto no artigo 497.º, número 2, presumindo-se iguais as culpas das pessoas responsáveis.

No artigo 508.º, *Limites Máximos*, estabelece que, as indemnizações estão sujeitas a limites máximos, se não houver culpa de quem provoca o acidente, sendo coincidentes com o capital mínimo do seguro obrigatório de *responsabilidade civil* automóvel. No caso de acidente inserido no contexto de transporte coletivo, o limite máximo indemnizatório

tem o mesmo limite, mas referente ao capital mínimo do seguro obrigatório de *responsabilidade civil* automóvel para transportes coletivos. Há omissão quanto ao facto de haver culpa ou não, pelo que se supõe, implicitamente, ser independente de tal existir. No caso do transporte público ser do tipo ferroviário, a indemnização terá o limite máximo equivalente ao capital mínimo do seguro obrigatório de *responsabilidade civil* estipulado em legislação especial.

No que se refere ao artigo 509.º, *Danos Causados por Instalações de Energia Elétrica ou Gás*, estabelece-se que, quem tiver a direção efetiva da instalação elétrica que tem por finalidade conduzir ou entregar energia ou gás, e no contexto de utilização da instalação no seu interesse (com esta finalidade), é o responsável por prejuízos e danos decorrentes da condução ou entrega da eletricidade ou gás, bem como danos da própria instalação, salvo se no momento do acidente tiverem sido observados os requisitos técnicos vigentes e em estado de conservação, perfeito. Excluem-se da *responsabilidade civil*, os danos que decorrerem de força maior, sendo esta definida como sendo qualquer causa que seja independente do funcionamento e utilização do que é utilizado. Quando os danos são causados por utensílios que servem para utilizar a energia, não são separáveis dos dois tipos de instalações mencionadas.

Por último, o artigo 510.º, *Limites da Responsabilidade*, estabelece limites à *responsabilidade civil* estipulando a indemnização mencionada no artigo 509.º relativa à ausência de culpa. Com efeito, quando quem origina o acidente não tem culpa, o limite máximo é o que está referido no artigo 508.º, número 1. Caso exista um seguro obrigatório ou legislação especial aplicável que impõe um capital mínimo seguro, o limite máximo coincide com este capital mínimo.

4.2. Desenvolvimentos Legislativos Recentes

Na temática da condução de veículos automáticos, tem-se assistido, nos anos mais recentes, de 2016 e 2018 e até, mais remotamente, a desenvolvimentos legislativos, sobretudo, além-fronteiras, que surgem nesta sequência. São eles:

1. O Direito Rodoviário, abrangido pelo Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 maio de 1994 e a Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro de 2003;
2. A Convenção de Viena, de 8 de novembro de 1968 relativa à Circulação Rodoviária e o Aditamento de 2014;

3. O Decreto-Lei N.º 383/89, de 6 de novembro de 1989 que transpõe a Diretiva N.º 85/374/CEE e que é atinente à Responsabilidade Decorrente de Produtos Defeituosos;
4. O Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007 que se refere ao Seguro de Responsabilidade Civil Resultante da Circulação de Veículos Automóveis;
5. A Diretiva 2007/46, de 5 de setembro, do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu;
6. O Regulamento N.º 79, da Comissão Económica da ONU Para a Europa (Regulamento UNECE);
7. O Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010 (Quadro para a Homologação CE de Modelo de Automóveis e Reboques, Seus Sistemas Componentes e Unidades Técnicas);
8. A Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017 (Recomendações à Comissão Sobre Disposições do Direito Civil relacionadas com a Robótica);
9. O Código da Estrada Alemão (*Straßenverkehrsgesetz*), de 16 de junho de 2017;
10. Panorama Nalguns Países Europeus;
11. O *Selfdrive Act* (EUA).

4.2.1. O Direito Rodoviário: Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio de 1994¹⁶⁸ e Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro de 2003

A expressão *Direito Rodoviário*, conquanto que não seja de todo descabida como designação, não corresponde a um ramo do Direito Público formal instituído como tal. Porém, dado se tratar de uma designação adequada para os efeitos em apreço, é adotada doravante.

De acordo com o Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio de 1994, foi no ano de 1928 que o trânsito passou a ser regulamentado por normas inseridas num corpo uno e coerente, passando a ser denominado de *Código da Estrada*. Até então, o que existia não mais era do

¹⁶⁸ Com este Decreto-Lei, atualiza este, no ano de 1994, o Código da Estrada, aprovado no ano de 1954 (juntamente com regulamentos complementares). E a Lei n.º 72/2013, de 3 de setembro, por seu turno, atualiza este Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio de 1994.

que um conjunto, disperso, de normas de natureza regulamentar. Pode-se afirmar que, esta evolução no plano jurídico, acompanhou de perto a proliferação e massificação dos transportes, especialmente, o automóvel, no mundo contemporâneo. Mais tarde, até ao ano de 1954, foi reconhecidamente, considerado como um diploma que carecia, urgentemente, de uma revisão, o que sucedeu com a revisão efetuada neste ano de 1954, ficando em vigor as normas de *diplomas tecnicamente correctos, coerentes, bem redigidos e bem sistematizados* (p. 2162).

Mais recentemente, com a Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro de 2003, doravante (Código da Estrada, 2003), com a explicação de base de que é necessário um ajustamento às características, quer do trânsito, quer de quem utiliza a via pública (peões) quer ainda da necessidade de novos desenvolvimentos que acautelem a segurança rodoviária, este diploma insere-se na mesma linha de desenvolvimento, obedecendo a quatro vertentes: alteração de preceitos considerados inconstitucionais, reforçar a importância do peão e da bicicleta e do estatuto reconhecido a ambos (incluindo a segurança rodoviária), estímulo à mobilidade sustentável e, por fim, alterar o processo contraordenacional, no sentido de o tornar mais rápido e expedito.

De entre os artigos que se mostram como sendo mais importantes, são de destacar alguns. De entre estes, salientam-se aqueles que, genericamente, dizem respeito aos condutores e aqueles que se referem às regras que se relacionam com os veículos.

Assim, **relativamente às regras que incidem sobre os condutores**, desde logo, no Título II (*Do Trânsito de Veículos e Animais*), Capítulo I (*Disposições Comuns*), Seção I (*Regras Gerais*), e no artigo número 11 (*Condução de Veículos Animais*), no número 1, estabelece-se que, seja um veículo seja um animal, é obrigatória a existência de um condutor (excluindo as situações de exceção previstas no mesmo (Código da Estrada, 2003)). De entre estas exceções, são de mencionar as previstas no artigo 104.º (*Equiparação*), que refere o que é que se equipara a peões. Assim, na a), referem-se os carros de mão. Na b), a condução à mão de velocípedes de duas rodas sem atrelado bem como de carros de crianças ou de pessoas possuidoras de deficiência. Na c), a condução de velocípedes por crianças até 10 anos (o que abrange o disposto no artigo 17.º (*Bermas e Passeios*)). Na d), a circulação de pessoas com trotinetas, patins ou meios equiparados sem condutor. Na e), o trânsito de cadeiras de rodas que possuam motor elétrico e, por fim, na f), a condução à mão de motocultivadores sem reboque ou retrotrem. No número 2, deste mesmo artigo, refere-se uma nota alusiva à segurança, de acordo com a qual, se recomenda aos condutores a abstenção de atitudes que coloquem em causa a condução segura. No

número 3, por seu lado, afirma-se que, especialmente, nenhum condutor pode colocar em perigo quaisquer utilizadores que sejam vulneráveis. No número 4, refere-se que a não observância do disposto nos números, 1, 2 e 3, implicará sanções com coimas que variam entre um mínimo de 60 € e um máximo de 300 €.

No artigo 12.º (*Início de Marcha*), no número 1, é referido que nenhum condutor pode iniciar ou retomar a marcha sem assinalar, previamente, esta mesma bem como, sem adotar as precauções destinadas a evitar acidentes. No número 2, refere-se que a não observância do preceito no número anterior, terá como sanção uma coima entre os já referenciados 60 € e 300 €.

No artigo 14.º (*Pluralidade de Vias de Trânsito Dentro das Localidades*), no número 2 (o número 1 foi revogado), é afirmado que, nas localidades, os condutores, deverão utilizar as vias de trânsito que forem mais adequadas ao seu destino e, apenas sendo possível outras, quando tomarem as cautelas que se imponham na mudança de direção, na ultrapassagem, na paragem ou no estacionamento. Pelo número 4, a não observância do estabelecido no número 2, implicará as sanções que variam entre 60 € e 300 €, já conhecidas.

No artigo 14.^a - A (*Rotundas*), no número 1, estabelece-se que nas rotundas, o condutor deve adotar alguns procedimentos: De entre eles, entrar numa rotunda após cedência de passagem aos veículos que nela circulam seja qual for a via pela qual o façam. Por outro lado, a saída de uma rotunda na primeira via destinada a tal, deverá ser sempre pela direita. Se houver a intenção de sair de uma rotunda por qualquer das vias que não forem as destinadas a tal, apenas deverá ocupar a via mais à direita, após passar a via de saída mais imediatamente anterior à correspondente àquela onde pretende sair, devendo, seguidamente, aproximar-se gradualmente, desta via para depois mudar para a pretendida após a adoção das devidas precauções. Pelo número 2, quer os condutores de veículos de tração animal, de animais, de velocípedes e de automóveis pesados, podem ocupar as vias de circulação mais à direita, desde que observem o dever de facultar a saída aos condutores, que se encontram a circular de acordo com o número 1, c). Pelo número 3, a infração das b), c) e d), dos números 1 e 2, é sancionada com a coima de entre 60 € e 300 €.

Pelo artigo 15.º (*Trânsito em Filas Paralelas*), refere-se que, existindo duas vias de trânsito no mesmo sentido, em virtude do tráfego intenso, se os veículos tiverem que ocupar toda a faixa desse sentido, se a marcha dos veículos estiver dependente dos precedentes, não é permitido aos condutores sair da fila respetiva para outra que se situe

mais à direita, excetuando, se for com a intenção de mudar de direção ou parar ou estacionar. Pelo número 2, estabelece-se que o incumprimento do estabelecido no número 3, implica coimas a variar entre 60 € e 300 €.

Por fim, pelo artigo 24.º (*Princípios Gerais*), relativos à Seção III (*Velocidade*), dentro do Capítulo I, Título II, pelo número 1, afirma-se que o condutor deverá adotar a velocidade que, em face de outros condutores (especialmente os vulneráveis), características, estado de via e do veículo, carga transportada, condições meteorológicas, ambientais, intensidade de tráfego, e outras circunstâncias que possibilitem executar quaisquer manobras em segurança de modo a fazer prever e de fazer a paragem do veículo no espaço visível e livre, à frente do condutor. Pelo número 2, exceto perigo iminente, estabelece-se que o condutor não deve diminuir a velocidade de forma brusca, sem ter a certeza de que tal não provocará perigo para outros utentes da via em causa, em especial para os condutores dos veículos antecedentes. Pelo número 3, estabelece-se a punição com coimas entre os 60 € e os 300 € para quem incumprir.

No que se refere **às regras relativas aos veículos**, pelo artigo 13.º (*Posição de Marcha*), da Seção I, Título II, pelo número 1, estabelece-se que, a circulação de marcha de veículos tem de ser obrigatoriamente efetuada pelo lado direito da faixa de rodagem, a uma distância das bermas ou dos passeios que se mostre suficiente de forma a permitir evitar acidentes. Pelo número 2, estabelece-se que, caso seja necessário, é consentida a circulação pelo lado esquerdo da faixa de rodagem, se for com o intuito de ultrapassar ou mudar de direção. Pelo número 3, refere-se que, caso existam duas ou mais faixas de rodagem, a circulação deverá ser efetuada pelo lado direito, sendo possível utilizar-se outra faixa caso não haja outra e ultrapassar ou mudar de direção. Pelo número 4, estabelece-se que a infração do número 1, é punida com coima entre 60 € e 300 €, salvo o que se estabelece no número 2. Pelo número 5, estipula-se que será punido com coima entre 250 € e 1250 €, quem circular pelo sentido oposto.

No que se refere ao artigo 16.º (*Placas, Postes, Ilhéus e Dispositivos Semelhantes*), pelo número 1, é estabelecido que, quer nos cruzamentos, quer nos entroncamentos, quer ainda nas rotundas, o trânsito faz-se de forma a dar a esquerda ao centro das placas, postes, ilhéus direcionais ou dispositivos semelhantes, se se encontrarem no eixo da faixa de rodagem dos veículos precedentes. Por sua vez, pelo número 2, estabelece-se que, quando na faixa de rodagem dos dispositivos do número anterior, o trânsito (cumprindo o estipulado nos artigos 13.º e 14.º) é efetuado dando a esquerda, exceto em vias de sentido único ou na parte da faixa de rodagem afeta a um sentido único, podendo ser feita a

circulação pela esquerda ou pela direita, de acordo com a conveniência. A infração deste preceito, pelo número 3, é sancionada com coimas entre 60 € e 300 €.

Por fim, pelo artigo 17.º (*Bermas e Passeios*), e pelo número 1, os veículos são obrigados a circular nas bermas ou passeios, se o acesso aos prédios o impuser, salvo nas exceções previstas em regulamento de natureza local. Pelo número 2, sem contrariar o artigo antecedente, os velocípedes podem circular em bermas (fora das situações previstas) se não puserem em perigo ou perturbarem os peões que circulem nelas. Pelo número 3, se os velocípedes forem conduzidos por crianças, até 10 anos, podem circular nos passeios, se não puserem em perigo ou perturbarem os peões. Por fim, pelo número 4, a infração do estabelecido no número 1, é punida com coimas entre 60 € e 300 €.

4.2.2. A Convenção de Viena, de 8 de novembro de 1968 Sobre a Circulação Rodoviária e o Aditamento de 2014

A República Portuguesa, ratificou a designada *Convenção de Viena*¹⁶⁹, de 8 de novembro de 1968, relativa à *Convenção Sobre a Circulação Rodoviária*. Esta ratificação, foi vertida no plano legislativo, no ano de 2010, mais precisamente, no dia 13 de setembro, com a publicação em *Diário da República*, do Decreto-Lei N.º 92/2016, era então Presidente da República, o Exmo. Professor Doutor Aníbal Cavaco Silva¹⁷⁰. Por outro lado, esta mesma ratificação foi acompanhada por outra iniciativa, a Resolução da Assembleia da República, número 107/2010 que, por esta via, adota a referida, por via da ratificação aludida.

De entre os preceitos inclusos nesta *Convenção de Viena de 1968*, são de destacar dois artigos mais importantes: o artigo 8.º (*Condutores*), número 5bis e o artigo número 39.º (*Requisitos Técnicos e Inspeção dos Veículos*), número 1. Quer a redação da *Convenção de Viena de 1968* quer o seu aditamento datado de 2014, são os que de, mais de perto, se mostram como mais importantes relativamente à substância sobre que versam. Sucintamente, a *Convenção de Viena de 1968*, em geral mas, este dois artigos, em particular, conjuntamente com o aditamento de 2014, respeitam aos sistemas automáticos de condução que possam ser objeto de substituição e separáveis pelos condutores, de forma

¹⁶⁹ Sublinhe-se que, muito embora, exista a versão em português, dimanada da Assembleia da República, adota-se a versão original, em inglês, quer da *Convenção de Viena de 1968*, quer do seu Aditamento de 2014.

¹⁷⁰ Então, no seu primeiro mandato, de cinco anos (2006 - 2011).

automática, de acordo com os preceitos jurídicos, nacionais e internacionais, que digam respeito à circulação rodoviária de veículos sobre rodas.

No que se refere ao artigo 8.º, da *Convenção de Viena de 1968*, afirma-se no número 1 que, um veículo ou um conjunto que esteja em movimento deve ter um condutor. Pelo número 2, afirma-se que é sugerido que legislações nacionais dos países em causa façam uma previsão de que no caso dos animais de carga, de tiro ou de sela, excluindo zonas com entradas sinalizadas de forma particular, ou até mesmo gado, individualmente ou em conjunto, deverá ter ainda um condutor. Pelo número 3, estabelece-se que, os condutores destes veículos, têm de ter as qualidades físicas e psíquicas que se mostram necessárias e ainda deverão encontrar-se nas condições, também físicas e psíquicas, para a sua condução. Pelo número 4, estabelece-se que, o condutor de um veículo a motor tem de possuir, quer conhecimentos quer aptidões, que são os requeridos para a sua condução mas, contudo, esta posse não invalida a aprender conduzir o mesmo em consonância com a legislação do país em questão. Por fim, pelo número 5, afirma-se que o condutor tem de estar sempre em estado tal que possa controlar o veículo em que se faz transportar ou de guiar os animais em circulação na via pública.

Pelo aditamento de 2014, a esta *Convenção de Viena de 1968*, ou seja, pelo número 5bis, é afirmado que:

Os sistemas de veículos que influenciam a forma como estes são conduzidos deverão ser obrigados a estarem em conformidade com o parágrafo número 5 [do artigo 8] e com o parágrafo número 1 do artigo 13, quando se encontrarem em conformidade com as condições de construção, instalação e utilização de acordo com os instrumentos legais internacionais relativos a veículos sobre rodas, equipamentos e peças que possam ser montados e/ou utilizados em veículos sobre rodas.

Os sistemas de veículos que influenciam o modo como os mesmos são conduzidos e que não estejam em conformidade com as condições de construção, montagem e utilização acima mencionadas, são consideradas em conformidade com o parágrafo 5 deste artigo bem como com o parágrafo 1 do artigo 13, quando tais sistemas possam ser substituídos ou desligados pelo condutor.

O aludido artigo 13.º (*Velocidade e Distância Entre Veículos*), número 1, estipula 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, efectuar as manobras que sejam necessárias. Ao regular a velocidade do veículo, deve atender sempre às circunstâncias, designadamente às características do local, ao estado da via, às conduções e à carga do veículo, às condições meteorológicas e à intensidade da circulação, de modo a poder deter a sua marcha no espaço visível à sua frente, bem como perante qualquer obstáculo previsível. Deve abrandar e, se necessário, parar sempre que as circunstâncias o imponham, designadamente quando não exista boa visibilidade.

Por seu lado, no que é atinente ao artigo 39.º, número 1, estabelece-se que, cada automóvel, ou reboque ou conjunto de veículos em circulação internacional, devem cumprir, o que se encontra estipulado no Anexo 5, da *Convenção de Viena de 1968*, devendo ainda encontrar-se em plenas condições no que se refere ao seu funcionamento. Embora não seja referenciado, é importante referir os dois números seguintes desta. No que se refere ao número 2, estabelece-se que, as legislações nacionais deverão estabelecer que, periodicamente, deverá existir um controlo técnico, que pela a), deverá abranger os automóveis com mais de oito lugares sentados (para além do condutor) e que se destinam a transportar pessoas e, pela b), também deverá incluir os automóveis que se destinam a transportar mercadorias e com peso bruto superior a 3500 kg, incluindo os reboques que se destinam a servir de atrelados a este tipo de automóveis. Por fim, pelo número 3, estabelece-se ainda que, as legislações nacionais alargarão, na medida do possível, o que está estabelecido no número antecedente, a veículos pertencentes a outras categorias.

No aditamento de 2014, a esta *Convenção de Viena de 1968*, isto é, no que diz respeito ao número 1, afirma-se que:

1 – Cada automóvel, cada reboque e cada conjunto de veículos em circulação internacional devem satisfazer o disposto no Anexo 5, da presente Convenção. Devem, ainda, encontrar-se em boas condições de funcionamento.

O aditamento de 2014, acrescenta o seguinte, ao número 1 deste artigo 39.º:

Quando estes veículos estiverem equipados com sistemas, peças e equipamentos que estejam em conformidade com as condições de construção, instalação e utilização, de acordo com as disposições técnicas dos instrumentos jurídicos internacionais mencionados no artigo 8.º número 5bis da presente Convenção, serão considerados em conformidade com o Anexo 5.

O Anexo 5, fundamentalmente, diz respeito a requisitos *Técnicos Relativos a Automóveis e Seus Reboques*, pelo que se mostrar útil referir alguns dos seus conteúdos intrínsecos (os mais importantes).

Assim, desde logo, afirma-se que, todos os veículos, quando forem a circular pela primeira vez, deverão respeitar os requisitos técnicos que são impostos pela legislação nacional dos respetivos países em questão. O termo *reboque*, apenas é aplicável quando se destinar a servir como atrelado de um automóvel. Se algum país tiver decidido incorporar na sua própria legislação, a equiparação a motociclos quaisquer veículos, com três rodas e com tara menor ou igual a 400 kg, então tem de sujeitar estes veículos às mesmas regras aplicáveis a motociclos como a automóveis.

São desenvolvidos três tópicos. No que se refere ao primeiro, em concreto, à *Travagem*, estabelecem-se algumas definições que se mostram indispensáveis para enquadramentos subsequentes.

Desde logo, o termo *rodas de um eixo*. É a expressão aplicável a rodas que sejam simétricas (ou próximo disso), relativamente ao plano longitudinal de simetria do veículo mesmo que sejam montadas num mesmo eixo que seja duplo (que é tido como sendo dois eixos).

Também se define o termo *travão de serviço*. Designa um dispositivo que se utiliza com frequência para atenuar a velocidade do veículo e imobilizá-lo. A par deste, define-se o termo *travão de estacionamento*, como sendo o dispositivo utilizado para colocar imobilizado um veículo na ausência do seu condutor, ou se for um reboque, quando este estiver sem o atrelado. Por fim, define-se, ainda, o conceito de *travão de emergência*. É aquele dispositivo que se destina a afrouxar e imobilizar um veículo quando avaria o *travão de serviço*.

Em concreto, no que é atinente à *Travagem de Automóveis Que Não Sejam Motociclos*, estabelece-se que, quando um automóvel não é motociclo deverá ter travões que possam ser acionados pelo condutor no seu lugar. Os travões, designadamente, deverão possibilitar, o exercício de três funções:

1. O *travão de serviço*, afrouxar o veículo e imobilizar o mesmo na via de transição, de forma segura, rápida e eficaz, em condições de transporte de carga e qualquer que seja a inclinação, em sentido ascendente ou descendente;
2. O *travão de estacionamento*, deve possibilitar a imobilização do veículo em condições de carga numa inclinação acentuada (ascendente ou descendente), com as superfícies activas em condições de, a todo o momento, possibilitarem a travagem, via um dispositivo de ação (só) mecânica;
3. O *travão de emergência*, que possibilite afrouxar e imobilizar o veículo, também em condições de carga, num espaço mínimo, mesmo que falhe o *travão de serviço*;

É realçada a particularidade de que, todos estes três tipos de travões, podendo ter partes que sejam comuns, apenas se admite a combinação de comandos no caso de dois dos três permanecerem separados. Por outro lado, estabelece-se que, no caso do *travão de serviço*, ele tem de atuar sobre todas as rodas do veículo. Por outro lado, quer o *travão de*

emergência, quer o *travão de estacionamento*, deverão ser tais que atuem, pelo menos, sobre uma roda, de cada lado longitudinal da simetria do veículo. O *travão de serviço* e o *travão de estacionamento*, têm de atuar sobre superfícies de travagem que estejam ligadas às rodas, em permanência, via componentes que sejam fortes. Há, ainda a particularidade de que, nenhuma superfície de travagem pode ser separável das rodas mas, admite-se que possa ser em casos em que:

1. A separação seja episódica (v. g., numa mudança de transmissão);
2. Se for relativa ao *travão de estacionamento*, apenas possa ser por ação do condutor;
3. E, se for relativa ao *travão de serviço* ou ao *travão de emergência*, a travagem tenha a mesma eficácia que, quando os travões exercem as três funções referidas atrás.

Há ainda uma nota relativa aos dispositivos de travagem: devem ser concebidos e construídos de tal modo que o *travão de serviço* seja eficaz perante uma ação prolongada ou repetida. Este deverá ser sincronizado e distribuído de modo adequado entre os diferentes eixos do veículo. No caso da ação de comando deste *travão de serviço*, ser assistida, em parte ou no todo, por uma fonte energética que não a do músculo do condutor, deverá ser acautelada a possibilidade de o veículo ser imobilizado a uma distância tal, mesmo que falhe a referida fonte energética.

No que se refere, em concreto, à *travagem de reboques*, um reboque que não seja ligeiro, deverá ter um *travão de serviço* e um *travão de estacionamento*, podendo ter partes comuns. Em particular, no que se refere ao *travão de serviço*, tem de atuar sobre todas as rodas do reboque, sincronizada e distribuída, entre todas as rodas do mesmo. Por outro lado, deve ainda poder ser acionado este *travão de serviço* pelo seu comando mas, se o peso bruto do reboque igual ou inferior a 3500 kg, pode ser concebido para apenas atuar, por aproximação, do reboque ao veículo. Tanto o *travão de serviço* como o *travão de estacionamento*, devem atuar sobre superfícies e ligação com as redes, permanentemente, via componentes fortes. Todos os dispositivos de travagem devem assegurar a imobilização do veículo, exceto reboques que apenas tenham um eixo ou com dois, mas com menos de um metro de intervalo entre ambos desde que o seu peso bruto seja igual ou inferior a 1500 kg e que também estejam equipados com uma ligação secundária, para além do dispositivo de atrelagem.

Na *Travagem de Conjuntos de Veículos*, aplica-se o que é aplicável aos veículos isolados (automóveis e reboques) e, ainda, que deverá existir compatibilidade entre as

componentes dos dispositivos de travagem, a atuação do *travão de serviço* deverá ser distribuída e sincronizada entre os veículos no seu conjunto e que o peso bruto do reboque sem *travão de serviço*, deve ser igual ou menor a metade da soma da tara do veículo trator e do peso de quem o conduz.

Relativamente à *Travagem de Motociclos*, refere-se que devem estar equipados com dois dispositivos de travagem, em que um, pelo menos, tem de atuar sobre as rodas traseiras e outro sobre as dianteiras. Tratando-se de um atrelado de um carro lateral ao motociclo não se exige travagem da roda respetiva. Os dispositivos devem permitir afrouxar o motociclo e imobilizá-lo de forma segura, rápida e eficaz, sejam quais forem as condições de carga e de inclinação do motociclo em trânsito. No caso dos motociclos com três rodas em posição de simetria relativamente ao plano longitudinal de simetria do veículo, deverão possuir um *travão de estacionamento* que possibilite satisfazer os requisitos exigidos à travagem de veículos que não sejam motociclos.

No que se refere ao segundo tópico, *Dispositivos de Iluminação e de Sinalização Luminosa dos Veículos*, procede-se a um conjunto de definições de termos relativos ao que se entende por vários tipos de *luz* e dispositivos com o mesmo fim. No que se refere às cores, nos automóveis (exceto motociclos), cada um, se for capaz de ultrapassar a velocidade de 40 km em patamar, por hora, deverá possuir à frente um número par de luzes de estrada de cor branca ou amarela para iluminar de forma eficaz a via, à noite e com bom tempo. Por outro lado, se se tratar de automóveis (exceto motociclos) em que, cada um, é capaz de ultrapassar a velocidade de 10 km, por hora em patamar, deverá ter à frente duas luzes de cruzamento, de cor branca ou amarela, para iluminar eficazmente, a via, a noite e com bom tempo.

Caso se trate de um motociclo de duas rodas e sem carro lateral, deverá ter à frente duas luzes de presença brancas sendo, contudo, admitida, a cor amarela, na frente, como se fossem luzes de estrada ou de cruzamento, que emitam feixes de cor amarela. Se forem as únicas luzes acesas do veículo, têm de ser visíveis, de noite e com bom tempo.

No caso de não se tratar de um motociclo de duas rodas, e sem carro lateral, na traseira, deverá ter um número par de luzes de presença, de cor vermelha, visíveis de noite e com bom tempo. Um reboque deverá estar equipado na traseira com um número par de luzes de presença vermelhas, e também visíveis de noite e de bom tempo. Se os reboques tiverem largura máxima igual ou inferior a 0,80 m, consente-se que apenas possuam uma das luzes, mas se só estiverem acoplados a um motociclo com duas rodas sem carro lateral. De salientar que esta obrigatoriedade é vinculativa, quer a automóveis quer a reboques que,

na retaguarda, possuam número de matrícula. No que se refere às ligações elétricas, seja em que tipo de veículo for (automóveis, motocicletos e conjuntos de automóveis com reboques), as ligações elétricas de qualquer tipo, da frente, deverão ser ligadas quando o forem as de trás. No caso das luzes de nevoeiro, só podem ser ligadas se as da frente também o forem, exceto no caso das luzes de estrada ou de cruzamento com o objetivo de emissão de sinais luminosos. Um automóvel se não for motociclo com duas rodas sem carro lateral, na traseira tem de ter pelo menos, dois refletores vermelhos não triangulares que têm de ser visíveis de noite e com bom tempo, pelo condutor. Um reboque deverá possuir, na parte retaguarda, pelo menos, dois refletores vermelhos, na forma de triângulo e, na parte dianteira, dois refletores brancos, também na forma triangular, para além de duas luzes de presença brancas. Sempre que um automóvel (excluindo motocicletos com duas rodas com ou sem carro lateral) tenha a possibilidade de ultrapassar a velocidade em patamar de 25 km, por hora, tem de ter na traseira duas luzes de travagem vermelhas. Por outro lado, à exceção dos ciclomotores, se um automóvel possui um reboque, tem de ter luzes que indiquem a mudança de direção, de posição fixa e luz intermitente com cor âmbar, em número par que sejam visíveis, de dia e noite. Se tiver luzes de nevoeiro, na frente, elas têm de ser duas e a cor tem de ser branca ou amarela mas, se se tratar de um motociclo basta uma. No caso da instalação de uma luz de marcha-atrás, a cor tem de ser branca ou amarela, e não pode incomodar os utentes da via. Qualquer que seja a luz instalada num automóvel, não pode ser nem intermitente nem de relâmpago (excluindo as de mudança de direção e as especiais). Estas últimas, têm de emitir uma luz intermitente. Sendo luzes de aviso, as de cor azul apenas podem ser utilizadas em veículos que sejam prioritários e de cor amarela, apenas nos que estão destinados a tarefas especiais. É obrigatória a existência de um sinal de aviso de perigo, as luzes nevoeiro na traseira seja num automóvel seja num reboque, têm de ser de cor vermelha e cada um destes ou reboque, se tiver um comprimento superior a 6 m, têm de ter refletores laterais de cor âmbar. Se um automóvel ou reboque, possuir altura superior a 2,1 m têm de possuir luzes delimitadoras que têm de ser, no mínimo, duas com luz branca ou âmbar na frente e vermelha na traseira.

Há, ainda, o terceiro e último tópico: ***Outros Requisitos***. Salienta-se a exigência de um automóvel ter de possuir um sistema de direção que possibilite a mudança, fácil, rápida e segura de direção. Deve ainda possuir um ou mais espelhos retrovisores, em número, dimensão e disposição que permita a quem conduz ver a traseira do veículo. Para além de dever possuir, pelo menos, um dispositivo emissor de sinais sonoros com potência

suficiente em som contínuo, uniforme e não estridente. Também deverá possuir um limpapára-brisas, em posição que prescindam a intervenção constante do condutor e um lava pára-brisas. No que se refere aos automóveis e reboques, havendo substâncias transparentes constituintes da carroçaria do veículo, deverão ser tal que possibilitem criar lesões físicas. Tratando-se de vidraças do pára-brisas, a substância constitutiva deve ser tal que não se deteriore e não cause deformação sensível em objetos vistos à transparência. Deverá haver, ainda, nos automóveis, um dispositivo de marcha-atrás controlado pelo condutor, mas não é obrigatório existir nos motociclos. No que se refere ao motor de um automóvel ele deverá possuir um dispositivo silenciador do escape. As rodas dos automóveis, deverão ter aros pneumáticos para dar uma boa aderência às faixas de rodagem mesmo que húmidas. É obrigatório um velocímetro se o veículo, em patamar, for capaz de ter uma velocidade que ultrapasse 40 km, por hora. A bordo, os veículos deverão ter um painel que é um triângulo com uma cerca de cor vermelha à volta, e uma faixa refletora. Deverá ainda, possuir um dispositivo anti-furto que origine o seu bloqueio total (se estacionado), se na presença de uma avaria, ou então de um órgão fulcral do mesmo veículo. Os órgãos mecânicos dos automóveis, não deverão estar expostos ao risco de incêndio, explosão, designadamente, o dispositivo de ignição não deverá provocar emissão excessiva de parasitas radioelétricos, o campo de visão deverá ser tal que permita a quem o conduzir fazê-lo de forma segura. Deverão, ainda, os automóveis e os reboques serem construídos de forma que evitem riscos de acidentes, perigos para ocupantes e utentes das vias e, se os veículos foram de peso bruto superior 3,5 toneladas deverão, ainda, possuir pára-choques à retaguarda lateral.

4.2.3. O Decreto-Lei N.º 383/89, de 6 de novembro de 1989 (Transposição da Diretiva N.º 85/374/CEE – Relativa à Responsabilidade Decorrente de Produtos Defeituosos)

O Decreto-Lei N.º 383/89, de 6 de novembro de 1989, efetua a transposição para o Direito português, da Diretiva N.º 85/374/CEE do Conselho Europeu de 25 de julho de 1985 e que é alusiva à responsabilidade que surge na sequência de produtos defeituosos. Com efeito, este visa, como é sublinhado no preâmbulo, *aproximar as disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados membros em matéria de responsabilidade decorrente de produtos defeituosos* (p. 4881).

No artigo 1.º, estabelece-se que, a responsabilidade objetiva dos produtos, por princípio, é do produtor, em caso de produtos defeituosos. Tal é assim, independentemente, da culpa, dos danos causados pelos produtos que são colocados em circulação. Pelo artigo

2.º, define-se o produtor como sendo aquele que fabrica o produto acabado, de uma parte componente ou de matéria-prima incluindo quem coloque o seu nome, marca ou sinal distintivo no produto. Por outro lado, é ainda o produtor quem, exercendo a sua atividade comercial, na União Europeia, importa do seu exterior bens para vender, alugar, locação financeira ou outro modo de distribuir e, também, quem fornecer produtos em que, quem os produz ou os importe, não esteja identificado, exceto se após notificação, sob a forma escrita, comunicar ao lesado também por escrito, no período de três meses a identidade de um ou outro ou então de alguém que seja fornecedor precedente.

Pelo artigo 3.º, é *produto* o que for móvel, ainda que seja incorporada noutra coisa que ou é também móvel (ou imóvel). Os produtos de solo, pecuários, pesca, caça se não forem transformados, são excluídos.

Pelo artigo 4.º define-se como sendo *defeituoso*, o produto que não oferece a segurança que é de esperar, de acordo com as circunstâncias, de apresentação, de utilização feita e o momento em que começa a estar em circulação. Porém, não é defeituoso, um produto que conheça, num momento posterior, um outro mais aperfeiçoado.

Relativamente à responsabilidade, definida no artigo 5.º, é excluída de imputabilidade ao produtor se se demonstrar que o mesmo cai em uma ou mais de seis situações:

1. Que não colocou o produto em circulação;
2. Que é admissível que no momento em que o produto entrou em circulação não tinha defeitos;
3. Que não foi fabricado para vender (ou outra forma de distribuição) com objetivos económicos, nem foi produzido ou distribuído no contexto de uma atividade profissional;
4. Que o defeito resulta de estar em conformidade com normas obrigatórias definidas pela legislação aplicável;
5. Que o conhecimento científico, no momento em que é posto a circular não podia antever o defeito detetado;
6. E que, tratando-se de uma componente, o defeito é devido à conceção do produto em que a mesma foi incorporada ou às instruções do produtor;

Pelo artigo 6.º, existe responsabilidade solidária, havendo várias pessoas responsáveis pelos danos provocados. Atenção neste âmbito deve ser prestada ao risco criado por cada responsável, grau de culpa e contributo para o dano. Se dúvida houver, a repartição é feita equitativamente.

Pelo artigo 7.º, se um facto que lesou a vítima, tiver concorrido para o dano, é possível reduzir ou excluir qualquer indemnização, por decisão judicial. Se tiver ocorrido a intervenção de terceiros no dano provocado, a responsabilidade do produtor não se reduz.

No artigo 8.º, sobre danos ressarcíveis, são os que resultem de morte ou lesão dos defeitos dos produtos, se resultarem de algo distinto do destes mesmos, se se destinar a uso ou consumo a coisa em questão, tendo o lesado dado este destino. Os danos, para haver lugar à indemnização, deverão ser superiores a 350 €¹⁷¹. No artigo 9.º, estabelece-se que, se houver uma morte ou serem lesadas mais do que uma pessoa e os produtos forem iguais e com o mesmo defeito, o limite de ressarcimento não pode ser superior a 10 000 milhões de escudos (49 879 789,70 euros, sensivelmente) podendo ser fixada uma reparação provisória a cada um dos lesados, se houver a possibilidade de novas lesões derivada do mesmo facto. Pelo artigo 10.º, exclui-se que possa ser limitada a responsabilidade perante o lesado (inderrogabilidade). Pelo artigo 11.º, o direito ao ressarcimento, o prazo de prescrição é de três anos contados da data em que o lesado teve o conhecimento ou deveria ter tido do dano, defeito e identidade do produtor. Após 10 anos, pelo artigo 12.º, a contar da data em que o produtor colocou em circulação, o produto na base do qual esteve o dano, caduca o direito ao ressarcimento salvo ação pendente intentada pelo lesado. Pelo artigo 13.º não são excluídas responsabilidades que sejam advenientes de outros preceitos legais. São excluídos os danos de acidentes nucleares e por produtos a circular antes da entrada em vigor deste diploma.

4.2.4. O Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007 (Relativo ao Seguro de Responsabilidade Civil Resultante da Circulação de Veículos Automóveis)

O Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto, de 2007, transpõe para o ordenamento jurídico português, parcialmente, a Diretiva 2005/14/CE, de 11 de maio, do Parlamento Europeu e do Conselho, sendo conhecida por 5.ª *Diretiva Sobre o Seguro Automóvel* e que é atinente ao seguro de responsabilidade civil relativo à circulação de veículos automóveis. O seu principal objetivo é proceder à *atualização e substituição codificadora do diploma relativo ao sistema de proteção dos lesados por acidentes de viação baseados* (p. 5487), neste tipo de seguro.

¹⁷¹ Aproximadamente, uma vez que se trata de 70 000\$00 em escudos (PTE), no original.

De entre os artigos que compõem a totalidade do diploma, são de evidenciar alguns que se revelam como sendo de maior importância relativamente à responsabilidade civil no contexto da circulação de veículos automóveis.

No artigo 4.º no que se refere à obrigação de posse de seguro, afirma-se que é obrigatório para todo aquele que possa ser civilmente responsável, por reparar quaisquer danos que tenha provocado, corporais ou materiais, perante terceiros, por via de veículos terrestres a motor, que requeiram uma habilitação legal para conduzir, abrangendo os reboques com estacionamento, em território português. Esta obrigação, tem de estar contemplada por via de um seguro (de responsabilidade civil).

Pelo artigo 6.º, estabelece-se como sujeitos a que estão adstritos à obrigação de segurar, o proprietário do veículo, exceto na presença de situações de usufruto, ou venda com reserva de propriedade ou ainda, regime de locação financeira, em que a obrigação recai sobre o usufrutuário, sobre o adquirente ou locatário, respetivamente. São os garagistas responsáveis pela responsabilidade civil, quando se estiver em situações de utilização de veículos, no contexto da atividade profissional exercida. Em provas desportivas, são os organizadores responsáveis pela responsabilidade civil, pelo que incumbe aos mesmos a celebração de um seguro para este efeito específico e que garanta a referida responsabilidade, dos proprietários dos veículos e dos seus condutores.

No que se refere ao artigo 12.º, refere-se o capital seguro mínimo para os contratos em geral e que é de 1 200 000 € por acidentes no caso de danos do tipo corporal e de 600 000 € no caso de danos do tipo material. Porém, a partir de 1 de dezembro de 2009, para definir os prémios dos contratos, os montantes são, respetivamente, 2 500 000 € e de 750 000 € mas, a partir de 1 de junho de 2012, sobem para 5 000 000 € e 1 000 000 €, também respetivamente. A partir desta última data, os montantes são revistos, de cinco em cinco anos, de acordo com o Regulamento da CE N.º 2494/96 do Conselho, da União Europeia, de 23 de outubro.

No artigo 14.º, são estabelecidas exclusões da obrigatoriedade de um seguro de responsabilidade civil respeitante à circulação de veículos automóveis. Elas excluem desta obrigatoriedade, os danos corporais sofridos por quem conduz os veículos a motor seguros, incluindo os danos decorrentes dos mesmos. São, ainda, excluídos da garantia dos seguros, por danos materiais originados, o condutor do veículo que causa o acidente, o tomador do seguro, familiares (cônjuge, ascendentes, descendentes ou parentes até ao 3.º grau, ...) sem esquecer quem beneficia de pretensão de indemnização em resultado de vínculos com as pessoas que sofreram danos corporais ou materiais, em consonância com o preceituado nos

artigos 495.º, 496.º e 499.º do (CC, 2016). Se, em consequência do acidente, falecerem pessoas abrangidas por estes artigos ou que possuam alguma relação de parentesco das citadas, também não é exigível indemnização por danos a quem for responsável pelo acidente.

Pelo artigo 15.º, há um conjunto de pessoas, cuja responsabilidade civil é garantida pelo contrato de seguro automóvel. É o caso das pessoas que possam ser responsáveis, civilmente, pelos danos corporais e/ou materiais originados e pelos legítimos detentores.

O artigo 16.º refere que, apenas é possível contratar seguros se forem contratados por entidades seguradoras autorizadas a explorar o ramo *responsabilidade civil de veículos*, e nos termos decretados neste Decreto-Lei bem como nas condições impostas em contratos deste género pelo *Instituto de Seguros de Portugal* (ISP).

Pelo artigo 18.º, se existir uma situação de recusa em aceitar um seguro por pelo menos três entidades, quem solicita o seguro pode recorrer ao ISP para que esta entidade estabeleça as condições, especiais, em que o mesmo pode ser aceite.

No que diz respeito ao artigo 20.º, estabelece-se, no contexto do certificado de tarifação, que a entidade seguradora deverá entregar ao segurado um certificado aos acidentes que são abrangidos pela responsabilidade civil em consequência de um acidente provocado pelo veículo, e que abranja cinco anos anteriores à celebração do contrato de seguro.

Pelo artigo 27.º, estabelece-se em que condições a entidade seguradora possui o direito de regresso. Assim, após a indemnização ao lesado, há este direito se vier a conhecer que ele foi provocado em contexto de dolo por parte da pessoa que provocou o dano, se vier a conhecer que o veículo foi furtado, conhecendo-se o autor e respetivos cúmplices, ou que o condutor deveria conhecer e que foram eles que causaram o acidente na base do qual estiveram os danos surgidos e que foram objeto de indemnização por parte da entidade seguradora. Abrange ainda o condutor se com uma taxa de alcoolemia superior à que legalmente é consentida, se não tiver a habilitação legal e, ainda, contra o responsável civil por danos provocados por descarga de acondicionamento e contra o ainda responsável civil que tenha utilizado ou conduzido veículos que incumpram as obrigações legais e técnicas estando as mesmas relacionadas com o estado e condições de segurança do veículo desde que o acidente tenha por base estas causas ou tenha sido agravado pelas mesmas que provocaram mau funcionamento do veículo. Abrange ainda, situações em que o responsável tenha tido a obrigação de cumprir a inspeção periódica obrigatória e não o tenha efetuado e que tal tenha estado na base do acidente em causa, uma vez que o mesmo

funcionava mal derivado de não ter efetuado a inspeção detetora de problemas de funcionamento do veículo.

4.2.5. A Diretiva 2007/46, de 5 de setembro, do Parlamento Europeu e do Conselho Europeu

Esta Diretiva 2007/46, de 5 de setembro de 2007, do Parlamento Europeu e do Conselho possui algumas recomendações que se circunscrevem ao Direito Civil e à Robótica. Com efeito, de acordo com este diploma, é estabelecido que se enquadra, para posteriormente ser homologado, relativamente a veículos a motor e seus reboques, incluindo sistemas, componentes e unidades técnicas que são para serem utilizadas nos mesmos. Alguns artigos, pelo seu teor, merecem um tratamento em particular no contexto da seleção dos artigos a que a totalidade da Diretiva obriga.

Assim, no que se refere ao artigo 5.º (*Obrigações dos Fabricantes*), desde logo é afirmado que é ao fabricante a quem se imputa tudo o que diga respeito relativo ao processo de homologação, para além de ser responsável ainda, pela conformidade da produção, independentemente de ter estado, direta ou indiretamente, nela envolvida, sejam quais forem as fases do processo de fabrico de qualquer veículo, ou sistema ou componente técnica ou unidade técnica. Se um fabricante alterar componentes ou sistemas homologados em fases antecedentes, passa a ser o responsável dos componentes e dos sistemas.

Em relação ao artigo 6.º (*Procedimento a Seguir para a Homologação CE de Veículos*), ele refere-se ao tipo de homologação que o fabricante pode optar. Pode ser do tipo: multifaseada, unifaseada e mista. Na multifaseada, ela consiste num *dossier* de fabrico com informações em que, nomeadamente, se destaca a marca, tipo, designação, categoria e as que se referem a certificados de homologação. Nos sistemas ou unidades técnicas, destaca-se a adequação com os atos regulamentares que forem aplicáveis. Na unifaseada, consiste também no *dossier* que contém informações relativas, a marca, tipo, quadro, carroçaria, versão, variantes, para além das previstas em demais atos regulamentares. Por último, no que se refere à *mista*, ela é definida como consistindo aquela em que a entidade homologadora pode conceder isenção ao fabricante de ser obrigado à apresentação de certificados de homologação CE de sistemas, se o *dossier* de fabrico for completado com informação específica coincidente com a que é exigida para

homologar os referidos sistemas na fase de homologação de veículos, caso em que o certificado de homologação deverá ser substituído por um relatório de ensaio.

O artigo 7.º (*Procedimento a Seguir para a Homologação CE de Sistemas, Componentes ou Unidades Técnicas*), ele refere que o pedido de homologação é incumbência do fabricante junto da entidade homologadora. Este pedido, deve ser separado para cada tipo de sistema, componente ou unidade técnica, tem de ser único e também único num Estado-Membro. Tem de se fazer associar com o *dossier* de fabrico, respeitando o conteúdo de Diretivas ou Regulamentos, específicos. Deve ainda o fabricante colocar à disposição das entidades homologadoras, todos os veículos por forma a poderem ser submetidos a ensaios.

Relativamente ao artigo 10.º (*Disposições Específicas Aplicáveis a Sistemas, Componentes ou Unidades Técnicas*), referente a disposições específicas, quer sejam incidentes sobre sistemas, componentes ou unidades técnicas, ele sublinha que a homologação CE é concedida bastando que haja conformidade com as informações incitas no *dossier* de fabrico e que satisfaçam os requisitos previstos em Diretivas e Regulamentos. Caso os componentes ou unidades técnicas estiverem abrangidos por homologação não carecem de homologação adicional.

Em relação ao artigo 11.º (*Ensaaios Exigidos para a Homologação CE*), estabelece-se que as prescrições técnicas previstas nesta Diretiva e nos Regulamentos que se aplicarem, obrigatoriamente, têm de ser demonstrados pelo recurso a ensaios adequados a efetuar por serviços, também, técnicos, competentes e autorizados para o efeito. Os procedimentos a efetuar têm de ser descritos em Regulamentos e, todos os encaixes referidos, deverão ser incidentes sobre, veículos, componentes e unidades técnicas para cada modelo ou tipo a ser objeto de homologação.

Relativamente ao artigo 12.º (*Disposições Relativas à Conformidade da Produção*), estabelece que, cada Estado-Membro, tem de adotar as medidas necessárias para constatar se, foram tomados procedimentos obrigatórios, previstos na Diretiva e nos Regulamentos, por forma a garantir que, veículos, sistemas, componentes ou unidades técnicas, se coadunam com o modelo ou tipo que foi objeto de homologação. Se algum Estado-Membro verificar que a constatação aludida não está de acordo com o que deveria, deverá adotar as medidas necessárias para repor de acordo com a homologação, podendo ir até ao extremo, de revogar a referida homologação, se assim a situação o impuser, relativamente a veículos, sistemas, componentes ou unidades técnicas.

O artigo 13.º (*Disposições Gerais*), e que é relativo a alterações das homologações CE concedidas em cada Estado-Membro, estabelece que, o fabricante sempre que efetuar alterações que modifiquem as características estipuladas no *dossier* e que foi objeto de homologação, deverá informar de imediato o mesmo. Este Estado-Membro, por sua vez, estipula que procedimentos deverão conhecer subsequência, designadamente, que em conjunto com o fabricante, que é necessária uma nova homologação CE.

No que se refere ao artigo 14.º (*Disposições Específicas Aplicáveis aos Veículos*), havendo alterações no *dossier*, elas denominam-se de *revisão*. Tal implica, pela entidade homologadora, caso se mostre obrigatório, emitir novas páginas revistas no *dossier* de homologação, mencionando em cada uma, qual a natureza e a data da nova emissão. A *revisão*, denomina-se de *extensão*, se se impuserem novas inspeções, se tiverem ocorrido alterações relevantes no certificado de homologação e se novos requisitos forem aplicáveis decorrentes dos atos Regulamentares, que se apliquem ao modelo a que pertence o veículo em causa.

Pelo artigo 15.º (*Disposições Específicas Aplicáveis a Sistemas, Componentes ou Unidades Técnicas*), tal como no antecedente referente a veículos, as mesmas disposições são aplicáveis aos sistemas, componentes ou unidades técnicas.

No que é atinente ao artigo 16.º (*Emissão e Notificação das Alterações*), se se estiver em presença de uma *extensão*, compete à entidade homologadora atualizar as rubricas do certificado de homologação CE, incluindo demais elementos do *dossier*. Em contexto de uma *revisão*, a entidade que homologa, tem de entregar os documentos revistos (sem atrasos) ou então uma versão consolidada e atualizada.

Em relação ao artigo 18.º (*Certificado de Conformidade*), afirma este que, compete ao fabricante, como titular de um certificado de homologação CE, o dever de entregar um mesmo certificado de conformidade por cada veículo completo, supondo aquando da sua transmissão onerosa, sendo ainda extensível tratando-se de veículo incompletos ou completados e que sejam fabricados em conformidade com o modelo de veículo que foi objeto de homologação. Se se tratar de um veículo incompleto ou completado, apenas se mostram obrigatórios incluir os elementos acrescentados ou alterados durante o processo de homologação. O certificado de conformidade, mostra-se exigível por que tem por fito, obstar a falsificações.

Pelo artigo 26.º (*Matrícula, Venda e Entrada em Circulação de Veículos*), incumbência dos Estados-Membros, apenas estes podem autorizar a entrada de veículos que se façam acompanhar do certificado de conformidade, sendo estes mesmos veículos,

com matrícula, destinados à venda ou entrada em circulação. Se se tratar de veículos incompletos, os Estados-Membros, podem autorizar a venda mas, podem recusar a matrícula definitiva.

No que se refere ao artigo 28.º (*Vendas e Entrada em Circulação de Componentes e Unidades Técnicas*), genericamente, refere que o que é aplicável aos veículos, também se aplica, *mutatis mutandis*, às componentes e unidades técnicas.

Pelo artigo 30.º (*Não-Conformidade de Veículos, Sistemas, Componentes ou Unidades Técnicas com o Modelo ou Tipo Homologados*), se os Estados-Membros, detetarem que os novos veículos, ou sistemas, ou componentes ou unidades técnicas, que conheceram homologação CE, não estão em conformidade com o respetivo certificado, os mesmos deverão adotar medidas necessárias para repôr a situação que deveria estar, podendo, inclusivamente, até revogar o certificado de homologação CE. Se as margens de tolerância estipuladas pelos Regulamentos forem observadas, não se pode considerar desrespeito ou não conformidade com os requisitos exigidos na homologação CE.

No que se refere ao artigo 37.º (*Informações Destinadas aos Utilizadores*), estabelece-se que, não é permitido ao fabricante prestar informações de qualquer natureza, especialmente, técnicas, que não sejam idênticas às que foram estabelecidas nas homologações pela entidade competente para o efeito. Caso um Regulamento o preveja, o fabricante tem de colocar disponível de quem utiliza o que for relevante sem esquecer as instruções necessárias, o que inclui a descrição de condições especiais e restrições à utilização de um veículo, componente ou unidade técnica.

Por fim, do elenco de artigos selecionados, cumpre referir o artigo 38.º (*Informações Destinadas aos Fabricantes de Componentes ou Unidades Técnicas*), que estabelece que, o fabricante do veículo tem de disponibilizar aos fabricantes de componentes ou unidades técnicas, informações, o que deverá incluir desenhos específicos que estejam previstos num ato Regulamentar, e que surjam como indispensáveis para a homologação CE de componentes ou unidades técnicas. Há, até, a possibilidade de o fabricante, impor acordos vinculativos aos fabricantes de componentes, por forma a dar proteção à confidencialidade de informações não públicas, especialmente, as que se referem a direitos de propriedade intelectual. Tratando-se da imposição de restrições do fabricante de componentes ou de unidades técnicas, possuindo um certificado de homologação CE, e que sejam de índole relativas à utilização ou às condições especiais de montagem, é obrigatória a prestação de todas as informações, relevantes e detalhadas, ao fabricante do veículo.

4.2.6. O Regulamento N.º 79 da Comissão Económica da ONU Para a Europa (Regulamento UNECE)¹⁷²

Outro diploma que, na sequência do anterior, estipula alguns preceitos relativos à homologação de veículos, em particular no que diz respeito aos equipamentos de direção, é o Regulamento N.º 79 da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE). Entrou em vigor em 16 de outubro de 2018.

Assim, são de referir alguns preceitos, correspondentes a pontos, mais importantes no que diz respeito ao tema alusivo. Desde logo, o **âmbito de aplicação**, e que corresponde ao ponto um, de equipamentos de direção de veículos de três tipos, apenas, de acordo com (UNECE-79, 2018: 2): M¹⁷³, N e O. O de tipo M, corresponde à categoria de veículos a motor e que foram construídos para transportar passageiros e que têm, no mínimo, quatro rodas. Possui três sub-tipos: M₁, M₂ e M₃. O de tipo N, corresponde ao tipo de veículos também a motor, que se destinam a transportar mercadorias e que, no mínimo, também possuem quatro rodas. Possui também três sub-tipos: N₁, N₂ e N₃. Por fim, o tipo O, corresponde ao tipo de veículos que são os reboques e que inclui os semi-reboques. Possui quatro sub-tipos: O₁, O₂, O₃ e O₄.

No que se refere ao **ponto dois**, que alude a algumas definições, desde logo é de evidenciar o conceito de *equipamento de direção*: é definido como o conjunto do equipamento que possibilita determinar em que direção se dá o movimento do veículo o que abrange o *comando da direção*, o *mecanismo de direção* e as *rodas direcionais*. O *comando de direção*, é definido como sendo a parte que, do equipamento de direção, comanda o funcionamento e que pode ser, ou não, sob a intervenção do condutor. O *mecanismo de direção*, são todas as componentes do equipamento de direção em que se transmite as forças de direção desde o comando de direção até às rodas. Por seu lado, entende-se por *rodas direcionais*, as que alinham em relação ao eixo longitudinal do

¹⁷² Impõe-se especificar que, se refere ao Acordo relacionado com a incorporação dos regulamentos técnicos da ONU no Direito dos países com o intuito de harmonizar especificações aplicáveis aos veículos sobre rodas, aos equipamentos e componentes que forem, ou montados ou utilizados, neste tipo de veículos. De sublinhar ainda que, também se aplicam às condições de reconhecimento mútuo das homologações.

¹⁷³ De acordo com <http://bdjur.almedina.net/item.php?field=node_id&value=1171228>, consultado em 8 de julho de 2019.

veículo e que possibilitam modificar, de forma tanto direta como indireta, a direção de marcha do veículo.

De salientar que, este mesmo ponto, realça a necessidade de se efetuarem algumas referências definidoras, em relação aos tipos de equipamentos de direção e aos seus tipos de mecanismos. No que se refere aos tipos de equipamentos de direção, cumpre evidenciar que, alguns conceitos surgem como merecedores de maior ênfase. São, v. g., para os veículos a motor, os *sistemas de direção principal*, podendo abranger o *equipamento de direção manual* e o *equipamento de direção assistida*. Nos *sistemas de direção principal*, abrange o equipamento de direção de um veículo ao qual se atribui a responsabilidade por determinar o sentido de marcha. Abrange o *equipamento de direção manual*, quando as forças de direção são advenientes do esforço do condutor, e ainda o *equipamento de direção assistida*, quando as forças de direção constituem o resultado do esforço do condutor, bem como uma ou mais fontes de alimentação de energia.

O **ponto três**, referente ao período de homologação de veículos, refere que o pedido de homologação de qualquer modelo de veículo referente ao equipamento de direção, é uma incumbência do fabricante do mesmo ou então de um representante que se encontre credenciado para o efeito. A instância à qual o pedido deve ser feito é o serviço técnico que se encontra responsável por realizar ensaios de homologação e, é ainda a esta instância, que existe a obrigatoriedade de apresentar um veículo que seja representativo daquele que constitui objeto de pedido de homologação.

Por seu turno, no **ponto quatro**, que se refere em concreto à homologação, desde logo se afirma que, perante o cumprimento de todos os requisitos de homologação esta, obrigatoriamente, tem de ser concedida no que se refere ao *equipamento de direção*. A entidade que homologa, deve, nomeadamente, verificar se existem medidas ou requisitos cumpridos por forma a *garantir o controlo efetivo da conformidade da produção* (UNECE-79, 2018: 8). A homologação, para ser conhecida, de acordo com o preceito 4.6, é efetuada pela atribuição de uma marca, que seja legível e indelével à água, colocada na chapa que identifica o veículo e que foi afixada por quem fabricou o veículo.

De referir ainda o **ponto cinco**, que trata, como que completando os pontos antecedentes, de preceitos atinentes ao fabrico dos veículos. Com efeito, um destes estabelece que, num sistema de direção, tem de estar assegurada a condução fácil e segura para quaisquer velocidades que estejam estipuladas, desde o início aquando da conceção do projeto de fabrico. O sentido de acionamento do comando de direção tem de estar em concordância com quaisquer mudanças de direção desejadas dos veículos.

Obrigatoriamente, tem de estar respeitada uma relação entre o ângulo do comando de direção e o de viragem. No que se refere ao equipamento de direção, a sua conceção, tem de respeitar tensões que resultem da sua utilização em condições normais. Refere-se ainda que, no caso de sistemas avançados de direção, e que possuam assistência ao condutor, a sua homologação apenas é consentida, de acordo com este Regulamento (UNECE-79, 2018), se esta função não colocar obstáculos ao desempenho do sistema de direção considerado como sendo o principal. Cumpre ainda, evidenciar que, todos estes tipos de sistemas devem ser desenhados de tal modo que confirmem ao condutor a possibilidade, permanente, por via da sua ação, de neutralizar esta mesma função.

Neste mesmo ponto, são ainda estipuladas algumas disposições relativas a avarias e ao desempenho dos veículos. Assim, em relação ao mecanismo de transmissão, qualquer avaria que surja neste e que não se deva a origem, exclusivamente, mecânica, tem de, obrigatoriamente, de ser transmitida a quem conduz o veículo em causa. No que se refere ao desempenho, ele incide sobre o sistema de travagem. Afirma que, outros requisitos exigíveis, não são exigíveis se, não havendo qualquer reserva de energia, for possível com o comando do travão de serviço, atingir os requisitos de segurança para travagens de emergência.

4.2.7. O Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010 (Quadro Para a Homologação CE de Modelo de Automóveis e Reboques, Seus Sistemas, Componentes e Unidades Técnicas)

O Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010, tem por finalidade transpor para o Direito Interno, a Diretiva N.º 2007/46, da CE do Parlamento Europeu e do Conselho (ver Seção 4.2.5.) e, ao mesmo tempo, proceder à revogação do Decreto-Lei N.º 72/2000, de 6 de maio. Trata-se do Quadro de Homologação CE de modelos de automóveis, reboques, seus sistemas, componentes e unidades técnicas. Uma vez que há a necessidade de homologar de forma uniforme, dentro da União Europeia, o que é relativo a este Quadro e, na sequência da Diretiva N.º 2007/46, de 5 de setembro, do Parlamento Europeu e do Conselho, procedeu-se a uma harmonização das regras que se aplicam nos diversos Estados-Membros da União Europeia.

Por conseguinte, o presente Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março, procede à transposição da Diretiva N.º 2007/43, de 5 de setembro e, em simultâneo, revoga o Regulamento referente ao Quadro de Homologação e que foi aprovado pelo Decreto-Lei

N.º 72/2000, de 6 de maio. Pelo presente Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010, aprova-se, por via, também, de um Regulamento, um Quadro cujo pendore, restringe o contexto em que se aplica o procedimento de homologação da União Europeia e que é referente a veículos completos da categoria M₁, isto é, relacionada com o transporte de passageiros com oito lugares sentados, no máximo, para além do condutor. Por outro lado, passa ainda a abranger quaisquer categorias de veículos possibilitando que os seus fabricantes beneficiem de vantagens desta Homologação no mercado interno.

Cumpra sublinhar alguns aspetos deste Decreto-Lei que se revestem de particular importância neste contexto. Assim, são estabelecidos neste mesmo, resumidamente, as disposições administrativas e os requisitos técnicos gerais atinentes à homologação de veículos novos, de sistemas e de componentes, e unidades técnicas referentes a estas mesmas para facilitar a matrícula, venda e entrada em circulação. Este, será o principal intuito mais importante deste diploma. O mesmo se aplica a peças e equipamentos.

Pelo artigo 5.º (*Obrigações dos Fabricantes*), são estabelecidos um conjunto de obrigações que incumbe aos fabricantes no âmbito do processo de homologação: assegurar a conformidade da produção mesmo que o fabricante não tenha estado interveniente em todas as fases de fabrico, seja de veículo, seja de um sistema, seja de uma componente, seja de uma unidade técnica. Mesmo que se trate de uma homologação em várias fases, mesmo assim, o fabricante é responsável pela mesma. Se o mesmo alterar componentes já homologadas, o mesmo sucede. Refira-se que a responsabilidade de homologação por parte do fabricante é, em face do IMTT.

Pelos artigos 9.º (*Disposições Específicas Aplicáveis aos Veículos*) e 10.º (*Disposições Específicas Aplicáveis a Sistemas, Componentes ou Unidades Técnicas*), é o IMTT que concede a homologação. De referir que, no artigo 12.º (*Disposições Relativas à Conformidade da Produção*) estabelece-se que é dever do IMTT, ao conceder a homologação, no caso da produção, encetar as diligências necessárias para verificar se os veículos, sistemas, componentes ou unidades técnicas, obedecem aos requisitos incorporados nos modelos ou tipos homologados.

Pelo artigo 33.º (*Regulamentos UNCECE Necessários à Homologação CE*) os Regulamentos internacionais UNECE a que a, hoje, a União Europeia, aderiu, são aplicáveis aos procedimentos de homologação uma vez que constituem parte integrante do regime de homologação aplicável.

Pelo artigo 34.º (*Equivalência dos Regulamentos UNECE às Diretivas e aos Regulamentos*) quaisquer Regulamentos UNECE são reconhecidos em pé de equiparação

com as Diretivas ou Regulamentos Específicos, *desde que, possuam o mesmo âmbito de aplicação e objeto* (p. 745). O IMTT, está adstrito à sua aceitação de acordo com o que estiver preceituado nos mesmos.

No artigo 36.º (*Informações Destinadas aos Utilizadores*) estabelece-se que o fabricante está impedido de prestar informações técnicas que sejam distintas daquelas que faziam parte dos elementos de homologação CE. Se, um ato regulamentar prever de forma expressa, deverá, neste caso, o fabricante disponibilizar aos utilizadores as informações relevantes e as demais necessárias que sejam indispensáveis à utilização de um veículo, componente ou unidade técnica.

Pelo artigo 37.º (*Informações Relativas aos Fabricantes de Componentes ou Unidades Técnicas*), estabelece-se que, quem fabricar veículos tem de disponibilizar aos fabricantes de componentes ou unidades técnicas, todas as informações que se mostrem relevantes, o que tem de incluir desenhos necessários para homologação CE de componentes ou unidades técnicas. Este fabricante poderá impor acordos vinculativos ao fabricante de componentes.

4.2.8. A Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017 (Recomendações à Comissão Europeia sobre Disposições do Direito Civil Relativas à Robótica)

A Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, mostra-se importante nesta sequência de desenvolvimentos legislativos recentes na medida em que estabelece um conjunto de recomendações à Comissão Europeia, que se materializam em disposições do Direito Civil, relacionadas com a Robótica, e que se mostram particularmente importantes, quanto mais não seja por serem recentes, para além da sua importância no que se refere à substância das mesmas.

Com efeito, de uma forma resumida, são **17 disposições** mais um conjunto de **Recomendações Quanto ao Conteúdo da Proposta Requerida**.

No que se refere à **primeira disposição**, *Princípios Gerais*, considera esta proposta de Resolução que as Leis de Asimov¹⁷⁴, referem-se tanto a criadores, como a produtores

¹⁷⁴ De acordo com o conteúdo do texto aprovado, consistem em, um *robô não pode magoar um ser humano ou, por inação, permitir que tal aconteça* (p. 4), a que corresponde, de uma forma análoga, à expressão original de, Isaac Asimov, *in Runaround* (1943), *um robô não pode magoar a Humanidade ou, por inação, permitir que a Humanidade se magoe*.

(fabricantes) e operadores de robôs, o que abrange aqueles que possuem autonomia integrada, de autoaprendizagem¹⁷⁵. Por outro lado, como há que respeitar um conjunto de normas relativas à responsabilidade, à transparência e à prestação de contas, as mesmas, no entanto, não podem constituir um obstáculo à investigação, inovação e desenvolvimento de robóticas. Em acréscimo, cumpre referir que a própria União Europeia, deverá estar na base do desempenho de um papel preponderante em estabelecer alguns princípios básicos, de natureza ética, e que devem ser obedecidos por parte de quem está na origem da conceção, da programação e da utilização de robôs e de Inteligência Artificial servindo, em última instância, para que se dê o usufruto e a partilha das vantagens associadas. Por seu turno, no âmbito de uma *Carta de Robótica* cuja autoria e responsabilidade é da *Unidade da Prospetiva Científica* (STOA) que sugere condutas para engenheiros em robótica, vertidas em código para as Comissões de Ética em Robótica, licenças para quem cria e utiliza máquinas atinentes a tal. E, ainda por outro lado, considerando que a União Europeia, no que se refere à Robótica e à Inteligência Artificial, deverá adotar uma postura que seja gradual e de precaução para que sejam salvaguardadas as condições de proliferação de atividades inovadoras e, que a fase de progresso das duas, sugere ser avisado que se comece a refletir e a incorporar problemas daí decorrentes no âmbito da responsabilidade civil.

No que se refere à **segunda disposição**, *Responsabilidade*, menciona-se que os avanços tecnológicos permitem que, na atualidade, os robôs exerçam atividades tipicamente humanas, o que os colocam muito de perto como se o fossem e, neste contexto, é chamada a atenção para se ter a consciência da importância que a responsabilidade civil tem, em especial, na presença de ações que causam danos provocados por robôs. Por outro lado, um robô é autónomo na medida em que é capaz de tomar decisões sobre o mundo exterior sem o controlo externo e sendo a autonomia de natureza tecnológica e o grau depende da sofisticação do mesmo e da interação com o meio externo. E, tendo em linha de conta que, quanto maior for esta autonomia, mais se coloca a questão de saber a quem imputar as responsabilidades jurídicas decorrentes de atos e omissões dos robôs (quando não imputável à ação humana e na circunstância de poderem ser evitados). E, sublinhando um dos aspetos mais pertinentes neste contexto que é o de que, esta autonomia dos robôs impõe a dúvida de saber se por causa dela deverão ser criadas categorias jurídicas novas

¹⁷⁵ Os que não se podem converter em código-máquina.

(novos preceitos)¹⁷⁶ e/ou modificar as já existentes¹⁷⁷, o que se insere no facto de que, no quadro jurídico coevo, nenhum robô poder ser responsabilizado pelas ações ou omissões nos danos causados a outrem, uma vez que se considera que a ação ou omissão de um robô se deve à ação humana (um fabricante, operador, proprietário ou utilizador). E, a mesma Resolução sublinha o facto de que, no quadro jurídico coevo (nacional ou da União Europeia), as responsabilidades contratuais esbarrarem com o facto de que as máquinas inviabilizam aplicar normas jurídicas tradicionais, na medida em que a escolha de contrapartes, a celebração de contratos e a decisão de e como aplicar as mesmas, não está prevista nas mesmas, não se tratando de humanos. No que concerne à responsabilidade extracontratual, a Directiva 85/374/CEE¹⁷⁸, não é aplicável porque abrange apenas os danos provocados e que são relativos a defeitos de fabrico de um robô acompanhado de quem for lesado poder fundamentar os danos que sofreu e, assim sendo, o quadro de responsabilidade objetiva ou de culpa revelar não ser suficiente, dado que os robôs poderão ter alguma capacidade de adaptação que abrange imprevisibilidade comportamental, atendendo a que aprendem por si mesmos, a partir da sua própria experiência e interação com o ambiente circundante.

Em relação à **terceira disposição**, *Princípios Gerais Relativos ao Desenvolvimento da Robótica e da Inteligência Artificial para a Utilização Civil*, a CE avança definições pertinentes e que pretende ver extensíveis, adotadas, a todos os países de União Europeia, e que se relacionam com sistemas autónomos, robôs autónomos inteligentes e subcategorias que deverão levar em linha algumas características como sejam as que têm a ver com a aquisição de autonomia via sensores ou trocar dados com o ambiente circundante (englobando a análise dos mesmos), autoaprendizagem via experiência e interação, suporte físico no nível mínimo, adaptação de comportamentos e ações ao ambiente e inexistência de vida em sentido biológico. Refira-se ainda que, uma vez que os robôs são relativos a várias categorias dos mesmos, esta Resolução pondera a possibilidade de ser constituída uma *Agência da União Europeia para a Robótica e a Inteligência Artificial*, por forma a definir critérios classificativos dos robôs sob os quais os mesmos deveriam ser registados.

¹⁷⁶ *Com características e implicações próprias* (p. 5).

¹⁷⁷ Em que termos?, quer na forma quer na substância.

¹⁷⁸ É a Directiva do Conselho, de 25 de julho de 1985, que se refere à aproximação de disposições, relativas a disposições de legislação, de Regulamentos e do tipo administrativo, relativa à responsabilidade adveniente dos Estados-Membros no caso de produtos defeituosos e que foi publicada no Jornal Oficial da União Europeia, L 210 de 7 de agosto de 1985, na página 29.

Ainda esta mesma Resolução sublinha o facto de que, as tecnologias que surgem na sequência do desenvolvimento da Robótica, têm por objetivo complementar a atividade humana e não substituir o que deverá ser efetuado, sempre, sob o controlo dos humanos e não ao seu arripio, sendo de sublinhar o desenvolvimento da Robótica dever ser efetuado sempre segundo o eixo das ligações emocionais que os seres humanos estabelecem com os robôs, especialmente, os grupos mais vulneráveis (crianças, idosos e pessoas com deficiências), devendo merecer uma atenção particular, questões que surjam nesta sequência. O desenvolvimento e o seu reconhecimento, via ensaios e certificações e autorizações, apenas poderão ser exigidos por um único Estado-Membro, devendo as pequenas e médias empresas, ligados ao setor da robótica, serem apoiadas, por medidas que se encontrem em linha com o desenvolvimento de projetos da robótica encetados pelas mesmas. Há, assim, um reconhecimento da importância deste setor, o que se traduz em apoios públicos às empresas inseridas no mesmo.

Na **quarta disposição**, *Investigação e Inovação*, são referidos alguns aspetos relevantes neste contexto. Desde logo que, no que se refere à Robótica e Inteligência Artificial, a liderança na investigação nesta área, deverá ser estimulada via reforço de instrumentos financeiros em projetos de investigação, incluindo parcerias público-privadas, políticas de investigação, Ciência aberta e inovação e que se deverão canalizar recursos com objetivos, sociais, éticos, jurídicos e económicos, na sequência do desenvolvimento tecnológico e dos resultados que dimanam da mesma. A Comissão Europeia, de acordo com este Regulamento, deverá ser estimulada a promover programas de investigação e do seu incentivo relativos a riscos e oportunidades de longo prazo da Robótica e da Inteligência Artificial, bem como em conjugar esforços para garantir a transição de tecnologias, desde a fase em que são investigadas, até às fases em que são comercializadas e utilizadas nos mercados, após serem avaliadas na sua segurança e conformidade com princípios de cautela. Quer a Robótica quer a Inteligência Artificial requerem, por parte da sociedade, que a economia, em particular, seja dotada de infraestruturas digitais que promovam a conectividade necessárias para uma União Europeia futura digital, com acesso às redes de banda larga e à 5G, respeitando o princípio da neutralidade da rede. Por fim, saliente-se ainda o aspeto de que, a interoperabilidade entre sistemas, dispositivos e serviços de computação em nuvem, sejam alicerçadas de acordo com princípios de segurança e de privacidade, que abranja a conceção sendo um fator *sine qua non*, para fluxos de dados em tempo real, o que permite maior autonomia aos robôs e à Inteligência Artificial. Tal requer que sejam abertos debates sobre normas abertas e modelos de

licenciamento inovadores, plataformas abertas que garantam a transparência e evitem bloqueios de sistemas exclusivos que restrinjam a referida interoperabilidade.

Na **quinta disposição**, *Princípios Éticos*, desde logo sublinha-se o facto de que o aumento dos poderes potenciais que resultam da utilização da Robótica, opõe-se a tensões e riscos que devem ser avaliados, nomeadamente, no que respeita à segurança, saúde, liberdades, privacidade, integridade, dignidade, autodeterminação e não discriminação sem esquecer a proteção de dados. Por outro lado, todas estes aspetos, questões e implicações, esbarram com o quadro jurídico vigente na União Europeia que requer uma atualização e ser complementado por princípios éticos que se mostrem de acordo com a Robótica e as suas implicações sociais, no domínio da saúde e bioéticas. Assim, é requerido um (novo?) quadro ético para criar, conceber, produzir, utilizar e modificar robôs de forma a respeitar as recomendações jurídicas e que, basicamente, se consubstanciam na Carta que é um Código de Conduta para engenheiros de Robótica e que surgem em anexo a esta Resolução. De sublinhar que, para além do Código de Conduta, sugere-se um Código de Comité de Ética da Investigação, para a análise de protocolos de robótica e de licenças de modelos tanto para quem cria como para quem utiliza. O princípio da transparência, que exige o fundamento de qualquer decisão que seja tomada no domínio da Inteligência Artificial, com impactos relevantes sobre a vida humana, considera que a redução da computação em sistemas de Inteligência Artificial, deverá ser sempre possível de realizar de tal forma que os humanos a possam compreender, o que exige uma *caixa negra* aos robôs que possua todas as operações pelos mesmos realizadas, o que inclui os passos de lógica, na base dos quais estiveram as decisões por eles tomadas. O quadro ético referenciado, deverá respeitar e basear-se em princípios de beneficência, não-maleficência, autonomia e justiça e ainda nos princípios e valores que se encontram plasmados no artigo 2.º do Tratado da União Europeia e na Carta dos Direitos Fundamentais, de entre os quais se mencionam a dignidade do ser humano, a igualdade, justiça, equidade, não discriminação, o consentimento esclarecido (informado), respeito pela vida privada e familiar e a já referida proteção de dados. Princípios da não estigmatização, transparência, autonomia, responsabilidade, individual e social, em códigos já existentes, também deverão ser observados. Uma chamada de atenção particular deverá ser dada aos robôs que se posicionem em espaços protegidos e íntimos e à qualificação possuída por eles de tal forma que, possam extrair informações pessoais e, portanto, sensíveis, especialmente, se transmitidos a outrem.

Na **sexta disposição**, *Uma Agência Europeia*, considera-se que, se exige o reforço de cooperação entre a Comissão Europeia e os Estados-Membros na aplicação de regras de âmbito espacial transfronteiriço. Em especial, no que concerne aos incentivos às indústrias europeias, possibilitando que se implantem robôs com proteção e segurança de acordo com as exigências e a Ética, plasmados no Direito da União Europeia. Urge, ainda, que, a Comissão Europeia, crie uma *Agência Europeia da Robótica e da Inteligência Artificial*, para prestar apoio especializado a todos os que intervêm neste âmbito, por forma a responder, de modo adequado, às oportunidades e desafios que a evolução tecnológica associada a esta direção coloca¹⁷⁹. Por fim, é de referir que o potencial, assim como os problemas do recurso à robótica (bem como o investimento efetuado), requerem que esta *Agência Europeia*, possua um orçamento, recursos humanos de entre os quais reguladores e especialistas técnicos e éticos, para o controlo do que resulta da robótica. De entre as preocupações neste domínio, sublinham-se o identificar os padrões associados às melhores práticas, a medidas de regulatórias, princípios e a resolução de questões relativas aos consumidores.

Na **sétima disposição**, *Direitos de Propriedade Intelectual e Circulação de Dados*, desde logo se refere que, especificamente, não há normas relativas à Robótica. Contudo, os regimes e as doutrinas já existentes, afeiçoam-se a serem aplicáveis a este novo domínio tecnológico, muito embora com alterações, nomeadamente, no que se refere à propriedade tecnológica nos setores abrangidos pela Robótica, o que exige por parte da Comissão Europeia, abordagens neutras e que abranjam esta propriedade do ponto de vista tecnológico. Em concreto, requiere-se que a Comissão e os Estados-Membros, estabeleçam disposições de Direito Civil, relativas à Robótica em consonância com as normas protetoras de dados, para além de estarem concordantes com os princípios da necessidade e da proporcionalidade de tal modo que o *Direito da União Europeia não fique atrás da curva de desenvolvimento e de implantação das tecnologias* (p. 10). A vida privada e a proteção de dados, salvaguardados nos artigos 7.º e 8.º da Carta e no artigo 16.º do *Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia* (TFUE), também são aplicáveis ao que advém da robótica, o que inclui a privacidade, em todas as fases de conceção de projetos de robótica, com uma atenção especial a princípios de minimização de dados e de restrição da sua finalidade sem esquecer de soluções em consonância com o Direito vigente na União Europeia. Numa economia digital, por um lado, a livre circulação de dados é essencial e

¹⁷⁹ Tal como já sucede com o setor dos transportes, onde esta preocupação já assume contornos visíveis.

incontornável mas, por outro lado, requer níveis de segurança elevados, para que os robôs e a Inteligência Artificial sejam adequadamente utilizados, o que exige interligação, atenção à privacidade e à segurança desde a fase da concepção.

Na **oitava disposição**, *Normalização, Segurança e Proteção*, desde logo é enfatizado de que, o estabelecimento de normas, nomeadamente, as relativas à interoperabilidade revelam-se fundamentais no domínio da concorrência, futura, entre Estados-Membros, acompanhando a harmonização internacional das mesmas, para promover a inovação, evitar fragmentação de mercados, promover níveis de segurança de produtos e consumidores e segurança no trabalho. Neste âmbito, é destacada a importância da engenharia inversa lícita e demais normas que promovam a maximização da inovação, que os robôs comuniquem entre si, o que é levado a efeito via comités técnicos de que é exemplo, o *ISO/TC 299 Robotics*, especializados na criação de normas desta natureza. Por último, é sublinhado que, o teste de robôs na vida real se apresenta como crucial na identificação e avaliação de riscos decorrentes do desenvolvimento tecnológico, sendo os testes mais importantes do que outros, se realizados em cidades e estradas, com obstáculos que desaceleram a evolução dos testes. A supervisão também se mostra importante de tal modo que se revela como sendo via definição de critérios uniformes nos Estados-Membros, especialmente em testes com robôs, que estão obrigados a respeitar o princípio da precaução.

Na **nona disposição**, *Meios de Transporte Autónomos*, uma das mais importantes para efeitos do desenvolvimento da Tese de Mestrado, desdobra-se em dois tipos de meios: os **veículos automáticos** e os **drones** (RPAS¹⁸⁰).

No que se refere aos veículos automáticos, os tipos abrangidos vão desde os sistemas telepilotos, automatizados, conectados e autónomos que efetuam transportes rodoviários, ferroviários, marítimos, fluviais e aéreos, onde estão incluídos os veículos automóveis, os comboios, embarcações, aeronaves, aeronaves não tripuladas e, todas as formas que, no presente ainda não existam, mas venham a existir, no futuro, no contexto da evolução tecnológica do setor. Por outro lado, reconhece esta Resolução que, o setor automóvel, em particular, encontra-se numa fase que carece de grande desenvolvimento traduzido em veículos automatizados, para tirar partido em toda a plenitude dos mesmos, do potencial económico, dos benefícios positivos das tendências tecnológicas e, realça que,

¹⁸⁰ Sigla que, na expressão anglo-saxónica, significa *Remotely Piloted Aircraft Systems* (RPAS), *Sistemas de Aeronaves Telepilotadas*.

os Regulamentos fragmentados, estariam na base de impedimentos no que toca ao desenvolvimento de sistemas de transporte autónomos o que, designadamente, colocaria entraves muitos sérios à competitividade, intraeuropeia (Estados-Membros). No caso da autopilotagem de veículos, o fator *tempo de reação do condutor*, revela ser da maior importância no caso de ativação imprevista desta autopilotagem pelo que, esta Resolução chama a atenção para o facto de que, as partes envolvidas, deverão desde o início, estipular valores de referência que se revelem adequados para determinar a segurança e a responsabilidade que se revelam indispensáveis para uma circulação segura. A passagem de veículos conduzidos pela ação humana para veículos autónomos, possui um conjunto de impactos de entre os quais se destacam as seguintes:

- **Responsabilidade Civil** – que é o caso da imputabilidade e dos seguros;
- **Segurança Rodoviária** – que abrangem, os temas relativos, ao ambiente, como sejam, a eficiência energética, o modo como são utilizadas as tecnologias, sem esquecer todas as fontes de energias renováveis;
- **Questões Relacionadas com a Informação** – acessibilidade a informação relativa a proteção de dados, sua partilha e privacidade dos mesmos;
- **Questões Relativas a Infraestruturas de TIC**¹⁸¹ - refere-se à densidade das comunicações (quando é elevada), sendo eficientes e de confiança;
- **Questões Conexas com o Emprego** – o que se refere à criação e destruição de postos de trabalho, à formação de condutores de veículos de mercadorias pesados com o fito de passarem a conduzir veículos automatizados (autónomos)

Neste contexto, são necessários investimentos em infraestruturas rodoviárias, em energéticas, em TIC, recomendando que a Comissão Europeia, tenha em consideração nos trabalhos tendentes a aprovar juridicamente e aquando da Homologação, todos estes aspetos no caso dos veículos autónomos. Por outro lado, os Programas, já em curso, denominados de Galileo e EGNOS, de navegação por satélite revelam-se de extrema utilidade na medida em que fornecem informação relativas a posicionamento e a cronometria¹⁸², de confiança e com precisão por forma a facilitarem a implementação dos veículos autónomos em circulação generalizada. Refira-se que, no caso das pessoas de

¹⁸¹ Tecnologias de Informação e de Comunicação.

¹⁸² De acordo com <<https://dicionario.priberam.org/cronometria>>, consultado em 3 de agosto de 2019, é a parte da Física que se debruça sobre a medida do tempo.

mobilidade reduzida, os veículos autónomos, exibem uma expectativa alta de valor acrescentado pois possibilitam que seja melhor o transporte particular, facilitando a vida, porventura, com mais rapidez para além da segurança que, obrigatoriamente, terá que estar presente.

Por seu lado, no que se refere aos drones (RPAS), desde logo evidenciam-se os reflexos positivos no que diz respeito às operações de busca e salvamento, sendo certo, que neste aspeto, urge definir uma plataforma que seja comum e que sirva de denominador comum entre os Estados-Membros, no que diz respeito à segurança, proteção e privacidade. Em particular, deverá constituir uma preocupação mais veemente a segurança na utilização de aeronaves telepiloadas (que são os veículos aéreos não tripulados) em contexto civil. A Comissão Europeia, neste domínio, deverá disponibilizar avaliações, relativas à segurança, introduzir sistemas de rastreabilidade e identificação que possibilitem determinar as posições das aeronaves em tempo real, quando são utilizadas estas. Há uma preocupação subjacente de promover a homogeneidade e a segurança via medidas do Regulamento CE N.º 216/2008, de 20 de fevereiro de 2008¹⁸³, do Parlamento e do Conselho.

Na **décima disposição, Robôs de Assistência**, no que se refere à investigação e desenvolvimento de robôs, eles têm facilitado a vida no campo da prestação de cuidados de saúde a idosos, via preço inferior, com produtos fabricados mais funcionais e maior amplitude de aplicações tecnológicas, especialmente, concernentes à prevenção, assistência, supervisão tecnológica, de estímulo e de acompanhamento de idosos e de pessoas de mobilidade reduzida, para além das pessoas que padecem de demência, de perda de memória ou de quaisquer distúrbios de cognição. Por outro lado, destaca-se que, o contato humano se reveste de fundamental em cuidados humanos, pelo que a sua substituição por robôs pode significar um fenómeno de desumanização de práticas de assistência mas, por outro lado, é reconhecido que as tarefas se forem automatizadas no que se refere à prestação de cuidados de saúde, facilita as tarefas de assistentes, promovendo os cuidados de saúde que sejam prestados por pessoas, e tornando a reabilitação com um foco mais concentrado, o que possibilita que os médicos e demais profissionais de saúde possam ter mais tempo para diagnosticar e escolher melhores opções

¹⁸³ É relativo às regras no domínio da aviação civil e que cria a Agência Europeia para a Segurança da Aviação, revogando a Diretiva 91/670/CEE do Conselho, mais o Regulamento (CE) N.º 1592/2002 e mais a Diretiva 2004/36/CE (JO L 79 de 19.3.2008, p. 1).

de tratamento. Mas, de assinalar que, muito embora a Robótica venha facilitar e tornar mais céleres os cuidados de saúde, o que é facto é que, não se prescindirá, em nenhum caso, do papel desempenhado pelos médicos e pelos demais profissionais nesta área.

Na **décima primeira disposição**, *Robôs Médicos*, refere-se a importância de, com o objetivo de assegurar os mais elevados padrões de qualificação profissional e de proteção da saúde e dos cuidados de saúde dos utentes, ser necessário a definição dos requisitos profissionais mínimos que, no caso de cirurgias, os cirurgiões têm, obrigatoriamente, de possuir, efetuarem operações e recorrer a robôs que auxiliem o trabalho cirúrgico. Assim, para este efeito, é necessário reconhecer a relevância dos robôs serem autónomos mas, sujeitos a supervisão, o que exige que um cirurgião esteja em condições de definir planos de tratamento, tomar decisões sobre como executar a cirurgia. Neste contexto, reveste-se de toda a importância a formação de quem utiliza os robôs, a sua familiarização com os mesmos, nomeadamente, com os requisitos técnicos. A possibilidade de um autodiagnóstico, pelo recurso a robôs móveis, o que constitui, na atualidade, uma tendência em ascensão. De notar que, recorrendo a qualquer tipo de tecnologias, estas não podem beliscar a relação entre o médico e o utente e, pelo contrário, deverão coadjuvar os médicos na elaboração de diagnósticos ou tratamento dos utentes, tendo em vista a redução de risco de erros imputados a humanos bem como aumentar a esperança de vida dos utentes em condições de qualidade de vida e de conforto. As cirurgias de alta precisão, são profundamente facilitadas pelos robôs médicos, em particular, tratando-se de procedimentos que se repetem. O potencial de obtenção de melhores resultados, em reabilitação e na prestação de apoios logísticos em ambientes hospitalares, potencia, por si só, redução de custos, concentração dos médicos nas tarefas mais importantes, especificamente, no domínio da prevenção e menos no tratamento, o que implica que mais recursos ficam disponíveis, permitindo uma maior adaptação a diversas necessidades dos utentes sem esquecer ainda mais tempo para a formação contínua dos médicos e mesmo para investigação. Por último, é de sublinhar que, procedimentos relacionados com novos dispositivos de Robótica e ensaios são necessários, para garantir segurança, principalmente, se relativos a futura implantação nos utentes.

Na **décima segunda disposição**, *Reparação e Aperfeiçoamento Humano*, mais do que se dar relevo aos progressos e potencial da Robótica, em particular, no que concerne a reparar e compensar órgãos do corpo humano e de funções associadas, chama-se a atenção para o facto de haver a possibilidade de, os robôs médicos, possibilitarem aperfeiçoamentos, em especial o que se deve entender por um corpo humano saudável,

visto que os mesmos robôs podem ser usados nos corpos ou neles serem implantados, o que levanta questões no domínio da *ética de robôs em hospitais* (p. 13). Assim sendo, a Comissão Europeia é recomendada a desenhar respostas com Comissões que, no plano jurídico, forneçam respostas seguras e cabais, para estes novos contextos. Por outro lado, nos casos especiais de próteses robóticas, exige-se que seja assegurado o acesso continuado à manutenção, a melhorias e atualizações de *software* que possam ultrapassar resolvendo anomalias e vulnerabilidades. De referir que, no caso de aparelhos médicos essenciais de entre os quais se destacam serviços de manutenção, de reparação e aperfeiçoamento, o que inclui atualizar *software*, se estes serviços forem prestados por entidades que não coincidam com os fabricantes e/ou fornecedores originais, recomenda-se à Comissão Europeia que crie entidades independentes de confiança e que possuam meios necessários para prestar serviços àqueles que, por sua vez, prestam serviços de manutenção, reparação e aperfeiçoamento, referenciados antes. Adicionalmente, ainda se exige que, haja obrigação de quem fabrica e/ou fornece aparelhos médicos, dê indicações relativas à conceção, o que inclui o código-fonte, um pouco tal como sucede no depósito legal de publicações. Há, ainda, a referir que, os riscos associados e que se identificam com a contrafação¹⁸⁴, com a desativação de sistemas integradas no corpo humano, de limpeza das memórias dos mesmos sistemas, dado representarem riscos para a saúde e vida humanas, deverão ser objeto de uma redobrada atenção tendo em vista salvaguardar a proteção dos sistemas em causa. Por fim, refira-se que, é importante que o acesso das pessoas a inovações, instrumentos e intervenções tecnológicas, seja equitativo o que, para tal, esta Resolução, induz a Comissão Europeia bem como os Estados-Membros a incutirem e a desenvolverem tecnologias de assistência para que o desenvolvimento e a adoção destas tecnologias por quem necessita das mesmas de acordo com o artigo 4.º da Convenção das Nações Unidas relativas a Direitos de pessoas com deficiências (a União Europeia, é parte integrante das mesmas).

Na **décima terceira disposição**, *Educação e Emprego*, desde logo há uma chamada de importância para o facto de que existir uma previsão (dada pela Comissão Europeia) de que, até 2020 (próximo ano), a Europa expõe-se a conhecer uma falta de 825 000 profissionais em TIC e de 90% dos empregos terem como uma das características principais, a exigência de competências digitais num patamar mínimo, pelo que, a iniciativa já tomada pela Comissão Europeia de propor direções para ulterior utilização e

¹⁸⁴ Denominada pela expressão *pirataria*, no original, (p. 14).

revisão das competências digitais e seus descritores, para todo e qualquer futuro *aprendiz* (p. 14), conduz e deverá continuar nesta mesma senda. Assim, a Comissão Europeia deverá apoiar de forma aprofundada estas preocupações com o desenvolvimento de *skills* digitais, a todos os cidadãos europeus, quaisquer que sejam as faixas etárias, função num posto de trabalho, por forma a preencher as lacunas que se constatarem ou se venham a constatar no mercado de trabalho. Assim, o domínio da Robótica, requer o desenvolvimento de sistemas de formação e ensino flexíveis, para garantir o alcance e o *matching* profícuo, das estratégias de aprendizagem com as *necessidades da economia robótica* (p. 14), para cada Estado-Membro. Por outro lado, a atração de maior interesse por parte de camadas da população jovem, por forma a trazer mais jovens e mais mulheres, em particular, para postos de trabalho com pendente digital, revestir-se-á de toda a importância e benefício para as economias dos Estados-Membros. Sendo assim, a Resolução sugere que, a Comissão Europeia, proponha e lance iniciativas de apoio a estes dois grupos etários, formando cibercompetências e competências em TIC. Neste mesmo domínio, esta Resolução sugere que seja efetuada uma análise adequada sobre as tendências laborais que se observam no plano da União Europeia, em particular, especialmente, no que se refere à *criação, à deslocação e à perda de empregos diferentes, domínios/áreas de qualificação* (p. 15), por forma a ser conhecido em quais destes se criam empregos, em que domínios se destroem, tudo decorrente da introdução de robôs. Há, ainda, a registar, a importância de que se reveste o conhecimento antecipado das alterações ocorridas e a ocorrer em função da introdução de robôs, a partir dos seus efeitos, do seu desenvolvimento e da aplicação da Robótica e da Inteligência Artificial, em especial, no emprego. Por conseguinte, é imperioso, segundo esta Resolução, que sejam analisados cenários diferentes de possíveis direções de desenvolvimento, das suas consequências, em especial, no que concerne à *viabilidade dos sistemas de Segurança Social dos Estados-Membros* (p. 15). Reveste-se de especial importância, a existência de competências flexibilizadas, de competências sociais, de competências criativas, de competências digitais na educação e, para além do ambiente em ensino institucionalizado, é ainda importante a aprendizagem de competências ao longo da vida, advindas das ações na mesma, levadas a efeito. O potencial tremendo da Robótica, traduzido em mais e melhor segurança em ambiente laboral, é evidenciado na passagem de tarefas perigosas e até mesmo prejudiciais, desempenhadas pelos humanos para incumbência de robôs. Simultaneamente, é de sublinhar que, paralelamente, há ainda o tremendo potencial de surgimento de riscos decorrentes de interações entre humanos e robôs, quer nos *locus* de trabalho, quer noutros, o que dá ênfase à necessidade de haver

uma particular atenção na definição de regras e na sua aplicação por forma a dar cobertura a estes mesmos riscos, de forma a garantir, saúde, segurança e, sobretudo, o respeito pelos direitos humanos, no *locus* de trabalho.

Na **décima quarta disposição**, *Impacto Ambiental*, refere-se que, quer a Robótica quer a Inteligência Artificial deverão respeitar os impactos ambientais negativos sobre o ambiente, designadamente, via consumo de energia, que seja eficaz e respeite as preocupações de eficiência energética, o que será observado por via do incentivo à utilização de energias renováveis bem como de outros recursos que primam pela escassez, pela produção de menores quantidades de resíduos, elétricos e eletrónicos, sem esquecer a sua reparação. Por outro lado, deverá a Comissão incluir e incentivar a inclusão de princípios de economia circular nas políticas da União Europeia no que se refere à Robótica para além de que sendo esta utilizada, de tal decorrerá um impacto positivo sobre o ambiente, em particular, sobre a agricultura, sobre o abastecimento e transporte de alimentos via menor número de máquinas e de fertilizantes utilizados, para além de energia e água, sem esquecer a *agricultura de precisão e de otimização de rotas* (p. 15). De relevar que, é e será, via sistemas ciberfísicos, que serão criados sistemas de energia e de infraestruturas que controlem os fluxos de energia, nomeadamente, de eletricidade, entre quem a produz e quem a consome, sem esquecer a criação de entidades mistas do tipo, *produtores-consumidores* de energia que, simultaneamente, produzem e consomem a energia, beneficiando o ambiente de tal.

Na **décima quinta disposição**, temos a *Responsabilidade*, juntamente com a nona disposição, também uma das disposições de maior importância, visto que se relaciona com a *responsabilidade civil*. De facto, esta diz respeito aos danos que tiverem por base os robôs no contexto da União Europeia. Pretende-se, em última instância, garantir que o nível de eficácia, bem como os de transparência e de coerência aquando da execução da segurança jurídica, tenha uma abrangência tal que possa traduzir-se em benefício para todos os cidadãos, todos os consumidores e todas as empresas. O desenvolvimento da Robótica, de acordo com esta Resolução, entre outras particularidades, requer que, até no uso das competências digitais mencionadas na **décima terceira disposição**, o desenvolvimento da tecnologia associada à mesma, leve a que se compreenda melhor que pontos constituem um denominador comum entre a atividade dos humanos e a dos robôs. Este denominador comum, deverá ter por base relações de interdependência, como sejam a

previsibilidade e a *direção*¹⁸⁵, revelando-se cruciais para se conhecer que informações deverão ser partilhadas entre, humanos e robôs, sem esquecer de que modo é possível obter uma base comum e uma ação conjunta entre os dois. A Resolução, faz um apelo à Comissão Europeia, de modo a que esta apresente um conjunto de instrumentos jurídicos sobre questões que versam sobre a mesma temática, e que se relacionam com, o desenvolvimento e utilização, da Robótica e da Inteligência Artificial, que seja atinente a um horizonte temporal que abranja os próximos 10 a 15 anos, e que seja conjugado com outros conjuntos de instrumentos não jurídicos, de entre os quais se destacam as diretrizes e os códigos que estabelecem condutas inseridos nos Anexos desta Resolução. De referir que, de acordo com esta mesma Resolução, qualquer que seja a solução jurídica que seja adotada, no que se refere à *responsabilidade civil* que advenha de danos que tiverem como causa os robôs, tratando-se de danos não patrimoniais, estabelece-se que os instrumentos jurídicos não poderão estabelecer limitações, seja no tipo, seja na extensão, aos danos a serem objeto de indemnizações nem às formas de compensar quem tiver sido lesado, em virtude de se tratar de danos provocados por robôs (agentes não humanos). Assim, advoga esta Resolução, que os instrumentos jurídicos deverão ser avaliados pela Comissão Europeia, de forma a que, seja determinada qual é a melhor abordagem a aplicar: se a da responsabilidade objetiva, se a da gestão de riscos. No caso da primeira, apenas é requerido que a prova do dano ocorreu e que também foi verificado umnexo de causalidade entre o robô e o dano que ele provocou, decorrente do modo como funciona e os danos sofridos pela parte que sofreu os mesmos. No caso da segunda, vai-se mais longe, não se confinando a *responsabilidade civil* só na pessoa que foi negligente sendo à mesma imputada a responsabilidade mas, em quem é capaz, de minimizar os riscos e de lidar com impactos negativos, em determinados contextos. Assim, esta Resolução sugere que, dadas as partes a quem se atribui a responsabilidade, em último caso, em princípio, a mesma deve, tem de ser, proporcional ao nível efetivo das instruções que foram dadas ao robô bem como ao seu nível de autonomia, por forma a que, quanto maior (menor) o nível de aprendizagem dos robôs e da sua autonomia e quanto mais (menos) longa for a sua *educação*, maior (menor) deve ser a responsabilidade do *professor*. Assim, as qualificações que possuírem os robôs, não podem ser confundidas com as qualificações que estão dependentes da sua autoaprendizagem, estando-se situado num contexto em que se procura identificar a quem se atribui, na realidade, o comportamento danoso do robô. Atualmente

¹⁸⁵ Na expressão original, *direccionalidade*.

(2017)¹⁸⁶, de acordo com esta Resolução, a responsabilidade (civil) é imputada a um ser humano e não a robôs. Há, neste mesmo âmbito da Resolução, sugestões feitas para fazer face a esta realidade que exhibe alguma complexidade, nomeadamente, jurídica. Assim, avança a hipótese de uma solução possível ser a de, imputar a responsabilidade dos danos provenientes das ações de robôs, passar pela instituição de seguros obrigatórios, à semelhança do que já sucede com os veículos a motor. Contudo, ao contrário destes, onde há lugar à cobertura de atos e de falhas, no caso dos robôs, dever-se-ia (de acordo com a sugestão desta Resolução), ter em conta *todos os elementos potenciais da cadeia de responsabilidade* (p. 16). Estes seguros deveriam ser complementados por um fundo de garantia para reparar danos nos casos que não estivessem contemplados por qualquer seguro. Assim, há por esta via, uma motivação para o setor segurador criar novos seguros e novas ofertas, em consonância com os desenvolvimentos, presentes e, sobretudo, futuros da Robótica. Por conseguinte, esta Resolução e, no âmbito das sugestões que entende dever fazer e que se impõem no contexto em apreço, insta a Comissão Europeia a *explorar, analisar e ponderar* (p. 17) na avaliação do impacto que realizar sobre os instrumentos jurídicos futuros a gizar, quais serão as implicações da plêiade de possíveis soluções jurídicas que se apresentam. De entre estas, destacam-se seis:

1. Criação de um regime de seguros obrigatórios, se for recomendável, de acordo com as categorias de robôs, de tal forma que os produtores, ou os proprietários dos robôs se vinculem a ter seguros subscritos para cobertura de danos que sejam, potencialmente, originados pelos robôs em questão;
2. Garantir que os fundos que venham a ser criados para compensar danos causados pelos robôs, sirvam para compensar os danos pelos mesmos para além dos que não estão abrangidos pelos seguros;
3. Permissão que, seja o programador, seja o fabricante, seja o proprietário, seja o utilizador final, sejam também possíveis beneficiários da responsabilidade (civil) limitada, na eventualidade de dar contributos para o fundo de compensação ou se efetuarem subscrições em conjunto com seguros de modo a garantir indemnizações, no caso de danos originados por robôs;
4. Decisão entre criar um fundo geral para todos os robôs autónomos ou um fundo particular para qualquer categoria de robôs e, por outro lado, decidir ainda entre uma contribuição única e pontual no momento em que os robôs são

¹⁸⁶ Em elaboração, em agosto de 2019.

colocados à disposição do mercado e uma contribuição periódica e regular que permanece viva enquanto os robôs relacionados se encontrarem no seu período de vida;

5. Garantia de que exista uma ligação entre, por um lado, um robô e, por outro, o seu fundo respetivo e que esta seja observável a partir de um número de registo individual que integre um registo que a União Europeia possua para o efeito e que possibilite que alguém que se relacione com o robô possa ter informações sobre o fundo relativas à natureza, limites da responsabilidade perante danos patrimoniais, nomes e cargos dos contribuintes bem como outras informações relevantes;

6. Por último, criação de um estatuto jurídico que, no longo prazo, seja aplicável aos robôs para que, no mínimo, os robôs autónomos mais sofisticados, possam vir a possuir *estatuto de pessoas eletrónicas responsáveis por sanar quaisquer danos que possam causar* (p. 17), pelo que, se deverá pensar em aplicar a *personalidade eletrónica* aos casos em que se está em presença de robôs autónomos, que também tomam decisões autónomas ou então que se interrelacionam com outrem seja qual for o modo por intermédio do qual o fazem e com independência de decisões.

Na **décima sexta disposição**, *Aspetos Internacionais*, refere-se que, não obstante as normas coevas¹⁸⁷ do Direito Internacional privado no que diz respeito a acidentes de viação e que estão vigentes na União Europeia, se revelarem suficientes para incorporar os novos tipos de veículos automáticos, uma passagem de um sistema em que se definisse melhor a lei aplicável, a partir do Regulamento N.º 864/2007 do Parlamento e do Conselho e da Convenção de Haia, de 4 de maio de 1971¹⁸⁸, tornaria o Direito, Internacional e Nacional, mais perfeito e melhoraria a segurança jurídica bem como os limites e as possibilidades de procurar qual o foro jurídico que oferece mais vantagens. Ponderar a eventual necessidade de modificar acordos vigentes internacionalmente¹⁸⁹ (estas duas Convenções). Por outro lado, neste mesmo âmbito, a Comissão Europeia, entende que os Estados-Membros devem cumprir o Direito Internacional de forma igualitária (uniforme). Assim, a Convenção de Viena, neste contexto tem de ser modificada por forma a que, a

¹⁸⁷ Com referência ao ano desta Resolução: 2017.

¹⁸⁸ Que se refere à aplicação do Direito em matéria de acidentes de viação.

¹⁸⁹ Como sejam a Convenção de Viena, sobre a Circulação Rodoviária, de 8 de novembro de 1968 e a Convenção de Haia.

condução na ausência de um condutor (automático) seja possível e legal, o que requer que a referida Comissão Europeia, Estados-Membros e o setor de atividade, cumpram os objetivos da Declaração de Amesterdão¹⁹⁰, rapidamente. Há, ainda, a recomendação para que haja cooperação no plano internacional por forma a (re)pensar questões no domínio social, ético e jurídico, para elaboração de normas que sejam elaboradas sob os bons ofícios das Nações Unidas. Por fim, quando o Regulamento CE N.º 428/2009, do Parlamento Europeu e do Conselho, impõe condições e restrições sobre o comércio de artigos que se caracterizam pelo utilização por mais do que uma vez, de entre os quais se destacam bens, *software* e tecnologia que, podem ser utilizados, quer no domínio civil quer no militar e/ou que podem estar na base da disseminação de armas de destruição maciça, aquelas também se devem aplicar à Robótica.

Na **décima sétima e última disposição**, *Aspetos Finais*, esta Resolução requer que a Comissão Europeia sob a base dos artigos 225.º e 114.º do *Tratado Sobre o Funcionamento da União Europeia* (TFUE), proceda à elaboração de uma proposta de Diretiva relativa a disposições no que concerne ao Direito Civil sobre a Robótica e que contemple as recomendações e disposições desta Resolução (texto e seus anexos). Por outro lado, esta Resolução reconhece que as recomendações que sugere à Comissão Europeia, desde já, estão em conformidade com os preceitos relativos aos direitos fundamentais e o princípio da subsidiariedade, para além de possuir implicações de natureza financeira no caso da criação de uma (nova) Agência Europeia.

Nos Anexos desta Resolução, há ainda a mencionar **Recomendações Quanto ao Conteúdo da Proposta Requerida, Código de Conduta Ética para os Engenheiros de Robótica** e um **Código para as Comissões de Ética da Investigação (CEI)**.

No que diz respeito às **Recomendações Quanto ao Conteúdo da Proposta Requerida**, são efetuadas algumas definições e precisões relativas a um conjunto de noções que estão relacionadas com **cinco aspetos**.

No que se refere ao **primeiro aspeto**, *Definição e Classificação de “Robôs Inteligentes”*, desde logo se refere que tem de se criar uma definição comum à União Europeia, para o que entender sobre o que são *robôs autónomos inteligentes*, o que poderá exigir definições complementares de subcategorias que contemplem um conjunto de características de entre as quais se destacam as seguintes quatro:

¹⁹⁰ Foi celebrado em Amesterdão, surge na sequência do Tratado de Amesterdão, onde se estipularam maiores garantias, relativas a direitos fundamentais. Entrou em vigor em 1 de maio de 1999.

- Qualificação para aquisição de autonomia, por intermédio de sensores, troca de informação (dados) com o contexto envolvente¹⁹¹ e sua análise;
- Qualificação para aprender a partir da sua própria experiência e da interação com o contexto envolvente;
- Formação de suporte físico do robô;
- Qualificação para adaptação do comportamento e das suas ações no e ao meio envolvente;

No que diz respeito ao **segundo aspeto**, *Registo de “Robôs Inteligentes”*, estabelece-se que, com o intuito de facilitar recomendações já sugeridas de variada natureza e também para efeitos de rastreabilidade, recomenda-se que se introduza um sistema de onde são registados os robôs existentes¹⁹², e que deverá ter por base critérios que sejam os que foram adotados para classificar os robôs. Este sistema de registo e o próprio registo, deverão ser aplicáveis a todos os países da União Europeia, podendo ser geridos por uma entidade denominada de *Agência Europeia de Robótica e Inteligência Artificial*, se for criada.

Em relação ao **terceiro aspeto**, *Responsabilidade Civil*, refere-se que, as sugestões e soluções que, no domínio jurídico, se vierem a entender por bem como sendo mais adequadas no que diz respeito à responsabilidade (civil) imputável aos robôs e à Inteligência Artificial perante danos originados de natureza não patrimonial, não poderá provocar limitações ao tipo e à extensão dos danos a serem objeto de indemnização nem, ainda, as formas de compensar, disponibilizadas ao lesado, por razão de os danos em causa terem sido causados por alguém que não é humano, na sua natureza. O instrumento jurídico a abranger e a aplicar nestas situações, deverá ter uma avaliação profunda na sua base por parte da Comissão Europeia de forma a estabelecer que instrumentos jurídicos aplicáveis em causa, devam ser subordinados ou ao princípio da responsabilidade objetiva ou ao princípio da gestão de riscos. Por outro lado, impõe-se a criação de um regime de seguro que seja de carácter obrigatório, e que, possa ter como base, a obrigação de um produtor ter de subscrever um seguro para os robôs (autónomos) produzidos sob a sua alçada. Este regime, deve (tem de, leia-se) ser complementado por um fundo (já abordado antes) e que possui o objetivo de garantir uma indemnização aos danos que foram provocados caso não estejam abrangidos por nenhum seguro. Por fim, no que se refere às

¹⁹¹ Denominado de *interconetividade*.

¹⁹² Em circulação e/ou em funcionamento público ao serviço da comunidade.

decisões de natureza política sobre responsabilidade civil no que se refere aos robôs e à Inteligência Artificial, deverão ser adotadas a partir de informações de um projeto de investigação e desenvolvimento, referente à Robótica e à neurociência, na União Europeia, e em que especialistas estejam em condições de avaliar os riscos e suas consequências possíveis.

No **quarto aspeto**, relativo à *Interoperabilidade, Acesso aos Códigos e Direitos de Propriedade Intelectual*, desde logo é referido que a interconexão em rede, de robôs que se relacionam reciprocamente, deverá estar assegurada. Assim, nesta sequência, quando for necessário, deverão ser disponibilizados os acessos aos códigos-fonte, à informação de entrada bem como aos detalhes do modo como foi construído, para possibilitar investigar acidentes bem como os respetivos danos na sequência da presença e utilização de robôs inteligentes bem como garantir que estão operacionais, disponíveis, são de confiança (fiáveis), são seguros e a proteção constante.

Por fim, no que diz respeito ao **quinto aspeto**, *Carta da Robótica*, desde logo se destaca que, a proposta de atos jurídicos à Comissão Europeia relativos à Robótica, tem de considerar princípios que estejam (estão) consignados na *Carta da Robótica*. Esta estabelece como que um Código de Conduta Ética, no que se refere à Robótica, estipulando um conjunto de preceitos para identificação, supervisão e cumprimento de princípios de natureza ética, desde que o robô é concebido até que é desenvolvido (robô final). A base de um quadro gizado com informações relativas a um projeto de investigação e desenvolvimento ao nível da União Europeia relativamente à Robótica bem como à neurociência, deve ser construído de forma a que, com o devido cuidado, possa acomodar ajustamentos específicos, caso a caso, para proceder à mensuração de um comportamento com o intuito de conhecer se ele é correto (ou não) num determinado contexto de tal forma que possibilite tomar decisões em consonância com uma hierarquia de valores, definida *a priori*. O referido Código de Conduta ética, tem por base a intenção de não substituir a eventual necessidade de resolução de quaisquer problemas do foro jurídico mas, antes, deverá ter um intuito de constituir como que uma forma de resolver problemas jurídicos de forma complementar. Por conseguinte, deve limitar-se a possibilitar que seja mais fácil a classificação em termos éticos da Robótica, bem como aumentar esforços no domínio da inovação para além das preocupações dos cidadãos, em geral. Por outro lado, ainda se mostra importante dar uma ênfase às fases de investigação e desenvolvimento no que diz respeito à trajetória em consideração o que abrange várias fases desde a conceção, ao exame ético e aos controlos de auditoria, designadamente. O

código, em particular, deve dar uma resposta no que se refere ao cumprimento de normas éticas pelos investigadores envolvidos no processo de desenvolvimento de robôs, assim como pelos profissionais, utilizadores e criadores com o objetivo de introduzir procedimentos que possibilitem encontrar modos de resolução de dilemas do foro ético bem como possibilitar que os sistemas em causa funcionem plenamente, de acordo com padrões éticos responsáveis.

No que concerne ao *Código de Conduta Ética para os Engenheiros de Robótica*, também se apresentam um conjunto de **dez aspetos** desenvolvidos com considerações pertinentes que se impõe obrigatoriamente referir com algum desenvolvimento.

No que se refere ao **primeiro aspeto**, *Preâmbulo*, desde logo por via do Código de Conduta, alerta-se para a necessidade de, quer os investigadores quer os criadores, terem atitudes responsáveis especialmente que tenham em conta preocupações de respeitar a dignidade, a privacidade e a segurança dos seres humanos. Por outro lado, este mesmo Código deverá ter em conta, preocupações de cooperação em diversos domínios da investigação em Robótica no espaço da União Europeia e que esta se realize de forma segura, ética e com eficácia. De referir que, este Código tem por abrangência todas as atividades de investigação e desenvolvimento da Robótica. É voluntário e possibilita que se conheçam os princípios gerais e orientações no que diz respeito às medidas a serem tomadas pelas partes intervenientes. No que diz respeito aos organismos (públicos ou privados) que financiam a investigação em Robótica, estes deverão ter o cuidado de exigir que quaisquer propostas se façam acompanhar de um estudo que avalie o risco envolvido. São os seres humanos que o código deve privilegiar como sendo os responsáveis e não os robôs.

No **segundo aspeto**, *Os Investigadores no Domínio da Robótica Devem Pautar-se Pelos Mais Elevados Padrões de Conduta Ética e Profissional, e Respeitar os Seguintes Princípios*, destacam-se quatro como sendo os mais importantes. O primeiro é o da *Beneficência*, em que os robôs deverão de acordo com este princípio agir em consonância com o interesse dos seres humanos. O segundo é o da *Não-Maleficência*, em que afirma que a doutrina de *acima de tudo, não prejudicar*, significa que os robôs não deverão causar danos aos seres humanos. O terceiro é o da *Autonomia*, e refere-se à qualificação dos robôs poderem tomar decisões, com informação e livres de quaisquer restrições relativamente às condições de interação dos robôs. O quarto e último, *Justiça*, refere-se à distribuição igual dos benefícios que surgem associados à Robótica, especialmente, a acessibilidade a robôs quer de cuidados domésticos quer de cuidados de saúde.

No **terceiro aspeto**, *Direitos Fundamentais*, sublinha-se a obrigatoriedade de quaisquer atividades de investigação e desenvolvimento no domínio da Robótica, abrangendo a conceção, a aplicação, a difusão e terminando na utilização, terem de respeitar os direitos fundamentais dos cidadãos e as mesmas, terem também obrigatoriamente, de serem realizadas segundo os interesses associados ao Bem-Estar e à autodeterminação dos cidadãos e da sociedade. Quer a dignidade quer a autonomia dos cidadãos, seja física seja psicológica, têm de ser permanentemente respeitadas.

No **quarto aspeto**, *Precaução*, são referenciadas que, todas as atividades de investigação no domínio da Robótica, deverão, obrigatoriamente, respeitar o princípio da precaução, isto é, deverão prever quais possam ser os impactos potenciais dos resultados no que se refere à segurança, sendo tomadas as cautelas devidas e, simultaneamente, promovendo o progresso da sociedade e do ambiente em que a mesma se circunscreve.

No que se refere ao **quinto aspeto**, *Abertura à Participação dos Interessados*, é sublinhado o facto de que os engenheiros que estão por trás da conceção de robôs, têm por obrigação garantir que existe transparência e que o direito de acesso às partes interessadas, é respeitado no que se refere às informações consideradas relevantes relativas aos mesmos. Esta possibilidade de os interessados terem acesso às informações consideradas relevantes possibilita que os mesmos participem (ou possam participar) em atividades de investigação no domínio da Robótica, ou então que estão abrangidas nos processos de decisão que estão abrangidas pelas mesmas atividades.

No **sexto aspeto**, *Responsabilização*, refere-se que, os engenheiros de Robótica possuam a responsabilidade que decorre de quaisquer impactos, sobre a sociedade, sobre o ambiente e sobre a saúde dos cidadãos, derivadas dos robôs, seja sobre as gerações presentes seja sobre as gerações futuras.

No **sétimo aspeto**, *Segurança*, quem cria robôs, está adstrito a ter em consideração e respeitar o Bem-Estar físico, a segurança, a saúde e os direitos dos cidadãos, em geral. Os engenheiros de robôs, deverão preservar, também o Bem-Estar humano, o que se efetua via respeito, dos direitos humanos e da revelação em tempo oportuno, de quaisquer dos fatores, que possam colocar sob perigo as pessoas e o ambiente onde as mesmas têm o seu quotidiano.

No **oitavo aspeto**, *Reversibilidade*, trata-se de um conceito, associado à programação de robôs, que consiste em os mesmos *se comportarem de modo seguro e fiável* (p. 23), sendo uma condição necessária de controlo sob os mesmos. Assim, a

reversibilidade¹⁹³, fornece indicações aos robôs sobre as ações que são reversíveis e de que modo a reversão é possível, se o for. A possibilidade de anular a última ação, ou seja, reverter a ação que ocorreu em último lugar, só ou numa sequência de ações, possibilita que os utilizadores possam anular aquelas que não são desejadas e regressarem aos níveis antecedentes àqueles em que as mesmas ocorreram.

No **nono aspeto**, *Privacidade*, estabelece que, se trata de um direito a ser observado, permanentemente. Assim, os engenheiros de Robótica, têm a obrigação de tudo o que for informações de natureza privada, deverão ser devidamente mantidas sob a alçada da privacidade, em segurança e, só em último caso, é que deverão ser utilizadas, respeitando as exigências associadas a esta. Por outro lado, os mesmos engenheiros, deverão acautelar a salvaguarda da impossibilidade dos cidadãos poderem ser identificados pessoalmente, à exceção de situações de força maior e, mesmo nestas circunstâncias se for com *um consentimento esclarecido, inequívoco e informado* (p. 23). Este, tem de ser solicitado e obtido sempre, antes, da ocorrência de uma interação homem-máquina. Compete aos criadores de robótica, o estabelecimento de quais deverão ser os procedimentos que têm de ser tidos para que o consentimento, seja válido, confidencial, anónimo, sob um tratamento justo e igual para qualquer cidadão, nas mesmas circunstâncias. Os mesmos têm de satisfazer os pedidos relativos à destruição de informação relativa, a robôs e conexas com outra, sem esquecer da sua destruição.

Por fim, no **décimo e último aspeto**, *Maximização do Benefício e Minimização do Dano*, sublinha-se que, é obrigação dos investigadores procurarem maximizar os benefícios que resultam da atividade laboral dos mesmos. Assim, deverão ser evitados quaisquer danos que sejam causados a quem, eventualmente, tenha um papel de participação na investigação, e nas experiências, testes, quaisquer estudos ou que estejam sujeitos aos referidos danos aludidos. Quando ocorrerem riscos que sejam inevitáveis e que façam parte da investigação, os protocolos de avaliação e de gestão de riscos deverão ser considerados e respeitados. Deste modo, o risco de dano não deve ser superior ao que é existente no quotidiano da vida das pessoas, em condições de normalidade. Os sistemas de Robótica, no que se refere ao seu funcionamento, deve ter por base uma avaliação exaustiva e aprofundada dos riscos, devendo ter em conta princípios de cautela e de proporção.

¹⁹³ No original, afirma-se que num *modelo de reversibilidade* (p. 23), *ipsis verbis*.

Por último, no que é atinente ao *Código para as Comissões de Ética da Investigação (CEI)*, apresentam-se alguns pontos de base de discussão e de ulterior tomada em linha de conta. São **oito pontos**.

No **primeiro ponto**, *Independência*, ele refere-se ao facto de que o exame ético tem de ser dissociado da investigação propriamente dita. Com efeito, sendo este princípio respeitado, então consegue-se, aproximadamente, que conflitos de interesse, entre os investigadores e os examinadores dos protocolos relativos à ética, sejam evitados, sem esquecer entre estes últimos e os organismos governamentais diretamente envolvidos.

No **segundo ponto**, *Competência*, refere-se que o exame ético deve ser efetuado por pessoas/entidades que detenham conhecimentos adequados especializados nas matérias em causa, sendo especialmente exigido que se pondere o alcance da adesão e a formação específica das CEI, em ética.

No **terceiro ponto**, *Transparência e Responsabilização*, afirma-se que o exame deve ser responsável e aberto a escrutínio. Refere-se, ainda que, as CEI têm de reconhecer as responsabilidades que lhe estão cometidas e, para além disso, devem ser enquadradas no contexto de estruturas organizativas que incutam transparência, quer ao funcionamento quer aos procedimentos das CEI, por forma a que, estas possam analisar normas e mantê-las.

No **quarto ponto**, *A Função de Uma CEI*, são referenciados alguns aspetos sobre a função desta. Com efeito, segundo este ponto, é incumbência de uma CEI, efetuar uma análise de todas as fases de investigação que têm associados humanos e que se realizam por trabalhadores que se encontram na instituição ou são realizados por esta, de tal modo que garanta que um exame de ética, se caracterize pela sua independência, competência e oportunidade, e que possibilite proteger a dignidade, direitos e o Bem-Estar de todos os participantes no contexto das atividades de investigação. De realçar, ainda que, a CEI ainda se caracteriza pelo facto de ter que considerar a segurança dos investigadores em questão, os interesses de outras partes intervenientes (que sejam legítimos), as decisões informadas relativas ao mérito das propostas do ponto de vista científico, sem esquecer ainda o facto de que tem que fazer recomendações informadas aos investigadores no caso de algumas das propostas pecarem por insuficiências num ou mais aspetos.

No **quinto ponto**, *A Constituição de Uma CEI*, sublinha-se o facto de que, deverão ser multidisciplinares, sendo que tal significa que deverão ser constituídas pelos dois géneros (homens e mulheres), com ampla experiência e conhecimentos especializados, quer na investigação quer na Robótica. A nomeação dos elementos tem que garantir que a

CEI, exiba de modo equilibrado, conhecimentos adequados e científicos, bem como *antecedentes filosóficos, jurídicos e éticos* (p. 24), de tal modo que possam dar opiniões, que incluam, no mínimo, um elemento dotado de conhecimentos especializados em ética, para além de utilizadores de serviços especializados no domínio, da saúde, da educação e outros, sendo estes o núcleo de atividades de investigação e ainda pessoas dotadas de conhecimentos metodológicos relativos a domínios específicos relevantes para a investigação que é objeto de análise. Não se pode esquecer que os conflitos de interesses na constituição de CEI deverão estar ausentes.

No **sexto ponto**, *Acompanhamento*, estipula-se que, quaisquer organizações de investigação, obrigatoriamente, têm o dever de dar conta devida de quais são os procedimentos adequados que acompanham os projetos de investigação que têm em curso e que foram aprovados eticamente desde a sua conceção até à sua conclusão e garantir a possibilidade de os mesmos serem examinados permanentemente, especialmente, na circunstância de se poderem antecipar alterações ao longo do tempo. O acompanhamento deve ser efetuado em relação aos aspetos da natureza dos projetos de investigação e do seu grau de risco. Caso uma CEI entender que um projeto de investigação, a partir de um relatório de acompanhamento, suscita questões importantes, no que se refere ao plano ético, então deverá requerer uma descrição pormenorizada da investigação para um exame mais detalhado no que concerne à ética associada. No caso de a CEI considerar que uma investigação não respeita preceitos éticos, deve considerar-se que a mesma pode vir a ser reprovada sendo que, nestas circunstâncias, deverá a mesma ser suspensa.

No **sétimo ponto**, *Licença Para os Criadores*, são referenciados treze deveres a este propósito:

- Dever de terem em conta um conjunto de valores europeus como sejam os da dignidade, da autonomia, da autodeterminação, da liberdade e da justiça. Todos têm de ser respeitados, antes, durante e após, a fase de conceção, de desenvolvimento e de fornecimento de tecnologias, o que inclui a de não prejudicar, ou lesar, ou enganar, ou explorar, quem utiliza estas mesmas tecnologias (mercê de uma posição de vulnerabilidade);
- Dever de introdução princípios fidedignos ao conceber sistemas que abrangam todos os elementos de funcionamento de robôs, o que inclui as fases da conceção de *hardware*, de *software* e para o processamento de informação adicional, dentro das plataformas ou fora destas nas questões de segurança;

- Dever de introdução de elementos relativos a privacidade, desde a fase da concepção, de tal modo que possa garantir que a informação de natureza privada se mantenha segura e adequadamente utilizada;
- Dever de incluir mecanismos que autoexcluem o indesejável e que se mostrem consentâneos com os objetivos de concepção;
- Dever de garantia de que, um robô seja capaz de funcionar de acordo com princípios éticos, jurídicos, locais, nacionais e internacionais;
- Dever de garantir de que as etapas dos processos de decisão efetuados por robôs possam ser reconstruídos e rastreáveis;
- Dever de assegurar que a máxima transparência seja cumprida no âmbito da programação de sistemas de Robótica, sem esquecer a característica de previsibilidade dos comportamentos dos robôs;
- Dever de análise da previsibilidade referida de um sistema, entre seres humanos e robôs, decorrente de existir incerteza quanto à interpretação e à ação, bem como a falhas robóticas e/ou humanas;
- Dever de desenvolvimento de ferramentas que procedam ao rastreamento na fase de concepção de robôs. Estas, permitirão facilitar quer a responsabilização quer a explicação dos comportamentos dos robôs, ainda que o seja com restrições, em vários níveis, que especialistas, operadores e utilizadores desejam;
- Dever de elaboração de protocolos, de concepção, bem como de avaliação, sem esquecer de reunião com utilizadores (potenciais) e de partes com interesse nos mesmos, quando se procede à avaliação de benefícios e dos riscos da Robótica, o que tem de forçosamente incluir os que se referem à natureza cognitiva, psicológica e ambiental;
- Dever de garantia de que, os robôs se possam identificar como tal e interagir com seres humanos;
- Dever de garantir a segurança e a saúde de quem intervém e entra em contato com a Robótica, dado que os robôs, como qualquer produto, tem de ser concebido por via de processos que garantam, segurança e proteção. Refere-se que, nomeadamente, um engenheiro de Robótica, tem de, obrigatoriamente, garantir e ter cuidados com o Bem-Estar da Humanidade a par de respeito

pelos direitos humanos, não podendo disponibilizar quaisquer robôs ao arrepio da segurança, eficácia e reversibilidade do funcionamento dos mesmos;

- Dever de obtenção de pareceres que sejam suscetíveis de uma CEI, decidir favoravelmente, antes de proceder a um teste de um robô num contexto real ou de envolver seres humanos no âmbito da conceção e do desenvolvimento;

No **oitavo ponto**, *Licença Para os Utilizadores*, por seu turno, mencionam-se oito deveres:

- Dever de possuir uma autorização para utilização de robôs sem correr riscos de provocar medo ou danos físicos ou psicológicos;
- Ter o direito de que um robô efetue as tarefas para as quais foi concebido de forma explícita;
- Ter a consciência de que todo e qualquer robô pode ter limitações relativas à perceção, à cognição e ao seu comportamento (modo como atua);
- Dever de respeito pela fragilidade humana, seja física, seja psicológica, sem esquecer um conjunto de necessidades de natureza emocional de especificação diversa;
- Dever de considerar os direitos associados à privacidade das pessoas, o que engloba desativar controlos de vídeo na circunstância em que se esteja em presença de contextos com procedimentos de cariz mais íntimo;
- Dever de proibição de recolha, utilização ou divulgação de informações de natureza pessoal na ausência de consentimento dos visados, de forma explícita;
- Dever de proibição de utilização de robôs em modos que não respeitem princípios e normas de natureza ética ou jurídica;
- Dever de proibição, ainda, de efetuar modificações em robôs com o intuito de funcionar com o mesmo, como se de uma arma se tratasse.

4.2.9. O Código da Estrada Alemão, de 20 de junho de 2017

O Código da Estrada, em vigor na Alemanha¹⁹⁴, conheceu um oitavo Aditamento, que foi promulgado em 20 de junho de 2017¹⁹⁵ mas que, só entrou em vigor no Direito alemão, no dia 17 de julho de 2017, e que é relativo à circulação de veículos automáticos

¹⁹⁴ Conhecido por *Straßenverkehrsgesetz* (StVG), em língua germânica.

¹⁹⁵ No *Federal Law Gazette I*, p. 1648, BGBl. I, 1648.

na via pública, que se enquadrem nos níveis (funções) de automação 4 (*Automação Elevada*¹⁹⁶) e 5 (*Automação Total*¹⁹⁷), de acordo com a SAE-2014.

Genericamente, são seis os preceitos do Código da Estrada Alemão que, com este oitavo Aditamento, são objeto de alteração adaptativa por forma a acomodar a circulação de veículos de condução automática, em território alemão, nos dois níveis de automação referidos, com produção de efeitos de vigência, a partir de 17 de julho de 2017. No seu texto original, surgem realçados a cor vermelha e ainda outros a preto sendo os incluídos nestas duas cores, considerados em análise, uma vez que fazem parte integrante do Aditamento.

No **primeiro**, relacionado com o registo, são referenciados três aspetos interligados:

1. Relativo aos veículos motorizados com níveis de automação 4 e 5 (§ 1a)

- (1) É autorizada a circulação de veículos que obedçam a estes níveis de automação e
- (2) Definem-se os tipos de veículos que são considerados como sendo categorizados nestes dois níveis e que respeitam seis requisitos técnicos:
 - (i) **os que se encontrem, após serem ativados, em condições de executarem as tarefas para as quais foram concebidos o que inclui controlos longitudinais e laterais;**
 - (ii) **os que se encontrem em condições de cumprir com as regulações do tráfego automóvel que for aplicável às tarefas atribuídas ao veículo durante a condução de níveis de automação 4 ou 5;**
 - (iii) **os que se encontrem em condições de serem substituídos ou de serem desativados por quem os conduz a qualquer momento;**
 - (iv) **os que se encontrem em condições de serem reconhecidos como necessitando de controlo manual por quem conduz;**
 - (v) **os que se encontrem em condições de, seja de forma visual, seja de forma acústica, seja por forma tátil ou por outra forma, sejam capazes de informar o condutor do veículo dos requisitos para passar o controlo para quem os conduz com tempo suficiente para passar este mesmo controlo;**

¹⁹⁶ *Highly Automated*, ou *High Automation* ou *Full Driving Automation*.

¹⁹⁷ *Fully Automated* ou *Full Automation* ou *High Driving Automation*.

(vi) e os que se encontrem em condições de dar conta de que os usos em determinados sentidos se colocam em contradição (colidem) com as condições descritivas do sistema – devendo quem produz o veículo, declarar na descrição do sistema, que o mesmo em questão, respeita os requisitos exigidos em (1);

(3) Os parágrafos anteriores, apenas se aplicam aos veículos que forem aprovados de acordo com o parágrafo 1 e (1) que estão em conformidade com o parágrafo 2, primeira frase, e ainda que se refiram a veículos motorizados com níveis de automação 4 e 5;

(1) Que sejam descritos nas regulações internacionais que lhes sejam aplicáveis na extensão territorial deste Aditamento e em conformidade com eles ou

(2) Tenham recebido, nos termos aprovados pelo artigo 20 da Diretiva 2007/46¹⁹⁸, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de setembro de 2007, que estipula o Quadro em que os veículos a motor são aprovados para circulação na via pública, bem como os reboques, sistemas, componentes e unidades técnicas (separadas), destinadas para estes veículos;

(4) O condutor do veículo é, ainda, quem ativa os veículos de níveis de automação 4 e 5, referidos em (2), utilizando estas mesmas funções para controlo do veículo mesmo que o não controle por ele mesmo no contexto para o que o mesmo se destina;

2. Direitos e Responsabilidades do Condutor quando utiliza veículos motorizados com níveis de automação 4 e 5 (§ 1b)

(1) O condutor pode desviar a sua atenção do tráfego automóvel e do domínio do veículo, no caso de este, de níveis de automação 4 e 5, ser controlado em conformidade com o (§ 1a), caso em que tem de permanecer responsável a tal ponto que possa cumprir com as responsabilidades que se encontram elencadas no parágrafo (2) seguinte, a todo o momento;

(2) O condutor tem a obrigação de assumir o domínio do veículo, imediatamente, nas seguintes duas situações:

1. Quando os níveis de automação 4 ou 5 pedirem tal ou

¹⁹⁸ Ver Seção 4.2.5..

2. Se reconhecer ou, com base em circunstâncias que se mostrem como sendo óbvias, se aperceber que não existem mais os pré-requisitos relativos aos níveis de automação 4 ou 5;

3. Avaliação (§ 1c)

No âmbito do *Ministério dos Transportes Federais e das Infraestruturas Digitais*, na pessoa do Ministro da Tutela, procede-se à avaliação do modo como são aplicadas as regulações insitas no Artigo 1 da Lei de 16 de junho de 2017¹⁹⁹, após o ano de 2019, avaliação esta que tem de ser efetuada numa base científica. O Governo Federal terá que informar o Parlamento alemão²⁰⁰ dos resultados que foram obtidos na referida avaliação.

No **segundo**, relacionado com as regulações de execução (14a), são referidas duas regulações, em particular, no âmbito do *Ministério dos Transportes Federais e das Infraestruturas Digitais*, que é autorizado a dar ordens de natureza estatutária com a anuência do *Bundesrat*²⁰¹, e que se relacionam:

1. Com a concordância da pessoa que se encontra autorizada para conduzir o veículo, o estabelecimento e a utilização de sistemas de estacionamento para veículos sem condutor a baixa velocidade que se encontrem separados das restantes áreas de estacionamento por instalações adequadas, e que apenas possam estar acessíveis, para entrar ou para sair, via entradas e saídas específicas;
2. E com as regulações referidas no parágrafo 1, também poderão ser promulgadas, dentro do que for necessário para serem observados os requisitos da circulação de veículos que respeitam os níveis de automação 4 e 5.

¹⁹⁹ Este Código que é de 20 de junho de 2017.

²⁰⁰ *German Bundestag*. Trata-se do Parlamento alemão onde se elaboram as leis e outras normas equiparadas, no uso das competências atribuídas a este órgão de soberania constitucional da Alemanha.

²⁰¹ Trata-se do *Conselho Federal* da Alemanha e que é um órgão constitucional que tem por missão representar a ordem de acordo com a denominada cláusula pétrea do Artigo 79, parágrafo 3, da Constituição da Alemanha. Trata-se de um órgão que participa nas decisões federais que se relacionam com os *Länder* ((Estados-Federados) da Alemanha) e com a União Europeia de acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Bundesrat>>, consultado em 29 de agosto de 2019. É composto por 69 representantes dos 16 *Länder*, sendo a sua sede em Berlim no ex edifício da *Câmara dos Senhores Prussianos (Preußisches Herrenhaus)*, pelo que surge em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Bundesrat>>, consultado em 11 de Setembro de 2019. Aprecia as leis oriundas do *Bundestag*, aprovando-as ou não,

No **terceiro**, relacionado com a responsabilidade e, em particular, na que é referente ao proprietário no caso de se tratar de um veículo não autorizado a circular, existem três aspetos considerados em tratamento no Aditamento:

1. No caso de se tratar de um veículo a motor que se destina a ser transportado por outro, se uma pessoa estiver morta ou o corpo ou a sua saúde for maculada ou a propriedade for danificada, o proprietário deverá ser obrigado perante a vítima a ressarcir o resultado negativo do dano que causou;
2. Este ressarcimento não terá lugar se o dano tiver sido causado por força maior;
3. Se alguém utilizar um veículo sem que o seu proprietário tenha conhecimento ou ao arrepio da vontade do seu proprietário, ficará obrigado a ressarcir o dano em lugar do proprietário. Adicionalmente, o proprietário permanece obrigado a ressarcir o dano, caso a utilização do veículo tenha sido efetuada por sua culpa nesse efeito. O preceituado na primeira frase, não se aplica, caso o utilizador seja empregado do proprietário do veículo a motor ou se o mesmo foi possibilitado por este, relativamente ao empregado. O que se encontra inscrito na primeira e na segunda frase, também se aplica a uma utilização de reboques.

No **quarto** que diz respeito a limites máximos, referentes às compensações no ressarcir por danos provocados, é sublinhado um aspeto essencial:

1. Quem é responsável pelo ressarcimento também é
 - (1) Se o acontecimento de morte ou de ferimento de uma ou mais pessoas pelo mesmo acontecimento for de montante até um total de 5 milhões de € e, se o dano tiver sido causado por veículos de nível de automação 4 e 5 em consonância com o parágrafo (§ 1a) for de até ao total de 10 milhões de €; no caso de transporte pago de passageiros para o proprietário dos veículos de transporte de passageiros ou reboque este é que é responsável pelo ressarcimento no caso de morte ou de ferimento de mais de oito passageiros. Este montante terá de ser acrescido em 600 000 € por cada pessoa adicionalmente morta ou ferida;
 - (2) Se o acontecimento causa dano na propriedade, mesmo que várias coisas sejam danificadas pelo mesmo acontecimento, o ressarcimento será apenas até ao montante de 1 milhão de €; se o

dano for originado pela utilização de veículos de níveis de automação 4 e 5, de acordo com o (§ 1a), o mesmo ressarcimento terá lugar, apenas até ao montante total de 2 milhões de €.

O montante máximo de acordo com a frase (1), também é aplicável ao valor atual líquido da pensão a ser paga a título de ressarcimento.

No **quinto** relacionado com o registo de veículos, refere-se o propósito subjacente a tal. De facto, o registo mostra-se muito útil na medida em que é importante para armazenar informação relativa aos mesmos. De facto, o objetivo central é o de realizar processamento de dados no que concerne aos veículos de níveis de automação 4 e 5, sobre este Aditamento ou legislação estabelecida por ele.

No **sexto e último**, atinente ao processamento de informação relacionada com veículos de níveis de automação 4 e 5. São tratadas, em particular, duas vertentes: a de processamento de informação de veículos de níveis de automação 4 e 5 (§ 63a) e a disposições de autorização (§ 63b).

No que se refere à **primeira vertente**, são abordados cinco pontos que estabelecem disposições novas.

No **primeiro ponto**, é afirmado que os veículos a motor, em consonância com o (§ 1), armazenam as informações relacionadas com as posições de localização e hora a partir de informações providenciadas por um sistema de navegação por satélite em face de uma circunstância em que tenha ocorrido uma mudança do controlo de um veículo entre um condutor (manual) e uma condução de níveis de automação 4 e 5. O mesmo armazenamento também pode ocorrer, quando ao condutor é solicitado pelo sistema de navegação para tomar o controlo do veículo ou quando se estiver na presença de uma falha técnica do sistema.

No **segundo ponto**, refere-se que o registo de informação de acordo com o já citado (§ 1) pode ser transmitido para as autoridades responsáveis sob a égide da lei federal, de tal modo que seja possível exercer o poder sancionatório no caso de ofensas resultantes de tráfego automóvel, quando as mesmas forem solicitadas pelas referidas autoridades responsáveis. A transmissão de informação pode ser armazenada e utilizada por estas mesmas autoridades responsáveis. A extensão desta transmissão de informação deverá ser limitada ao que for estritamente necessário com o propósito de cumprir o preceituado no (§ 1) no contexto de procedimentos de controlo colocados em prática pelas autoridades responsáveis. Esta particularidade, não coloca em causa as regras gerais bem como a sua

aplicação no que se refere ao governo do processamento de informação de natureza pessoal.

No **terceiro ponto**, que se refere ao proprietário do veículo, é afirmado que este tem de providenciar a divulgação de informação armazenada de acordo com o parágrafo (§ 1) relativamente a terceiros, no caso de:

(1) A informação requerida para avaliação, satisfação ou defesa contra disposições legais ligadas com acontecimentos regulados no parágrafo § 7 (1) e;

(2) O veículo a motor respetivo com níveis de automação 4 e 5, se encontre envolvido neste acontecimento, aplicando-se o parágrafo (2) e frase 3 em conformidade.

No **quarto ponto**, afirma-se que, no que se refere à informação armazenada em concordância com o parágrafo (1), deverá ser apagada após seis meses, a menos que o veículo se encontre envolvido num qualquer acontecimento regulado pelo parágrafo § 7 (1) que, neste caso, fará com que a eliminação da informação ocorra após três anos.

Finalmente, no **quinto ponto**, afirma-se que, no que se refere ao parágrafo § 7 (1), a informação armazenada, de acordo com o parágrafo (1), pode ser transmitida a terceiros, na forma anónima, com o propósito explícito de apenas investigar as circunstâncias em que o acidente ocorreu.

No que se refere à **segunda vertente**, referente a disposições de autorização (§ 63b), afirma-se que o *Ministro Federal dos Transportes e das Infraestruturas Digitais*, encontra-se autorizado em conjunto com o *Comissário de Proteção de Dados e de Liberdade de Informação*, a promulgar deliberações para que a implementação da Seção 63a, nomeadamente, no que se refere a três pontos concretos:

- (1) Ao desenho técnico e à localização do meio de armazenamento e da forma de armazenar em consonância com o preceituado no § 63a (1);
- (2) O destinatário do dever de armazenamento de acordo com § 63a (1);
- (3) Medidas de proteger o armazenamento da informação contra acessos não autorizados no caso em que um determinado veículo seja vendido;

De acrescentar que, de acordo com a frase 1, disposições legais, antes de serem publicadas, são para serem encaminhadas para o Parlamento alemão.

Em jeito final, é de sublinhar, neste Aditamento que, o mesmo especifica, dois requisitos adicionais:

- § 1a (1) 2, exige que um ADS²⁰², cumpra com as regras do tráfego automóvel e, supostamente, como as mesmas foram escritas por humanos e condutores, aplicam-se as mesmas, de forma literal, aos ADS e;
- § 1a (1) 6, também exige que um sistema de condução automática, notifique o seu utilizador de uma má utilização do mesmo sistema, sendo importante este requisito em virtude das complexidades potenciais da utilização deste.

Ainda se destaca que, este mesmo Aditamento estabelece, pelo que se encontra em § 6 (1) 14a, uma condução automática separada no que concerne ao estacionamento dos veículos com este tipo de condução, em parques de estacionamento. Estipula um *sistema de estacionamento sem condutor*²⁰³. Assim, é especificado que o nível de automação correspondente, não é o 3 mas o 4²⁰⁴, uma vez que exige a possibilidade de *cair para trás*, ao ADS, o que não se encontra contemplado no Aditamento. Por conseguinte, esta função ou particularidade, revelando-se omissa, faz sugerir que se trata de uma menção que requer que seja vertida, juridicamente, numa qualquer disposição legal, v. g., § 6 14a. Por outro lado, também se refere que, está por efetuar uma clarificação no que se refere à responsabilidade em veículos que funcionam via ADS. Antes deste Aditamento, as disposições estabeleciam que, a responsabilidade por ferimentos e danos decorrentes de acidentes e que radicavam no mau funcionamento de um ADS, eram atribuídas ao proprietário do veículo. A proposta de lei deste Aditamento refere que, a utilização de um veículo que possui um proprietário e, no caso de um acidente, a responsabilidade pelos danos causados, é imputável à entidade seguradora do proprietário do veículo bem como à entidade seguradora do fabricante do veículo, devendo estas duas entidades encetar uma plataforma de acordo, de aceitação recíproca, por forma a proceder ao pagamento do valor em que o dano do acidente se traduziu, repartido pelas duas.

4.2.10. Evolução Recente Nalguns Países Europeus

Para além da Alemanha, referida na Seção anterior, alguns países também são referidos, por alguma literatura específica, como tendo algumas evoluções, recentes, no sentido da adoção dos ADS²⁰⁵. São os casos de seis²⁰⁶ países: Dinamarca, Polónia,

²⁰² Que é designado pela sigla ADS – *Automated Driving System*.

²⁰³ A expressão original é *Driverless Parking System*.

²⁰⁴ De acordo com (*SAE International 2014*).

²⁰⁵ Ver nota de rodapé número 107.

²⁰⁶ Com a Alemanha perfaz sete.

Finlândia, Suécia, Estónia, Letónia de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 1). De um ponto de vista da estrutura formal, **dois tópicos** são considerados no seio dos quais se apresentam alguns subtópicos e as evoluções mais recentes nos países aludidos:

1. *Roteiro para a Implementação Legal na Europa* (do ADS);
2. *Regulamentos Especiais Relacionados Com os Testes de Veículos Automóveis Baseados no Exemplo da Noruega.*

No que se refere ao **tópico um**, *Roteiro para a Implementação Legal na Europa* (do ADS), são evidenciados **seis subtópicos**:

- i) *Lei do Registo Automóvel*;
- ii) *Lei do Transporte de Passageiros*;
- iii) *Condução de Veículos para Efeitos dos Requisitos Legais Pessoais*;
- iv) *Lei da Proteção de Dados*;
- v) *Lei da Responsabilidade*;
- vi) *Lei da Responsabilidade Criminal.*

Relativamente ao **subtópico i)**, *Lei do Registo Automóvel*, mencionam-se três aspetos relevantes: *Necessidade e Base Legal para o Registo do Veículo, Não Conformidade com as Regulações Aplicáveis e Emissão de Autorizações Especiais.*

No que se refere à *Necessidade e Base Legal para o Registo do Veículo*, desde logo se assinala que, nestes países, existe a obrigatoriedade dos mesmos serem registados, antes, de serem utilizados em circulação na via pública. Os procedimentos de registo, poderão ser diferentes mas, apenas num ou noutro pormenor, a partir dos padrões legais aplicáveis e similares.

Assim, no que diz respeito à Alemanha, o registo dos veículos deve, obrigatoriamente, ser efetuado, apenas, se tiverem sido testados na via pública. Os requisitos de registos são, fundamentalmente, três:

- Aplicação oficial obtida a partir de quem for o responsável pela guarda do veículo;
- Cobertura por seguro da responsabilidade do veículo a motor e;
- Licença para operar ou circular;

Em concreto, a base legal para o registo dos veículos é, ou § 21 StVZO ou então § 13 EG-FGV. O procedimento aplicável estipula, qual é a agência governamental que se encontra com as competências para emitir a licença para operar (ou circular). Assim, de entre aqueles destacam-se os seguintes:

- § 13 EG-FGV, para ser aplicado com prioridade máxima;
- § 21 StVZO, para ser aplicado sob as circunstâncias excepcionais seguintes:
 - (1) Se a velocidade máxima do veículo for de 25 km/h ou menos;
 - (2) Se o veículo é um protótipo cuja construção foi efetuada com o objetivo específico de servir de teste para operações (§ 3 parágrafo 2, número 4 EG-FGV);

No que diz respeito à Dinamarca, desde logo, refere-se que os preceitos jurídicos aplicáveis, englobam os autocarros e que estes, bem como os outros veículos a motor, têm de ser objeto de registo, antes, de serem conduzidos em espaços (áreas), que se encontram abrangidas pelo *Traffic Road Act*²⁰⁷. Porém, os veículos não necessitam de ser objeto de registo se, a sua circulação for, predominantemente, fora das vias públicas²⁰⁸. A exceção de qualquer registo exige uma autorização, que pode ser emitida por um período máximo de seis meses. Esta mesma autorização, exige uma visão global da área geográfica sob a qual o veículo a motor irá circular. O registo do veículo exige:

- Um pedido oficial pelo proprietário do veículo a motor (ver RL § 39);
- Um seguro de responsabilidade relativo ao veículo a motor (ver RL § 48);
- Pagamento de um custo de registo (ver RL § 49) (de Circulação, (§ 3 parágrafo 2, número 4 EG-FGV).

A aplicação deste procedimento, estabelece qual é a Agência governamental que tem por incumbência a emissão da licença de circular na via pública.

Relativamente à Finlândia, é de salientar o § 8, do *Vehicle Act*, que estabelece que um veículo a motor bem como o seu reboque deverá ser registado e inspecionado convenientemente. Se estas condições não forem cumpridas, nem o veículo nem o seu reboque podem circular na via pública (devido a uma *proibição de uso*). Pelo § 66, do já mencionado *Vehicle Act*, estabelecem-se alguns requisitos para o primeiro registo e que, nomeadamente, são os seguintes:

- O veículo tem de ter sido aprovado numa inspeção e ter o registo desta;
- O veículo tem de cumprir os requisitos que se aplicarem na Finlândia;
- O veículo não pode ser uma sucata que foi certificada;
- As provas do pagamento dos impostos sobre os veículos e o seguro de circulação automóvel obrigatório, têm de ser apresentados;

²⁰⁷ Ver o que se encontra previsto no KRL § 2.

²⁰⁸ Ver o que se encontra estabelecido em KRL § 3, Seção 4.

- Se o proprietário do veículo for um não-residente²⁰⁹ na Finlândia, quem é responsável pela sua utilização tem de ser identificado;

No que se refere à Estónia, desde logo, destaca-se o *Traffic Act* § 76, Seção 1. Este estipula que, o veículo em circulação tem de estar registado dentro do período de cinco dias úteis após ser colocado em utilização na Estónia (no seu território). Este veículo é registado após uma pré-inscrição em consonância com uma inspeção que tenha sido realizada (de acordo com a entidade que administra as estradas²¹⁰ na Estónia), que estipula os requisitos de conformidade técnica cumprida pelos veículos. O registo é efetuado em nome do cidadão residente na Estónia, e que deverá ser uma pessoa que tenha a permissão ou o direito de residir na Estónia, ou então uma outra pessoa legalmente registada no *Registo de Negócios da Estónia*²¹¹ ou numa dependência de uma empresa estrangeira (não residente).

Os requisitos gerais exigidos, para o registo, baseiam-se no *Traffic Act* § 76, Seção 13 e § 14 bem como Decreto dimanado do Ministro dos Negócios Estrangeiros e Registo de Veículos e Comunicações e bem assim como em:

- Documentos que demonstrem a aquisição legal do veículo;
- No caso de novos veículos, no certificado de conformidade (EC - *Certificate of Conformity* (CoC)) emitido pelo fabricante e;
- Outros documentos exigidos em conformidade com a legislação que for aplicável.

O tributo (impostos, comissões, ...) pago ao Estado, tem de o ser na decorrência do registo do veículo. A entidade que administra as estradas, possui direitos tais que, pode verificar a precisão dos dados submetidos, antes, de efetuar o registo de entrada, o que inclui o direito de verificar os dados relativos ao certificado de registo emitido por uma entidade que seja estrangeira.

Pelo que se refere à Polónia, as regras de circulação de veículos são baseadas naquilo que é denominado u. p. r. d.²¹². Os veículos, os autocarros e outros veículos, seja qual for o tipo dos mesmos, no que se refere ao seu tráfego, deverão ser aprovados, o que

²⁰⁹ No original *not a natural person*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 4).

²¹⁰ Designada de *Road Administration*, por (Ainsalu *et al.*, 2019: 4).

²¹¹ Denominada *Estonian Business Register*, tal como vem referido em (Ainsalu *et al.*, 2019: 4).

²¹² Refere-se, na Polónia, ao tráfico automóvel em zonas públicas mas, também, em zonas residenciais, abrangendo o que é englobado pelo Artigo 1, Seção 1, itens 1 e 2, da u. p. r. d., de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 4).

significa que fornecem a prova de que foram registados, permanente ou temporariamente, e que se encontra de acordo com os preceitos técnicos estabelecidos no Artigo 66 da u. p. r. d. (Artigo 71, Seção 1 e 2 da u. p. r. d.). O registo não é exigível para determinados veículos, como sejam os veículos de baixa velocidade (que são os que a velocidade é igual ou inferior a 25 km/h).

O registo de um veículo é tratado pelo responsável de um determinado distrito a pedido do proprietário do veículo. Este pedido tem de ser submetido com os seguintes documentos:

- Confirmação da propriedade do veículo ou documento que dê conta da confiança (ou credibilidade desta propriedade), do veículo a uma entidade polaca por uma pessoa estrangeira ou representante legal;
- Licença do veículo e que esta se encontra de acordo com o certificado, ou aprovação/decisão individual do veículo, ou reconhecimento da aprovação/decisão individual do veículo, de acordo com as normas da União Europeia, no caso de ser exigível, pelo que estabelece o Artigo 72, Seção 1, do u. p. r. d.. A autoridade que procede ao registo, tem ainda de verificar que os proprietários dos veículos a motor detêm contratos de seguros obrigatórios de responsabilidade civil;

O âmbito dos requisitos relativamente à certificação ou aprovação individual de um veículo, tem de estar em consonância com r. h. t. p. s. ou r. d. j. p. (referente à Diretiva 2007/46/EC²¹³ e à Regulação da União Europeia, número 661/2009 e também às regras da UNECE²¹⁴). Se se estiver perante construções inovadoras ou tecnologias (pelo Artigo 70i da u. p. r. d.), permite-se a obtenção de uma autorização especial da Comissão Europeia, para proceder à emissão, do certificado-tipo aprovado na União Europeia. A homologação ou aprovação de forma individual, é fornecida pela autoridade nacional que, neste caso, consubstancia-se no chefe de Gabinete dos Transportes e de Supervisão Técnica (na Polónia).

Relativamente à Suécia, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 5), todos os veículos, como sejam os carros e autocarros, devem ser registados no *Registo de Tráfico na Estrada na Suécia*²¹⁵ organismo este, que se encontra na dependência da *Agência de Transportes da*

²¹³ Ver Seção 4.2.5..

²¹⁴ Ver Seção 4.2.6..

²¹⁵ No original, *Swedish Road Traffic Registry*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 5).

Suécia e em consonância com LVTR § 12. Em determinadas circunstâncias, o veículo não carece de registo, como é o caso de ser utilizado apenas numa área restrita (de acordo com LVTR § 13 p. 1). Para que o veículo seja registado, primeiro tem que ser devidamente objeto de inspeção e ter a aprovação (de acordo com FordL capítulo 2 § 1). Um veículo pode receber, uma aprovação-tipo, de acordo com os Regulamentos da União Europeia e da UNECE ou de leis nacionais (FordL capítulo 2, § 2). De um modo geral, os requisitos gerais são os seguintes:

- Um veículo tem de se submeter a registo, de um modo geral, pelo seu proprietário (de acordo com FVTR, capítulo 6 §§ 2-5);
- O tributo de registo para circulação em estrada, tem de ser pago (de acordo com ORTrF, capítulo 2 §§ 5-6 e FVTR, capítulo 6 § 17);
- O veículo tem de cumprir os requisitos que se encontram em vigor na Suécia (FordL, capítulo 2 §§1 e 6, FordF, capítulo 1 § 1 e capítulo 2 § 1);
- Tem de ser possível verificar qual é a identidade do veículo (FVTR, capítulo 6 §§ 5-7 b);

Para além destes requisitos gerais, ainda se incluem:

- O seguro de responsabilidade obrigatória (Sw trafikförsäkring) (TSL § 2);
- Pagamento de impostos sobre veículos (VtrSL capítulo 2 § 1) e;
- Registo do veículo como sendo *em uso* (por sw. ställa pa).

Por fim, no que é atinente à Letónia, (Ainsalu *et al.*, 2019: 5) referem que, todos os veículos que circulem nas estradas públicas em território Lituano, têm de ser registados e possuir um seguro, cumprindo o que for exigido e aplicável tecnicamente, bem como os padrões de construção, regulações e as autorizações para circular nas estradas. O registo de veículos, na Lituânia, que ainda não foram objeto de registo, exige que esteja em consonância com um *Certificado de Conformidade* ou, simplesmente, *Certificado*, emitido de acordo com o Regulamento número 1494, do Gabinete dos Ministros. Os veículos construídos, de forma convencional, também deverão verificar conformidade com as leis da circulação pública na estrada e regulações, o que incluía Acordo (*Agreement*) UN/EEC número 1958, sem esquecer as condições para o reconhecimento mútuo dos certificados de avaliação em conformidade, emitidos com respeito deste Acordo e demais preceitos jurídicos. A *Atestação de Conformidade*²¹⁶, não se impõe na sua obrigatoriedade se, o

²¹⁶ No original *Attestation of Conformity*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 5).

veículo tiver sido sujeito a uma avaliação de conformidade de acordo com os requisitos harmonizados, da União Europeia (ou noutros casos concretos).

Os veículos registados no estrangeiro, que forem propriedade de uma entidade estrangeira (relativamente à Letónia) e que não circulem na via pública da Letónia, por um prazo superior a três meses, prescindem de registo na Letónia, podendo circular na via pública, com uma licença válida emitida pelo país estrangeiro de origem. No entanto, a utilização de um registo não residente de grau M1 ou N1, na estrada, encontra-se sujeito a comissões (*fees*) pelo prazo de circulação do veículo na via pública da Letónia.

Relativamente à *Não Conformidade com as Regulações Aplicáveis*, desde logo (Ainsalu *et al.*, 2019: 6) referem que, nestes países referidos²¹⁷, os ADS não se encontram ainda contemplados, seja nos regimes jurídicos europeus, seja no Direito Interno de cada país. Por conseguinte, ainda não se consente, juridicamente, o registo deste sistema de condução pelo que os automóveis enquadrados nestas condições de funcionamento não podem, ainda²¹⁸, circular. Assinalam estes autores que, contudo, nem todos os problemas legais se resolvem colocando o operador do veículo dentro deste. Em países como a Dinamarca, Finlândia e até mesmo a Suécia, o operador do veículo pode ser colocado fora do veículo.

Por conseguinte, no que é relativo a todos os países da União Europeia, um veículo a motor não pode obter um registo de um ADS, uma vez que não se encontra conforme a Lei em vigor no espaço desta União²¹⁹, para além de outras leis internacionais, de entre as quais se destacam:

- As relativas à UNECE e que exigem que os veículos para serem designados como funcionando sob o ADS, preencham o requisito de que o condutor, a todo o momento possa assumir o controlo do mesmo e que seja capaz de assumir o comando efetivo do mesmo (de acordo com o Regulamento N.º 79, número 5.1.6.);

²¹⁷ Recorde-se que, além da Alemanha, são Dinamarca, Polónia, Finlândia, Suécia, Estónia, Letónia, por (Ainsalu *et al.*, 2019: 1), pelo que são seis e, com a Alemanha, sete.

²¹⁸ Só 2017?. Também 2018?. 2019 também (uma vez que a referência bibliográfica é (Ainsalu *et al.*, 2019) do mês de abril?) Dúvida por esclarecer ...

²¹⁹ E que são as Leis UNECE, isto é, o Regulamento N.º 79 da Comissão Económica da ONU Para a Europa (Regulamento UNECE) - ver Seção 4.2.6..

- As relativas à Convenção de Viena sobre o Tráfego Rodoviário²²⁰, em especial o seu artigo número 8, que foi ratificado por todos os países que compõem a União Europeia, e que exige que todo e qualquer veículo a motor possua um condutor.

No que diz respeito concretamente à Alemanha, em acréscimo, outras disposições existem, que restringem ainda mais a utilização deste tipo de veículos:

- As funções automáticas dos veículos que funcionem sob ADS, têm de estar em conformidade com os Regulamentos que se apliquem aos comportamentos dos condutores dos veículos;
- As regulações de natureza técnica, exigem que os veículos possuam cintos de segurança, volante, freios mecânicos e os espelhos para automóveis, deverão também estar presentes para auxiliarem a deteção de eventuais obstáculos.

Quando estiver presente dentro do veículo alguém, tal poderá resolver alguns problemas legais. Mas, mesmo nestas circunstâncias, o Regulamento UNECE N.º 79, proíbe os ADS, de excederem o limite de velocidade de circulação de 12 Km/hora.

Para o caso da Dinamarca, cada veículo tem de ter um condutor responsável. No entanto, quando este tipo de veículos estiverem a ser testados, o condutor pode estar tanto dentro como fora do mesmo (por FL § 92 g). Neste país, considera-se um veículo sobre o ADS, todo e qualquer que tenha sido equipado com qualquer tecnologia que coloque o mesmo em condições de operar de modo autónomo.

Na Suécia, por seu turno, se o ADS, não respeitar as normas internacionais, a Agência de Transportes da Suécia, pode emitir autorizações especiais e, sob estas, registar os veículos. O registo exige-se para que, os mesmos possam ser utilizados (de acordo com LVTR § 12) mas, pode haver exceções a partir dos requisitos padronizados (SjälvkörF § 1).

O termo *condutor* (Sw *förare*), não tem associado uma definição legal no Direito vigente na Suécia. Consequentemente, presume-se que, cada veículo possui um responsável legal e as regulações relativas aos ADS, estabelecem que um condutor físico pode estar dentro ou fora do mesmo (se, de acordo com SjälvkörF § 7), uma vez que neste país um ADS, é um sistema que tanto podem ser autónomo ou automático, parcial ou completamente (por SjälvkörF § 1).

²²⁰ Ver Seção 4.2.2..

Na Finlândia e na Estónia, cada veículo tem de possuir um condutor responsável mas, contudo, nos testes de ADS, o condutor também pode estar dentro como fora do veículo²²¹, não havendo uma definição legal para a noção de *condutor*, nestes países.

Na Polónia, os ADS, encontram-se numa posição que contraria as regulações polacas bem as normas internacionais. Com efeito, mesmo que os Regulamentos vigentes no país não refiram de forma explícita que qualquer veículo tem de ter um condutor, mesmo assim, possui várias disposições que incluem um conjunto de obrigações para o condutor que tem de ser uma pessoa, fisicamente.

Mesmo havendo a impossibilidade legal de certificação e registo de veículos, para além destes há, ainda, obstáculos, ao uso de ADS, também abrangendo outras regulações específicas como sejam, **obrigações do condutor** e de **padrões técnicos relativos a veículos**, de entre os quais cumpre mencionar os seguintes:

- No que respeita às **obrigações do condutor**, de acordo com as regulações polacas, a um condutor pode não ser imposta a obrigação de parar (*stop driving*) e confiar apenas no ADS. Pelo contrário, um condutor não deverá tomar qualquer atitude que o possa impedir de conduzir pessoalmente o veículo (assumindo o seu controlo quando for necessário):
- No que respeita aos **padrões técnicos relativos a veículos**, eles exigem que os mesmos estejam equipados com fortes sistemas de controlo de direção de forma a que, ao condutor, seja dada a possibilidade de, rapidamente, mudar de direção na qual o veículo se move, de forma que não falhe e, para além do mais, também deverá estar equipado com espelhos ajustáveis, cintos de segurança (de acordo com § 11, Seção 1 do r. w. t. p.) e travões de mão que possibilitem que o condutor possa imobilizar o veículo (§ 14, Seção 1 do r. w. t. p.).

É necessário e exigível que, no caso de testes relativos a ADS, quem opera com o veículo²²² não apenas esteja presente como ainda esteja apto a controlar o veículo a qualquer momento ou desligar o sistema automático. Assumindo que o operador é quem conduz, então este possui todas as obrigações de um condutor e as operações com estes poderão ser tidas como estando em consonância com as regulações vigentes na Polónia.

²²¹ Tal como referido que se passava na Dinamarca e na Suécia.

²²² Designado por *Steward* (*comissário de bordo*) in (Ainsalu *et al.*, 2019: 7).

Contudo, o veículo não poderá ser registado se falhar no cumprimento de satisfazer os requisitos do Regulamento UNECE N.º 79.

No que se refere à Letónia, refere-se que nem as leis que regulam o tráfego rodoviário neste país, nem as regulações internacionais, explicitamente, estipulam que um veículo tem de ter um condutor. Esta conclusão podia ainda ser inferida via comparação das leis e das regulações, o que inclui o conceito de *condutor* (pessoa natural que conduz um veículo).

Por último, são estabelecidas algumas recomendações de natureza política:

- Recomendações de Direito Nacional:
 - (1) Promover mudanças no Direito Nacional relativo ao tráfego rodoviário, possibilita que se utilize completamente ADS, nos transportes públicos;
 - (2) Introduzir uma definição que seja adequada sobre o que entender por *condutor*, caso o termo não esteja legalmente definido (como sucede na Suécia) o que deverá passar por especificar em que circunstâncias um condutor é uma pessoa e quando não é, nos casos em que se encontra dentro e fora do veículo, respetivamente;
 - (3) Encorajar a adaptação de regulações técnicas que se afeiçoem a contextos novos nos ADS;
- Recomendações de Direito Internacional:
 - (1) Encorajar alterações de regulações relevantes no Regulamento UNECE N.º 79, e nas regras nele incluídas bem como na Convenção de Viena sobre o Tráfego Rodoviário, por forma a que os ADS, deixem de estar proibidos sob o contexto do Direito Internacional.

Por fim, no que se refere à *Emissão de Autorizações Especiais*, os já citados (Ainsalu *et al.*, 2019: 8), afirmam que, nos países mencionados, é possível, legalmente, efetuar testes em ADS. No entanto, requerem os mesmos uma autorização especial. No caso da Estónia e da Finlândia, o teste exige uma *placa de teste*²²³ certificada. Estas exceções, em caso de normas que exprimam conflitos de interesses, só serão concedidas se forem acompanhadas por medidas compensatórias como é o caso de estarem em conformidade com as limitações geográficas dos testes efetuados na estrada, forneçam descrições pormenorizadas da estrada a percorrer das especificações técnicas do veículo, sem esquecer dos tempos de operações e da cobertura por um seguro adequado. Todas

²²³ *Test Plate*, (Ainsalu *et al.*, 2019: 8).

estas medidas, deverão ser suficientes para garantir que o tráfego automóvel, decorra em segurança e possa evitar inconvenientes na área a que se circunscrevem os testes em ADS, em causa.

Em concreto, no que se refere à Alemanha, em determinadas condições especiais, pode ser concedida uma autorização, a título de exceção, aos ADS, relativamente às regras do regime geral²²⁴. Apenas poderão ser concedidas a veículos que preencham as medidas técnicas e de organização, que possam assegurar o designado por *fluxo de tráfego seguro e suave*, como é afirmado por (Ainsalu *et al.*, 2019: 8). A Agência que emite estas autorizações pode, no entanto, obrigar ao cumprimento de outras disposições que possam garantir que estas medidas estão a ser postas em prática (respeitadas), de entre as quais se mencionam as seguintes:

- Limitações geográficas;
- Limites temporais;
- Disposições sob as quais a licença atribuída possa ser revogada;
- O condutor dentro do veículo;
- O treino seguro para o condutor do veículo;
- Segurança operacional;
- Consequências em caso de acidente;
- Transporte de pessoas;
- Diário de bordo²²⁵ ou outros tipos de documentação;
- Instruções de segurança²²⁶ aos passageiros;

No que se refere à Dinamarca, relativamente aos testes de ADS, o que inclui os níveis de automação de zero a cinco da (SAE International, 2014), é possível uma autorização excecional sob a cobertura da disposição FL § 92 h. O Ministro dos Transportes, Edifícios e Habitação é a entidade que procede à emissão desta autorização excecional após a audição da polícia e das autoridades rodoviárias.

Outras aplicações para autorizações especiais têm de cumprir critérios específicos, em acréscimo, aos requisitos de registo originais. É o caso, v. g., das especificações técnicas aos testes de ADS, que têm de ser especificadas e a descrição genérica dos planos de testes, tem de ser fornecida conjuntamente com informação, nomeadamente, relativa a:

²²⁴ Denominemos assim, como sendo as regras gerais aplicáveis.

²²⁵ *Logbook*, na expressão original, como é referido por (Ainsalu *et al.*, 2019: 8).

²²⁶ *Safety briefing*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 8).

- Testes dos níveis de automação estipulados no (SAE International, 2014);
- Mapas específicos das estradas ao longo dos quais foram efetuados os referidos testes;
- Condições de tráfego;
- Condições de tempo;
- Organização do teste e;
- O plano para processar a informação recolhida por intermédio do teste e uma avaliação aceite relativa às consequências da segurança da estrada a partir dos conselhos de segurança que tenham sido definidos e aprovados.

Sobre a Finlândia, os referidos testes dos ADS, que abrangem os já citados níveis de automação de zero a cinco, em conformidade com o estabelecido em (SAE International, 2014), são consentidos se forem usadas *placas de teste* certificadas (tal como também sucede na Estónia). Em concreto, neste país, de acordo com o preceituado em *Vehicle Act* 66 f §, estes testes podem ser efetuados, seja por uma empresa, seja por uma Agência, seja por outra qualquer organização, que esteja relacionada com investigação e desenvolvimento relativos a ADS e, por conseguinte, podem ser utilizadas as *placas de teste* certificadas. Estes três tipos de entidades, ao emitirem os certificados, habilitam, legalmente, quem possuir os mesmos, a conduzir os veículos testados com um alcance limitado e, num período de tempo também restrito, ambos, quer seja no tráfego de estrada quer seja fora desta. No caso de testes relativos a tráfego na estrada, são emitidas *placas de teste* certificadas. O *extrato de registo de comércio*²²⁷, do país da entidade, não pode ter mais de três meses e tem de ser aditado ao ADS, em causa, e às referidas *placas de teste* certificadas. Quem as aplicar, no caso de testes na estrada, deverá anexar um plano de ensaios que, entre outros conteúdos, deverá incluir:

- Uma descrição geral dos ensaios;
- Especificações técnicas dos veículos em teste;
- Informação sobre a área da estrada onde os ensaios serão levados a efeito;

²²⁷ No original, utiliza-se a expressão, *Trade Register Extract*, in (Ainsalu *et al.*, 2019: 9) e que se traduziu por *Extrato de Registo de Comércio*. Suscita algumas dúvidas quanto à sua precisão e significado. À falta de melhor, utilizou-se esta expressão traduzida. O próprio texto revela alguma incoerência e menor precisão da linguagem e da informação pretendida divulgar sobre a Finlândia, não se tratando, por isso, de tratamento negligente por parte do autor.

- Demonstração da posse de um seguro de responsabilidade civil perante terceiros e;
- Uma descrição das medidas que asseguram um tráfego seguro;

No que se refere à Polónia, os testes relativos a ADS, nas estradas públicas, são autorizados desde que sejam assegurados os requisitos de segurança e seja concedida uma permissão especial. Esta, não exige a permissão de tal modo que também exija que o veículo esteja registado. É apenas um acordo para levar a efeito estes testes numa base excecional. Os requisitos aplicáveis exigidos de segurança são, nomeadamente, os seguintes (de acordo com o artigo 65k – 65n de u. p. r. d.):

- A autoridade que gere o tráfego rodoviário emite autorizações sob o pedido escrito de quem efetua os testes;
- Quem efetua os testes deverá possuir um documento que ateste a responsabilidade civil em conjunto com a prova do pagamento do seguro e que deverá vir em anexo à autorização. O seguro é condicional uma vez que é consequência do pagamento (e recebimento) da licença de autorização;
- A decisão de autorizar os testes, pode ser obtida apenas por algumas entidades (empreendedores, em particular, que lidam com testes de novos veículos e fabricantes no contexto de Investigação e Desenvolvimento), e os testes podem ser efetuados desde que digam respeito a veículos não registados, antes na Polónia ou no estrangeiro;
- A permissão é concedida apenas com a autorização do gestor da estrada (entidade gestora ou autoridade) e apenas caso não exista oposição por parte dos proprietários de imóveis localizados ao longo do percurso planeado para os testes. A conformidade com os requisitos estatutários adicionais é obrigatória para ser concedida a autorização.

No que concerne à Estónia, os ADS, abrangem os níveis de automação zero a três, de acordo com o (SAE International, 2014), podem também ser objeto de testes utilizando as *placas de teste* certificadas. Para tal, requerem que:

- Os veículos em questão possuam um condutor que esteja dentro ou fora do mesmo (remotamente), e que é responsável pelo veículo podendo assumir o controlo do mesmo se necessário;
- Os testes podem ter lugar nas estradas públicas ou fora destas;

- A Administração do Tráfego Rodoviário, podem emitir autorizações de testes pelo período de seis meses com possibilidade de renovar;
- A Administração do Tráfego Rodoviário, exige aos fabricantes que sigam os preceitos da Diretiva da União Europeia 2007/46²²⁸, especialmente e, no mínimo, nas partes mais importantes como sejam as que tenham a ver com a instalação de cintos, janelas de segurança, travões de aceleração, portas com fecho, luzes de emergência, refletores, instalação de luzes utilizadas no tráfego rodoviário e nos autocarros bem como interruptores;

É obrigatório um plano de ensaios, similar ao exigido na Finlândia. Os peritos em ADS, deverão estar em contínua discussão das responsabilidades, dos seguros, da privacidade, da ética, bem como de outros assuntos até alcançar soluções que possibilitem que os veículos de nível de automação 4 e 5, de acordo com o (SAE International, 2014), possam operar nas estradas.

Sobre a Suécia, os ensaios de ADS, englobando os níveis de automação de zero a cinco, pelo (SAE International, 2014), são admissíveis desde que haja uma autorização especial para veículos que não foram aprovados em nenhuma outra forma de circulação rodoviária (FordF, capítulo 8 § 18 e SjälvKörF § 1). A *Agência de Transportes da Suécia*, pode emitir uma autorização especial, temporariamente, se quem a receber demonstrar que assegura a segurança da circulação e que os testes não exibem inconvenientes para as partes em redor (SjälvKörF § 4). Uma ou mais pessoas físicas, deve ser responsável por assegurar que a condução dos testes, está de acordo com o que é permitido (SjälvKörF § 6).

Quando um veículo é conduzido, quem o conduz (pessoa física), tem de estar presente, dentro ou fora dele, sendo ainda exigível a aplicação de outros requisitos (SjälvKörF § 7 e § 11). Requisitos adicionais, para além do registo, podem incluir os seguintes:

- Informação relativa a especificações técnicas dos veículos testados bem como sobre as funções dos ADS;
- Informação sobre a área geográfica na qual os testes serão efetuados;
- Avaliação aceite relativa à segurança rodoviária e à garantia de que os mesmos testes não vão colocar entraves de maior nas redondezas;

²²⁸ Ver Seção 4.2.5..

- Descrição geral sobre o plano dos testes e sua organização (incluindo finalidade e âmbito) bem como de que forma os ensaios serão avaliados;
- Descrição do modo como as responsabilidades são distribuídas para os testes, ou seja, a responsabilidade das partes envolvidas;
- A obrigação de reportar acidentes e incidentes;
- O plano para processar dados recolhidos através dos testes;
- Uma avaliação sobre os efeitos das condições de tempo, condições de luminosidade, condições de circulação em estrada, nomeadamente.

Na Letónia, por fim, os testes de ADS, não exigem autorizações especiais caso os veículos possam ser controlados a qualquer momento por um condutor que esteja treinado e possua licença ou condutor físico. De acordo com as *Orientações dos Testes de Veículos*²²⁹, estes têm de:

- Serem adequados para o tráfego rodoviário, estarem de acordo com os requisitos exigidos para todos os veículos, serem utilizados de uma forma que não viole os requisitos de decretos regulamentares que regulam o tráfego rodoviário;
- Estarem equipados com um modo de controlo manual;
- Mostrarem que possuem e tiveram um desempenho nos testes bem sucedido, seja em áreas em estradas de teste fechados seja em espaços de teste;

A entidade com a responsabilidade legal pelos testes de ADS, deve adequar a cobertura necessária dos seguros.

Em dois níveis, há recomendações de política:

1. **Nível Nacional** - promover a definição e estabelecimento de *checklists* que evidenciem todos os problemas legais que possam surgir relativos à aprovação de ADS, e recomendações que se mostrem adequadas para ultrapassar estes problemas com recomendações acrescidas para autorizações especiais e *placas de teste* certificadas;
2. **Nível Europeu** – Harmonizar as *checklists* definidas e promover reconhecimento mútuo de autorizações nacionais em diferentes países da União Europeia.

No que se refere ao **subtópico ii)**, *Lei do Transporte de Passageiros*, sublinham-se dois aspetos sob os quais incide um enfoque especial: ***Necessidade de Uma Autorização***

²²⁹ Designada por *Guidelines for Test Vehicles*, in (Ainsalu et al., 2019: 10).

de Transporte de Passageiros e Requisitos para a Obtenção de uma Autorização de Transporte de Passageiros.

No que se refere à *Necessidade de Uma Autorização de Transporte de Passageiros*, desde logo (Ainsalu *et al.*, 2019: 12) referem que, nos países em questão, o transporte de passageiros exige uma permissão vigente em cada país. Diversos sistemas legais, como sejam os da Estónia e da Finlândia, estabelecem uma distinção entre a permissão do transporte de passageiros geral e a permissão pelo táxi. Com as exceções que não exigem autorização: as que se referem ao transporte de trabalhadores pela entidade empregadora (como sucede na Dinamarca) ou então para efeitos de turismo (como é o caso do que sucede na Polónia).

Relativamente à Alemanha, o transporte de passageiros regula-se pelo *Passenger Transportation Act* (PbefG). Os autocarros automáticos requerem a posse de uma autorização para transportar passageiros nos casos em que:

- Sejam transportadas pessoas e;
- Um bilhete (*fee*) seja cobrado, ou;
- Não exista nenhuma outra compensação financeira, ou;
- O transporte exista regularmente;

Contudo, existem exceções para o transporte de passageiros em estradas privadas e no caso de transporte de trabalhadores relacionados com o trabalho nas instalações pertencentes à entidade patronal (FrStLLgV).

No que se refere à Dinamarca, o transporte de passageiros regula-se por RK²³⁰ e BKL²³¹. Os serviços normais ou especiais de transporte de passageiros, exigem uma autorização que é respeitada seguindo um processo estabelecido em RK § 1. O *serviço normal* é aplicado a todos e quaisquer passageiros ao passo que o *serviço especial*, aplica-se apenas a alguns tipos de passageiros (v. g., educadores, trabalhadores e seniores). Deverá estar incluída a descrição da estrada, o calendário, e ainda informação sobre as tarifas e o serviço de rota (de acordo com RK § 3). As exceções para a permissão do transporte de passageiros existem nos casos em que o serviço de rota se aplicar apenas a trabalhadores e educadores (de escolas). O transporte comercial de passageiros é

²³⁰ Trata-se de uma ordem executiva número 477, de 2 de maio de 2017, sobre serviços em autoestrada, vigente na Dinamarca. Refere-se ao transporte de passageiros na Dinamarca.

²³¹ *Idem.*

permitido, também, se requisitado, se o autocarro for usado com intuitos de transportar mais do que nove passageiros (com o condutor) (por RK § 4 e BKL § 1).

Na Finlândia, exige-se uma autorização para o transporte profissional de passageiros em táxi, ou meramente passageiros, ou transporte de bens.

No que diz respeito à Polónia, o transporte de passageiros, coletivo, é regido por várias disposições o que incluem k. c.²³² (ver artigos 776-778 que dizem respeito ao transporte de passageiros), bem como o u. p. p., o u. t. d. e o u. p. t. z., nomeadamente. Na Polónia, para o transporte de passageiros, primeiro que tudo, é necessário a obtenção de uma autorização para transportadores (ver Artigo 5, Seção 1 da u. t. d.) ou uma licença de transporte para carro ou automóvel (pelo Artigo 5b, Seção 1 do u. t. d.). Adicionalmente, a esta autorização, aplicada a contextos profissionais, é ainda exigido um contrato com o organizador ou então uma autorização para o transporte regular, sendo, ainda, exigida para se operar o transporte de passageiros com autocarro, no contexto do sistema público de transportes. Este, tem de estar em consonância com o u. p. t. d., categorizado como sendo:

- Transporte de utilidade pública (que, geralmente, é organizado pelas autoridades públicas e organizadores que estabelecem contratos com operadores em rotas particulares);
- Transporte comercial (executado por entidades privadas com a autorização especial sobre notificação (o que sucede desde o corrente ano de 2019).

No caso de se tratar de um transporte especial, mas de carácter regular (como seja o caso de estudantes, ...), neste caso, trata-se de uma categoria especial que exige a mesma autorização. O trânsito que não for qualificado como sendo de transporte especial (caso de um autocarro que vai e volta e o trânsito meramente ocasional) apenas requer uma autorização especial, se a estrada se situar fora da *Área Económica Exclusiva*, com as seguintes quatro exceções:

- Transporte de passageiros em estrada sem fins lucrativos;
- Transporte organizado por alguém que não atua com fins comerciais;
- Transporte por motivos de socorro e serviços de transporte sanitário;
- Propósitos turísticos (em que não se aplica o u. p. t. z.).

Na Estónia, o transporte profissional de passageiros, exige uma autorização que se enquadre nas seguintes categorias:

- Autorização de transporte como sendo táxi;

²³² Act de 23 de abril de 1964 – Código Civil polaco.

- Autorização de transporte de passageiros;
- Autorização de serviços de motoristas (condutores).

No que é atinente à Suécia, de um modo geral, o transporte de passageiros regula-se por YTL, YTF, TTL, Kolltrl e (EC), número 1071/2009. Os requisitos de tráfego comercial, exigem a autorização da *Agência de Transportes da Suécia*, que é concedida por via de uma autorização comercial (e que é denominada pela expressão *Sw yrkestrafiktillstånd*) (YTL, capítulo 1 § 1-2 e 2 § 1, bem como YTF, capítulo 1 § 4). Os autocarros nos ADS, exigem uma autorização para transporte de passageiros, se:

- O veículo motorizado for construído para transportar mais de nove passageiros (incluindo o condutor) e;
- O objetivo for o de providenciar serviços de transporte de passageiros para o público, em geral, ou então, para categorias específicas de utilizadores em troca de um pagamento (bilhete) por cada passageiro que for transportada, ou por quem organiza o mesmo (EC, número 1071/2009, Artigo 2 e YTL, capítulo 2 § 1).

O YTL e o YTF é de aplicação a:

- **Tráfego baseado em linhas**²³³: referindo-se ao tráfego resultante do transporte comercial de passageiros, que se encontra vinculado a calendário e para a remuneração, é estabelecida por passageiro, separadamente. O transporte não pode ser apenas fazer parte de um acontecimento cujo objetivo não é o transporte por si mesmo. Se o tráfego que é baseado em linhas, é efetuado como um carro, é exigida uma autorização (TTL Capítulo 1 § 3 e 2 § 1) como se de um táxi²³⁴ se tratasse;
- **Tráfego Ordenado**²³⁵: refere-se ao tráfego comercial de transporte de passageiros por autocarro que não seja baseado no tráfego em linhas (YTL Capítulo 1 § 5 e 2 § 1).

No que se refere à Letónia, por último, o transporte de passageiros por autocarro (veículo que se destina ao transporte de nove ou mais passageiros, não incluindo o condutor) pode ser efetuado se a entidade que gere o transporte, detiver uma certificado de qualificação profissional num área relevante dos transportes e a transportadora tiver

²³³ De acordo com *Sw. Linjetrafik*, como afirmam (Ainsalu *et al.*, 2019: 13).

²³⁴ Em consonância com *Sw. Taxitrafiktillstånd*, por (Ainsalu *et al.*, 2019: 14).

²³⁵ Na expressão original, *beställningstrafik*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 13).

recebido uma autorização especial para transporte (internacional ou nacional) ou o *Conselho da Cidade Republicana*²³⁶, emite uma autorização especial para o transporte dentro dos limites da cidade. O transporte de passageiros, neste país, está dividido em dois grupos:

- Transporte Comercial (transporte de passageiros em troca do pagamento de um bilhete em resultado de uma atividade profissional), que requer uma autorização especial (vulgo licença) bem como um cartão de licença emitido pela autoridade qualificada, e que é à *Direção dos Transportes Rodoviários*;
- Auto-Transporte (transporte gratuito em que o veículo é detido ou locado pela entidade locadora, Estado ou instituição governamental local, associação, ou Fundação, com uma pessoa utilizada como condutor, para transportar pessoas com os seus próprios objetivos e em que o auto-transporte é uma atividade auxiliar do transportador). Para auto-transporte, a pessoa em causa deve possuir um veículo específico com um certificado de auto-transporte ou um cartão de licença válido, ou uma cópia de uma autorização da União Europeia para o mesmo efeito.

Outras classificações incluem as três seguintes:

- **Regular** (de acordo com horários de viagem numa base regular segundo um itinerário específico por um preço pré-determinado, assim como quando os passageiros são admitidos ou largados em desconstrução de linha); e ainda as reguladas pela lei dos serviços de transportes públicos;
- **Regular Especial** (certas categorias);
- **Irregular** (definição que engloba um conjunto diverso de situações como sejam os grupos de passageiros que se formam por iniciativa de um cliente ou de uma transportadora).

Em relação aos *Requisitos para a Obtenção de uma Autorização de Transporte de Passageiros*, todos os exigidos têm de ser cumpridos de tal forma que possa ser obtida a autorização para o transporte de passageiros, nos países em causa. De entre eles, destacam-se, a detenção de competências que se mostrem adequadas, para providenciar o serviço de transporte de passageiros, assim como possuir confiabilidade²³⁷, técnica e financeira, para o mesmo efeito. Na Alemanha, esta autorização ainda se mostra mais exigente uma vez

²³⁶ *Republican City Council*, na expressão original, in (Ainsalu *et al.*, 2019: 14).

²³⁷ *Reliability*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 15).

que restringe a concessão da mesma a um tipo de transporte público: que possua o tráfego baseado em linhas.

Em concreto, no que se refere à Alemanha, para um veículo ter uma autorização para transportar passageiros, deve satisfazer um dos critérios destas duas categorias:

- O tráfego baseado em linhas, é um transporte que liga um ponto de início e de chegada, pré-determinado, e que se efetua regularmente, permitindo aos passageiros entrar e sair de determinados pontos. Não exige um calendário com um tempo de partida e de chegada ou pontos de paragem intermédias;
- O tráfego ocasional é um transporte como o que é efetuado por táxi, carros em locação ou autocarro em locação. O transporte por táxi, alude ao transporte de passageiros para lugares escolhidos pelos próprios que são próprios oficialmente, para este efeito (sendo designados por *spots*). O transporte por locação ou autocarros por locação alude a veículos locados para o efeito de transporte de passageiros. O percurso e o destino, são determinados pelos passageiros e o serviço em locação responde às solicitações efetuadas nos escritórios ou nas residências dos proprietários. O veículo em locação deverá incluir os serviços do condutor. O táxi bem como os carros em locação não poderão ser conduzidos pelos próprios passageiros.

Se o modo de circulação não preencher os critérios numa destas categorias, mesmo assim, ainda poderá ser elegível para efeitos de um outro tipo de autorização:

- Se o modo de transporte não respeitar todos os requisitos para um tráfego baseado em linhas, ou tráfego ocasional, a autorização pode ser concedida sob as condições de autorização para o modo de transporte que for mais semelhante;
- Para os testes de novos modos de transporte, uma autorização especial pode ser emitida por um período máximo de quatro anos;
- Todos os tipos de autorizações especiais são concedidos apenas no caso de a operação do veículo autorizado não contrariar o interesse público.

Em acréscimo, a segurança do serviço tem de estar assegurada e o fornecedor tem de demonstrar a confiabilidade financeira e técnica.

Relativamente à Finlândia, para a obtenção de uma autorização de transporte (táxi, passageiros ou bens) uma pessoa física ou jurídica deverá:

- Ter idade legal, ser competente e de reputação decente;

- Ser proficiente no domínio em questão;
- Não ter registo de insolvência;
- Não ter dívidas à Administração Fiscal, ou outras ocorrências de incumprimento;
- Estar autorizado a efetuar negócios;
- Ter todos os pagamentos perante os trabalhadores em dia;
- Não ser dado como indigno de confiança;

Na Polónia, os contratos de fornecimento de serviços de transporte de passageiros estabelecem deveres que incluem requisitos relativos a meios de transporte bem como de procura e utilização de soluções técnicas modernas. Contudo, os fornecimentos de serviços de transporte sob u. t. d., estabelece que, um regular transporte dentro do transporte público doméstico, pode ser realizado apenas por autocarro. Os requisitos técnicos, específicos, aplicam-se para cada tipo de transporte. Alguns requisitos são estabelecidos no r. w. t. p., e outros incluem a disponibilização, publicamente, de um calendário, nas estações, permitindo aos passageiros, entrar e sair nas paragens, nos momentos definidos, fazendo utilização dos termos e das condições de transporte a um preço disponível no autocarro. Para além disso, a autorização para o transporte comercial de passageiros e as regulações exigem transportadoras para fornecer o transporte com informação dos meios de transporte que serão utilizados para transportar (v. g., no caso dos autocarros nos ADS). É, ainda, necessário colocar paragens ao longo do percurso.

No caso dos serviços de transporte comercial e no contexto da utilidade pública dos serviços de transporte, um empreendedor que efetue serviços de transporte de passageiros em locação, primeiro tem de obter uma autorização para exercer a atividade neste domínio (de acordo com o Artigo 4, Seção 1, item 8 e 11 sob u. t. d.). Significa então que, este mesmo empreendedor deverá obter uma autorização para exercer a referida atividade profissional de acordo com o Artigo 5 sob u. t. d.. Os requisitos gerais para permitir a aquisição são definidos no Regulamento (EC), número 1071/2009.

No que se refere à Suécia, a concessão de uma autorização para o tráfego comercial de passageiros (táxi, passageiros ou transporte de bens), uma pessoa física neste país tem (de acordo com YTF Capítulo 2 § 1):

- Estar apto e adequado (de acordo com YTL Capítulo 2 §§ 2 - 5) com um cadastro de registo criminal limpo, sem dívidas à Administração Fiscal

pendentes ou quaisquer ocorrências de incumprimento, para além da inexistência de registo de insolvência;

- Possuir proficiência e competência adequada no domínio (de acordo com YTL Capítulo 2 § 6);
- Possui fundos suficientes (estar em boa condição financeiramente – de acordo com o YTF Capítulo 2 § 1);
- Estar estabelecido num Estado-Membro em permanência (de acordo com o YTF Capítulo 2 § 1);
- Atuar e respeitar as regras do tráfego rodoviário (de acordo com o YTF Capítulo 3 § 6).

São aplicadas, ainda, as seguintes condições:

- Uma autorização, quando concedida, pode, em acréscimo, exigir requisitos adicionais (de acordo com YTL Capítulo 2 § 7 e 3 § 7);
- Uma autorização pode ser emitida por um prazo indefinido mas, no que se refere à sua validade, ela pode ser restringida a um período fixo de tempo, em determinados casos (pelo YTL Capítulo 2 § 8);
- As autorizações emitidas a pessoa jurídica, ou pessoa física com uma ligação a uma jurídica (caso de um trabalhador diretor, proprietário, acionistas ou administrador), têm de ser concedidas ou designadas pelo *Gestor de Transportes*²³⁸, de modo a garantir o cumprimento dos requisitos referidos (de acordo com o (EC), número 1071/2009, Artigo 4);

Após o recebimento da autorização para o tráfego comercial de passageiros, o seu detentor tem de notificar a *Agência de Transportes da Suécia*, sobre o veículo, o que tem de ser efetuado, antes, de iniciar a sua utilização (de acordo com YTL Capítulo 4 §§ 2 - 3). A *Agência de Transportes da Suécia*, monitoriza a conformidade dos veículos com todos os requisitos e garantias de que o veículo se encontra registado de modo apropriado no *Registo de Tráfego Rodoviário da Suécia*²³⁹ (de acordo com o YTL Capítulo 4 § 4e FTWR, Capítulo 2 § 3). Esta Agência também verifica se o veículo é detido em locação pelo titular da autorização.

Na Letónia, por seu lado, a concessão de autorização para transportar passageiros, tem de ser, antes, do serviço começar a ser prestado, com as seguintes exceções:

²³⁸ *Transport Manager*, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 16).

²³⁹ *Swedish Road Traffic Registry*, por (Ainsalu *et al.*, 2019: 16).

- Uma autorização especial não é exigida para o auto-transporte de passageiros com veículos ligeiros;
- Os requisitos definidos no Regulamento 364, do Gabinete dos Ministros, não é aplicável aos serviços de transporte de turistas, se os serviços forem prestados dentro do mesmo território administrativo, através de uma rota pré-projetada e autónoma e oferecendo informações aos turistas sobre atrações destas aos mesmos.

As pré-condições para ser atribuída uma licença de transporte de passageiros são, três, fundamentalmente:

- Para a receção de um certificado de auto-transporte para transportar passageiros através de um autocarro, a pessoa trabalhadora por conta própria apresenta uma solicitação e, no caso de ser aplicável, uma cópia do contrato de locação. Antes da obtenção do certificado para o veículo a ser usado pelo trabalhador por conta própria, este mesmo tem de ser registado no estado de registo de veículos e, os seus respetivos condutores, adicionalmente, têm de registar as condições técnicas aprovadas para o veículo, que são zero ou um²⁴⁰, e que têm por base a inspeção (técnica) a que o mesmo veículo foi submetido.
- Para a receção de um certificado de transporte comercial de passageiros, por autocarro, quem transporta tem de submeter o ADS, à *Direção de Transportes Rodoviários*²⁴¹, ou países da União Europeia, sendo também para o reconhecimento do certificado de competência profissional e também em consonância com o Regulamento número ?²⁴², do Artigo 6 (requisitos para bens reputados), Artigo 4 (requisitos para gestores de transportes), do Artigo 7 (requisitos sobre a situação financeira) e do Artigo 5 (condições de localização de negócios), sendo que todos estes têm ainda de respeitar o previsto no Regulamento 1071/2009.
- Para a receção da autorização de transporte comercial com veículo ligeiro, o transportador tem de submeter, o ADS, à *Direção de Transportes Rodoviários* (já referida). O mesmo transportador tem, ainda, de se encontrar registado do

²⁴⁰ Presumivelmente, a zero, corresponderá *não aprovado*, e a um, *aprovado*. No texto não há especificação explícita, *in* (Ainsalu *et al.*, 2019: 17).

²⁴¹ *Road Transport Directorate*, no original, *in* (Ainsalu *et al.*, 2019: 17).

²⁴² Na página 17, *in* (Ainsalu *et al.*, 2019: 17), explicitamente, não é definido o número, pelo que se coloca o ponto de interrogação. Terá sido uma omissão que passou despercebida, supostamente.

Registro de Empresas, tendo que exibir uma ativa atividade económica, não se encontrar em insolvência nem em liquidação, não ter dívidas fiscais ou de outra natureza. Nem o transportador nem o seu representante legal, poderão ter multas por pagar no registo penal do tráfego rodoviário ou ter violações referidas a este mesmo. É, adicionalmente, exigida uma autorização para o condutor.

Para finalizar, existem umas recomendações de política:

- Promover um quadro legal mais flexível, para, nomeadamente, permitir procura de serviços, relativos a ADS, sem requerer autorizações especiais (tal como na Alemanha);
- Simplificar os processos de autorização e estabelecer um equilíbrio entre os requisitos de concessão de autorizações por parte de quem oferece os serviços de transporte e a quem os mesmos se destinam.

No **subtópico iii)**, *Condução de Veículos para Efeitos dos Requisitos Legais Pessoais*, focam-se quatro vertentes: ***Requisitos Pessoais Legais para o Detentor da Carta de Condução de Veículos, Transporte de Passageiros, Padrões de Comportamento da Condução do Condutor de Veículos e Treino Especial de Segurança***.

No que diz respeito aos ***Requisitos Pessoais Legais para o Detentor da Carta de Condução de Veículos***, (Ainsalu *et al.*, 2019: 18), nos países considerados, desde logo, se afirma, tal como já sucedeu nos tópicos anteriores, que é necessário uma autorização (carta) para conduzir, exigível a qualquer condutor, nos já citados países. O tipo de autorização vai depender do comprimento e do peso do veículo, para além do número de passageiros. Na maioria dos países, quem opera o veículo, é considerado o condutor do mesmo. Na Suécia e na Finlândia, a designação de *condutor*, não é definida de um modo jurídico (legal), mas antes quem opera o veículo, é definido como sendo quem o utiliza na estrada. No entanto, tal não invalida, de existir a obrigação de obtenção de uma autorização para conduzir por forma a guiar um ADS.

No que se refere à Alemanha, o operador do veículo é, legalmente, o seu condutor. Deve possuir uma autorização para conduzir. O tipo de autorização requerida depende do peso do veículo para além do seu comprimento e número de passageiros. Por exemplo, o operador do veículo deverá possuir uma autorização da Categoria D₁ quando conduzir um veículo que possua as características de ter 5 metros de comprimento, pesar 3,5 toneladas e poder transportar 10 passageiros (excluindo o condutor).

Na Dinamarca, por seu turno, quem conduz tem de ter uma licença sendo que o seu tipo, determina-se também pelo seu peso e pelo número de passageiros a serem transportados. Para o veículo com oito metros de comprimento e que tenha sido construído para o transporte de 16 passageiros (excluindo o condutor), é necessário apenas uma autorização de condução para um *pequeno autocarro* (por KL § 15). Esta autorização, para ser obtida, o seu condutor deverá ter uma autorização padrão e quem a obtém ter, pelo menos, 21 anos de idade (por KL § 26).

Referente à Finlândia, o Direito aplicável não especifica o termo *condutor*. Ao invés, refere-se ao *utilizador da estrada*, sendo que é aquele que se encontra na mesma ou num comboio. Portanto, quem conduz e/ou quem opera um veículo pode ser considerado um utilizador da estrada. Quem conduzir o veículo tem de possuir uma autorização para tal, que varia com o tipo de veículo que é conduzido.

Na Polónia, é condutor quem possuir um documento que ateste o direito de conduzir o veículo, sendo que, em muitos casos, a autorização para conduzir é a que corresponde à categoria D₁ sendo a exigida para conduzir um autocarro que pode transportar até 17 passageiros (incluindo condutor), se o comprimento do autocarro tiver até 8 metros (qualquer que seja o seu peso).

Na Estónia, assim como já sucedia na Alemanha, o condutor de um veículo tem de possuir uma autorização para conduzir. O tipo de autorização estabelece-se de acordo com o peso do veículo e o seu comprimento e pelo número de passageiros, não existindo requisitos especiais para um ADS.

Na Suécia, por seu lado, não se aplica o termo *condutor* (Sw. *förare*) mas é utilizado o termo *utilizador da estrada* (Sw. *trafikant*). Este, é quem viaja ou que se encontra na estrada ou num veículo na estrada ou no terreno (qualquer área que não tenha sido especificada como *estrada*) ou alguém que viaja no terreno (de acordo com VagDefF § 2). Assim, tal como já sucede com a Finlândia, na Suécia, quem conduzir e/ou operar com veículos, é um *utilizador da estrada*. Um autocarro pode ser conduzido apenas por quem detenha uma autorização de condução para autocarro (de acordo com Körkl, Capítulo 2 § 1). O tipo de autorização que é pedida, depende do peso do veículo, do comprimento e do número de passageiros (Körkl, Capítulo 2 § 5). Por outro lado, é ainda de assinalar que:

- Quando o veículo que for conduzido, e tiver oito metros de comprimento e tenha sido construído para transportar (até) 16 passageiros (sem contar com o condutor), é exigida uma licença do tipo D₁;

- Para a licença deste tipo ser emitida, a pessoa que a pede tem de ter, pelo menos, 21 anos (de acordo com Körkl, Capítulo 3 § 1 e). Em certos casos poderá haver exceções (Körkl, Capítulo 3 § 1 a).

O proprietário de um veículo é o responsável por assegurar que o mesmo não viole o designado por TF²⁴³. Se outra parte utilizar o veículo, a responsabilidade do proprietário é reduzida (pelo TF, Capítulo 1 § 5). Sobre o Direito Sueco, o termo *condutor* ou o *utilizador de estrada* são, geralmente, os responsáveis pela utilização do veículo.

Na Letónia, o condutor tem de possuir uma autorização válida para a categoria relevante em consonância com o veículo em questão. O teste de condução e o condutor do veículo em teste, tem de ter, no mínimo, 5 anos de experiência, como condutor na categoria em questão. O condutor e quem opera o veículo sob teste, tem de fornecer informação à entidade legal que efetua o mesmo, bem como o histórico de condução de tal modo que este evidencie ausência de risco para outros utilizadores de estrada.

Em relação ao *Transporte de Passageiros*, destes países considerados no início, como sejam a Alemanha, Dinamarca e Suécia, o condutor tem de obter uma autorização para transporte de passageiros, assim como uma autorização de condução. Noutros países dos seis mais um, referidos, como a Estónia e a Finlândia, não se exige este requisito.

No que diz respeito à Alemanha, para além da autorização de condução, o Direito Alemão, exige uma autorização adicional, no caso de transporte de passageiros sobre determinadas condições. É exigida se o transporte requerer também uma autorização para transportar passageiros. Sob a *German Driving Licence Regulations* (FeV) esta estabelece que há exceções a esta regras e que se referem ao caso em que o condutor possui a autorização para conduzir do tipo D₁.

Em relação à Dinamarca, para além da autorização para conduzir, o Direito Dinamarquês, exige uma autorização, em acréscimo, no caso do transporte de passageiros. Esta exige que o condutor tenha, no mínimo 21 anos, e tenha sido aprovado num teste de condução para transportar passageiros (de acordo com KL § 28).

Quer na Finlândia quer na Estónia, um condutor não carece de uma autorização adicional, uma vez que uma combinação de uma autorização de condução em conjunto com uma autorização para transporte, bastam, para transportar passageiros.

Na Suécia, para além da autorização de condução, o condutor do veículo registado e no âmbito do uso comercial no tráfego, em geral, deverá ter um condutor qualificado,

²⁴³ Ordem de tráfego na autoestrada na Suécia.

neste domínio, com um certificado adequado (de acordo com Sw. yrkeskompetensbevis) (LYK, Capítulo 3 §§ 1 e 5-7 e FYK, Capítulo 2 § 1, 4 §§ 1 – 2 e Capítulo 6). A qualificação para efeitos de atribuição de um certificado de transporte comercial, pode ser emitida a alguém que tenha obtido aprovação num teste apropriado para este efeito, e que tenha entre 18 e 23 anos de idade. A sua atribuição, contudo, vai depender do tipo de autorização assim como se há passageiros dentro do veículo ou se se trata de um tráfego baseado em linhas²⁴⁴ em que a distância não é superior a 50 Km (de acordo com LYK, Capítulo 3 § 1). Há, contudo, exceções, aos requisitos a que deve obedecer a emissão do certificado. É o caso do transporte não comercial de passageiros ou para veículos que utilizam restrições técnicas que impõem limites à velocidade máxima de circulação não excedendo 45 Km/hora (de acordo com LYK, Capítulo 2 § 4).

Na Polónia, o transporte em estrada, de passageiros, por um empreendedor ou outra qualquer entidade, por parte de um condutor, pode ser contratado, na condição de que o mesmo cumpra os requisitos de idade mínima para conduzir um autocarro – entre os 21 e os 23 anos –, possua habilitação para conduzir um veículo (a categoria necessária para o tipo de veículo), demonstre um nível de saúde física e mental adequados para conduzir, possua as qualificações profissionais para conduzir (certificado de qualificação profissional) e tenha concluído o período de treino (em cada cinco anos a começar na data em que a qualificação foi obtida), pelo Artigo 39a, Seção 1 u. t. d.). Os requisitos de idade, de qualificação e do período de treino, não são aplicáveis em determinadas circunstâncias, v. g., se o condutor do veículo tiver uma limitação de velocidade de 45 Km/hora ou se o veículo sujeito a testes, por razões de ordem técnica, carece de ser conduzido por um fabricante, unidades de Investigação & Desenvolvimento, ou instituições de Ensino Superior (pelo Artigo 39a, Seção 3 u. t. d.).

Por último, na Letónia, o transporte de passageiros via autocarro, deve ser efetuado por condutores que tenham conhecimentos profissionais adequados, o que pode ser confirmado por autorização de condução ou um cartão de qualificação para conduzir. Os requisitos não terão aplicação aos condutores cujos veículos atinjam velocidades máximas de apenas 45 Km/hora ou se forem utilizados para o transporte não-comercial de passageiros.

No que se refere aos *Padrões de Comportamento da Condução do Condutor de Veículos*, em países tais como a Alemanha, a Dinamarca, a Polónia e a Letónia, existem

²⁴⁴ Ver nota de rodapé número 138.

padrões legais específicos para o comportamento dos condutores de veículos no âmbito dos ADS, sendo que, de entre os mesmos se salientam, a atenção por parte do condutor e a possibilidade de assumir o controlo do veículo a qualquer momento. No caso da Finlândia, da Estónia e da Suécia, apenas se aplicam as regras de diligência²⁴⁵ comuns, para os condutores e utilizadores das estradas que utilizem os referidos ADS.

Concretamente, no caso da Alemanha, o condutor do veículo deverá permanecer atento enquanto conduz e assumir o controlo do mesmo imediatamente:

1. Se o mesmo der mostras ao condutor para fazê-lo;
2. Se o condutor se aperceber que deveria ter se apercebido, de acordo com as circunstâncias que, o ADS, não funciona mais como seria de esperar.

Na Dinamarca, os testes de condução no âmbito dos ADS, envolvem a pessoa física que deverá ter a possibilidade de recuperar o domínio do veículo se o mesmo der mostras de que é necessário tal, ou se for o condutor a aperceber-se de que tal é necessário (de acordo com FL § 92g). A pessoa física também tem de cumprir as leis nacionais sobre a condução sob o efeito do álcool bem como de substâncias psicoativas.

No que se refere à Finlândia, pelo *Road Act 3 §*, o utilizador das estradas tem de aderir às regras do tráfego e agir com cuidado e precaução, levando em linha de conta as condições de circulação prevalecentes, de forma a evitar perigos e danos e, por outro lado, o mesmo condutor deverá não obstruir ou não perturbar o tráfego sem razão para tal.

Em relação à Polónia, um condutor de um ADS, tem de estar presente no mesmo, numa determinada posição para o condutor. Deverá estar apto para assumir o controlo do veículo a qualquer momento, em particular, como resposta ao acaso que ameace a segurança do tráfego (pelo Artigo 65n, Seção 1, item 2 do u. p. r. d.). O mesmo condutor encontra-se obrigado a seguir os regulamentos referidos às obrigações que a ele estão adstritas, como sejam as de estar alerta às situações na estrada e manter-se sob cautela.

Na Suécia, o utilizador da estrada tem de aderir às regras de tráfego. Isto é assim, para evitar acidentes devendo o mesmo agir com a precaução necessária em função das condições prevalecentes (de acordo com TF Capítulo 2 § 1). O veículo não poderá ser conduzido por quem não estiver apto a conduzir de forma segura devido a doença, fadiga, ou influência do álcool ou de outras substâncias (de acordo com TF Capítulo 3 § 1).

²⁴⁵ Denominadas de *diligence rules*, in (Ainsalu *et al.*, 2019: 21).

Na Estónia, requisitos especiais não existem no que se refere a ADS, sendo o condutor responsável legalmente pelo cumprimento das regras do tráfego e por assegurar que as funções técnicas do veículo se mantêm.

No que diz respeito à Letónia, durante os testes de ADS, em estradas públicas, os veículos deverão ser controlados a todo o instante por um condutor treinado e autorizado que deverá assumir o controlo do veículo se for necessário.

Por último, no que se refere ao ***Treino Especial de Segurança***, na Alemanha, o condutor de um veículo em ADS, é recomendado, não sendo obrigado a tal por força do preceito legal, a efetuar um treino especial de segurança.

Na Finlândia, nos casos que são abrangidos pelas *placas de teste* certificadas, a organização que opera com ADS, deverá descrever como foram treinados ou como serão treinados em segurança quem com eles opera.

No que se refere à Dinamarca, o condutor, não está obrigado a efetuar o treino especial de segurança. Mas, o Ministro dos Transportes das Construções e da Habitação, da Dinamarca, tem a faculdade de determinar obrigações especiais para aqueles que tiverem o controlo sobre o veículo.

No respeitante à Polónia, o Direito aplicável não estipula deveres especiais para os ADS, a não ser os que são já aplicáveis aos condutores de veículos convencionais.

Na Suécia, também não há estabelecimento de obrigações no *SjälvkörF* que exijam treino especial de segurança. Mas no caso de uma autorização para um teste de ADS, quem o efetuar tem de descrever de que modo se pode assegurar que, quem participa no mesmo, é competente para cumprir a tarefa em causa.

Na Estónia, por seu turno, quando se aplicarem as *placas de teste* certificadas, quem operar com ADS, tem de descrever como foram treinados ou irá treinar os condutores para que estes conduzam com segurança.

Na Letónia, são estabelecidas um conjunto de obrigações, que têm a ver com as qualificações de quem efetua o teste ou quem conduz o ADS, o que abrange o conhecimento de tecnologias utilizadas nos testes em causa, assim como as qualificações e as limitações destas mesmas tecnologias utilizadas, conhecimento do teste do veículo e o reconhecimento de situações que possam requerer interferir no veículo. Por outro lado, a entidade que organiza o teste deverá estabelecer regras para a realização do mesmo, bem como relativas ao comportamento de quem nele se encontra envolvido e assegurar que elas são conhecidas e foram compreendidas por quem faz o teste devendo ainda assegurar que, quem faz e quem organiza o teste, possuem competências e receberam treino adequados

para o efeito. A formação do condutor e de quem opera com o veículo de teste, deverá incluir situações perigosas práticas e sua análise no tráfego rodoviário, bem como a tomada de ações para assumir o controlo do veículo. Na formação deverá ser dada especial atenção à transição de um modo manual para outro em ADS.

Existem algumas recomendações que são sugeridas. No plano nacional promover a formação padronizada de condutores de ADS, bem como de operadores por via do estabelecimento de requisitos a obedecer relativos à formação.

No **subtópico iv)**, *Lei da Proteção de Dados* há, apenas, duas vertentes desenvolvidas: ***Quadro Regulamentar e Dados Pessoais e Legalidade do Processamento (Utilização)***.

No que se refere ao ***Quadro Regulamentar***, desde logo afirma-se que, o centro da proteção de dados no espaço da União Europeia tem o seu foco no *Regulamento Geral de Proteção de Dados*²⁴⁶(RGPD). A sua implementação nos ADS, coloca desafios, novos.

Na Dinamarca, o RGPD, torna difícil o processamento de dados no contexto de testes de ADS. O *Danish Traffic Road Act*, apenas faz referência à recolha e processamento de dados pessoais não abordando as regras do referido RGPD. Assim, será da responsabilidade do detentor da autorização do teste assegurar que, as regras que neste Regulamento são estabelecidas, são cumpridas.

Na Suécia, o processamento de dados em contexto de ADS, pode constituir um desafio no que concerne ao RGPD. De facto, tal pode ser visível no LTVR (v. g., § 2). Este preceito do ordenamento jurídico da Suécia, apenas faz menção à recolha e processamento de informação de acordo com o PUL²⁴⁷ mas não em conformidade com o RGPD. Se bem que, quando entrarem em vigor, em toda a plenitude, substituirá PUL (que será revogada – com algumas exceções). Pelo Artigo 94 do RGPD, as referências efetuadas de acordo com a Diretiva revogada, têm de ser reconstruídas e ficarem em conformidade com o RGPD. Na Suécia, o LK-GDPR (igual a LK-RGPD) complementa o RGPD, de uma forma geral. No caso de autorizações para os testes de ADS, quem os efetua tem de descrever de que modo o conduz em conformidade com o RGPD.

Relativamente aos ***Dados Pessoais e Legalidade do Processamento (Utilização)***, o RGPD requer motivos válidos para o processamento de dados pessoais. Alguns destes

²⁴⁶ No original, *General Data Protection Regulation* (GDPR), de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 24).

²⁴⁷ De acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 50), trata-se do *Personal Data Act* que implementa a Diretiva 95/46/EG.

motivos incluem o consentimento do sujeito aos quais os mesmos se referem ou a necessidade de o processar por interesse público. Neste âmbito, dos ADS, a utilização de câmaras por razões de segurança do veículo, poderá originar desafios para os testes deste tipo de veículos.

Em todos os países, dados pessoais são todos aqueles que se referem a informação pessoal identificada ou identificável. Este processamento é legal se os dados forem autorizados processar ou foi preciso processar os mesmos para salvaguardar o interesse público. No caso das câmaras que facilitam as deslocações dos ADS, podem estes mesmos gravar faces de pessoas, dentro ou fora do veículo. Estes registos apenas deverão armazenar movimentos e, portanto, informação relativa, de tal modo que impossibilite identificar quem quer que seja. Sendo utilizado *software*, tal como em qualquer outro sistema de registo, os passageiros têm de consentir em tal, isto é, no processamento dos dados pessoais a eles relativos.

Na Suécia, a colocação de câmaras de segurança, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 25), tem-se mostrado como sendo um dos desafios mais em evidência no que concerne a ADS, o que se deve ao facto de um dos requisitos obrigatórios ser o de possuir uma autorização. O *Camera Surveillance Act* (KamBL), entrou em vigor em 1 de agosto de 2018 e de entre os novos requisitos mais importantes destacam-se os seguintes:

- Poucos operadores são abrangidos pelos requisitos de autorização;
- A privacidade é salvaguardada e protegida pelo RGPD, desde que a câmara cumpra o que se encontra previsto neste (o KamBL §§ 1 – 2 e 6);
- A autorização é exigida para a câmara de vigilância conduzida e acessível em locais públicos por entidades governamentais e por outras atividades de interesse público (KamBL § 7) que possam afetar as operações de ADS;

Por outro lado, os requisitos ainda incluem (no KamBL §§ 8 e 11):

- Uma avaliação sobre se esta vigilância substitui o interesse de uma pessoa física em não ser vigiada;
- Prevenir ou descobrir acidentes ou reduzir o impacto destes, ou;
- Acomodar qualquer outra proposta semelhante;
- Uma avaliação do risco de processamento ilegal dos dados;
- Uma avaliação da necessidade de vigilância.

A vigilância por câmara deve ser fornecida (KamBL § 15). A *Autoridade de Proteção de Dados da Suécia*, é a agência que supervisiona a concordância com RGPD e

KamBL. As câmaras utilizam-se para que haja movimentos seguros de ADS, podendo captar as faces das pessoas, estejam elas dentro ou fora destes. Estes registos apenas deverão armazenar informação sobre movimentos se a identificação pessoal das pessoas em causa não for possível.

A introdução de tecnologias de ADS; pode exigir o processamento de informação de natureza pessoal. Assim, de acordo com os requisitos exigidos pelo Artigo 35 do RGPD, uma avaliação antes da implementação destes sistemas, pode exigir avaliações do impacto do processamento destes dados protegidos. As partes que estiverem interessadas deverão desenvolver um Código de Conduta, de acordo com os requisitos do Artigo 40 do RGPD:

Em relação ao **subtópico v)**, *Lei da Responsabilidade*, tal como no subtópico anterior, também possui duas vertentes objeto de desenvolvimento: ***Responsabilidade e Direito dos Seguros***.

No que se refere à ***Responsabilidade***, nos países considerados, não obstante ser um tópico largamente discutido no âmbito dos ADS, porém, ainda não foi objeto de legislação que tenha criado regras específicas para este mesmo âmbito. A responsabilidade, em geral, vai depender de duas fontes: das leis que se referem à responsabilidade incidente sobre os produtos e das leis do tráfego rodoviário. Os possíveis acusados tanto podem ser quem conduz os ADS, como os proprietários ou como os produtores (fabricantes).

Em concreto, no que diz respeito à Alemanha, não existem regras específicas em relação aos ADS. A utilização destes veículos não possui efeitos negativos sobre a responsabilidade legal no que diz respeito à proteção da parte que sofreu o dano. Esta parte possui, pelo menos, duas opções diferentes, em relação aos danos que tiver sofrido:

- Pelo que está estabelecido em § 7 do StVG, o responsável é o proprietário do veículo;
- A responsabilidade no que diz respeito ao produto é imputável ao produtor (fabricante).

A responsabilidade de acordo com o § 18 StVG apenas se consente se o veículo tiver alguém que o conduz. Se os veículos forem no âmbito dos ADS, a mesma desloca-se para o produtor.

Na Dinamarca, a Diretiva 85/374 da União Europeia²⁴⁸, relativa à responsabilidade dos produtos, é ou foi, implementada, em território dinamarquês, de acordo com PAL²⁴⁹. A responsabilidade por danos causados no caso de ADS, recai sobre aquele que possui a autorização que lhe foi atribuída. Inversamente, ao que sucede com as regras de responsabilidade comum, em consonância com o *Danish Road Traffic Act*, o proprietário ou o utilizador, não podem ser responsabilizados por quaisquer danos se estas pessoas não coincidirem aquele que possui a autorização que lhe foi atribuída. De referir que, existem Regulamentos que dizem respeito à responsabilidade sem que seja imputável àquele que possui a autorização atribuída.

No que diz respeito à Finlândia e à Estónia, a mesma Diretiva 85/374, da União Europeia²⁵⁰ sobre a responsabilidade relativa a produtos, foi implementada nestes dois países, via incorporação no Direito interno de cada um deles. Constitui a base legal para reclamar de danos sofridos pelos ADS.

Na Polónia, neste momento não existem regulamentos que se possam aplicar a danos que radiquem em ADS. A parte que os sofreu apenas pode invocar as regras gerais estipuladas no Código Civil da Polónia, ou seja, as regras gerais deste mesmo e que abrangem tanto o proprietário do veículo como quem o produziu. A Polónia implementou a Diretiva 85/374 da União Europeia²⁵¹ que tem como propósito aproximar-se dos Regulamentos, executivos e administrativos, dos Estados-Membros em relação às responsabilidades relacionadas com produtos defeituosos.

Na Suécia, por seu turno, a Diretiva 85/374 da União Europeia²⁵², sobre a responsabilidade dos produtos, foi implementada de acordo com PAL²⁵³. Tal como já sucedia na Alemanha, a utilização de ADS, é provável que não produza efeitos negativos sobre a responsabilidade legal no que se refere à proteção de danos produzidos em

²⁴⁸ Por (Ainsalu *et al.*, 2019: 46), trata-se da Diretiva do Conselho de 25 de julho de 1985, sobre a aproximação das Leis e Regulamentos, bem como disposições administrativas dos Estados-Membros e que se refere à responsabilidade por produtos defeituosos.

²⁴⁹ De acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 43), trata-se da Lei número 261, de 20 de março de 2017, sobre responsabilidade relativa a produtos, na Dinamarca (*Law no. 261 of 20.03.2017 on Product Liability*).

²⁵⁰ Ver nota de rodapé 154.

²⁵¹ Ver nota de rodapé 153.

²⁵² Idem.

²⁵³ Ver nota de rodapé número 154.

terceiros. No caso de produzirem, existem várias opções que se oferecem a quem sofrer esses mesmos danos para reclamar os mesmos:

- A TSL²⁵⁴ § 2, que estabelece que o demandado é o proprietário do veículo;
- PAL²⁵⁵ § 6 – 8, que estipula quem é o responsável e a quem podem ser assacadas responsabilidades;
- O produtor;
- O importador, sob determinadas circunstâncias;
- O *marketeer*²⁵⁶;
- O fornecedor.

Até ao momento (2019) não existem, na Suécia, Regulamentos específicos sobre a responsabilidade por danos originados por ADS. Por fim, registe-se que, no Direito da Suécia²⁵⁷, a figura da *responsabilidade sem culpa*, não é aplicável ao proprietário.

No que se refere à Letónia, também está ausente a existência de Regulamentos para dar conta da compensação por danos originados por ADS. Caso estes ocorram, originados por este tipo de veículos, a parte que sofreu o dano pode procurar obter a referida compensação pelos danos sofridos, recorrendo:

- Ao maior possuidor legal da fonte de perigo, que pode ser o proprietário, o guardador ou o utilizador. A entidade legal a quem se possam imputar a responsabilidade pelos danos, é diretamente responsável pelos mesmos, pela fonte de alto risco derivado da sua posse, ou seja, v. g., quem opera com os carros, como sejam os trabalhadores ou pessoas autorizadas (o que não exclui o direito de reclamar danos aos trabalhadores ou a estas pessoas autorizadas, numa base de recurso);
- O proprietário do veículo;
- Ao detentor do veículo, se o dano tiver sido originado por violação de regras do tráfego rodoviário ou outros Regulamentos de segurança rodoviária, ou o veículo tiver sido transferido para o detentor e, este ou o proprietário, não tiverem acordado nenhum outro procedimento em caso de compensação por danos (perdas);

²⁵⁴ Act relativo a danos provocados por veículos a motor, na Suécia (1975: 1410).

²⁵⁵ Ver nota de rodapé 154.

²⁵⁶ Responsável pelo *marketing*.

²⁵⁷ Por (Ainsalu *et al.*, 2019: 27), em abril de 2017.

- O produtor de ADS, se o dano para a vida, ou para a saúde, ou para a propriedade privada de uma pessoa, causar escassez de bens.

Por fim, registre-se, ainda, recomendações de política. No caso do Direito nacional, sugere-se que se promova a mudança das regras de tráfego rodoviário, por forma a que, a responsabilidade de conduzir ADS, seja claramente regulamentada. É recomendável que se clarifique a divisão de responsabilidades e o Regulamento da responsabilidade do produtor, no Direito Civil²⁵⁸ e nas regras do tráfego rodoviário. No Direito internacional, sugere-se que se promovam regras sobre a responsabilidade, sendo a relativa aos produtos, um exemplo prático relevante.

Já no que se refere ao *Direito dos Seguros*, nos referidos países mencionados, a utilização de ADS, exige seguros de responsabilidade civil que incidam sobre o tráfego rodoviário regular. A seguradora no que se refere à responsabilidade civil, tem o direito de reclamar junto do produtor, caso os danos resultem de falhas que ocorram nos referidos ADS.

Na Alemanha, a utilização de ADS, em vias públicas, não requer requisitos especiais relativos a seguros. Ao detentor deste tipo de veículos, e quando o utilizar nas vias públicas, exige-se que possua um seguro de responsabilidade civil. A seguradora, relativamente a esta, tem o direito de reclamar junto do produtor (fabricante), caso os danos provocados sejam relativos a *falhas* dos ADS.

No que se refere à Dinamarca, Estónia e Finlândia, os testes relativos aos ADS, exigem seguro de responsabilidade civil obrigatória para efeitos de tráfego rodoviário. A entidade tomadora do seguro de responsabilidade civil (companhia de seguros), tem a possibilidade de reclamar diretamente contra o produtor dos ADS, pelos danos em causa, se tal for devido a *falhas* resultantes dos mesmos nos veículos.

Na Polónia, os Regulamentos exigem um seguro de responsabilidade civil por cada veículo que circular na estrada. O detentor deste que circula na via pública tem de possuir um seguro de responsabilidade civil. Este país não possui Regulamentos específicos relativos à autorização da circulação na via pública de ADS, que exijam seguros de responsabilidade civil obrigatória. Contudo, a Polónia implementou uma obrigação para aplicar por forma a segurar adequadamente no contexto da investigação de ADS. O seguro de responsabilidade civil obrigatório aplica-se aos testes de ADS.

²⁵⁸ *Civil Law*, no original, in (Ainsalu *et al.*, 2019: 27).

No que diz respeito à Suécia, a entidade que toma o seguro de responsabilidade civil para aplicar no âmbito do tráfego rodoviário, pode reclamar contra o produtor (fabricante) dos ADS, se o dano estiver abrangido pelo PAL²⁵⁹, isto é, se este se basear numa *falha* destes ADS (por TSL²⁶⁰ § 20). Neste país, é obrigatório para o proprietário do veículo ter um seguro de responsabilidade civil para o tráfego rodoviário, se este estiver registado e for utilizado neste mesmo tráfego (por TSL § 2). Esta responsabilidade civil no tráfego, cobre danos relativamente a terceiros ou sua propriedade. Caso o proprietário não possua este seguro, é aplicada uma penalidade que aumenta, dia-a-dia, por cada um em que não possua o mesmo.

Na Letónia, não existem regras específicas para ADS, previstas *Law on Compulsory Third-Party Liability Insurance* ou *Road Traffic Law*. Aquela, não prevê compensações por danos sofridos originados por ADS mas, o seguro de responsabilidade civil por danos causados a terceiros, aplica-se aos testes de ADS, na via pública. Pelo Artigo 17, da *Law on Compulsory Third-Party Liability Insurance*, a entidade que toma o seguro não pode recusar um contrato que se aplique em consonância com esta Lei. Se o veículo estiver registado num país que se situe fora da *Área Económica Exclusiva*, deverá ser celebrado no local um contrato de seguro de fronteira. As orientações gerais estabelecem que, toda a entidade legal que testa ADS, ou a sua tecnologia na via pública, tem de possuir um seguro adequado de modo a cobrir danos causados mas, no entanto, não define *seguro adequado*.

Como recomendações de política, salientam-se promover segurança suficiente de tal modo que abranja os casos de ADS. Por outro lado, a implementação de seguros obrigatórios adicionais para o proprietário e para o produtor (fabricante) são, também, de recomendar.

Por fim, no **subtópico vi)**, *Lei da Responsabilidade Criminal*, de entre os países mencionados, constatam (Ainsalu *et al.*, 2019: 30) que há uma lacuna no que respeita aos ADS, sendo apenas a Dinamarca que possui uma norma especial a aplicar. Esta responsabilidade criminal, em numerosos países, é imputada ao detentor do veículo, ao produtor (fabricante) e seus trabalhadores, a quem forneceu as infraestruturas bem como aos funcionários que na autoridade competente atribuiu a autorização ou a quem se

²⁵⁹ Ver nota de rodapé 154.

²⁶⁰ Ver nota de rodapé número 254.

encontra a operar os ADS. A Estónia é o único país em que a responsabilidade criminal pode ser imputada apenas a quem opera com os ADS.

Na Alemanha e na Finlândia, a responsabilidade criminal no caso dos acidentes pode ser imputada:

- Ao detentor do veículo;
- Ao produtor (fabricante) e seus trabalhadores;
- Ao fornecedor das infraestruturas que foram necessárias;
- Aos funcionários da autoridade competente que emitiu a autorização para circular;
- A quem opera com o veículo, no caso de terem sido provocados danos a uma terceira parte fora do veículo.

As reclamações são mais prováveis de terem por fundamento, comportamentos negligentes (homicídio, por negligência ou por dano físico) do que uma conduta intencional. As alegações, na sua maioria, encontram-se ligadas a:

- Deficiências nas tecnologias do veículo (*software e hardware*);
- Manutenção insuficiente;
- Informação de segurança insuficiente em relação a quem opera com os ADS.

No que se refere à Dinamarca, no caso de ocorrer qualquer acontecimento que envolva um condutor de ADS, que tenha causado danos, durante um teste, o Ministro dos Transportes, Construções e Habitação, pode decidir a quem imputar a responsabilidade criminal por qualquer violação do *Traffic Road Act*. A responsabilidade criminal, no caso de acidentes derivado de ADS, pode imputar-se:

- Ao operador do veículo;
- Ao produtor (fabricante) e seus trabalhadores;
- Ao fornecedor das infraestruturas necessárias;
- Ao condutor;
- Ao detentor da licença de teste.

No caso da existência de uma autorização do Ministro, quem operar com o veículo (pessoa física nos ADS) ou o detentor de licença de teste, pode ser acusado, seja por atos ou por omissões que, geralmente, não sejam punidas sobre o *Traffic Road Act*. Em determinadas circunstâncias, quem possui a licença de teste, também pode ser

responsabilizado criminalmente sem falta. A intenção e a negligência, constituem requisitos prévios para a responsabilidade criminal ser atribuída a alguém.

Na Estónia, a responsabilidade criminal aplica-se apenas ao condutor (por KarS § 422, KarS § 423 e KarS § 424) e não ao produtor (fabricante) ou a qualquer outra entidade legal.

No que se refere à Polónia, de acordo com o Código Criminal da Polónia (k. k.²⁶¹), o destinatário potencial, no caso de veículos convencionais, pode ser o produtor (fabricante), a entidade que presta serviços ao veículo (como sejam os de reparação) e o detentor do veículo ou o seu condutor. Quaisquer acusações relevantes são fundamentadas largamente na negligência e não em ações propositadas. O sistema criminal da Polónia, exibe lacunas de regulamentos no domínio da responsabilidade criminal por acidentes que sejam originados por ADS. Sob as disposições criminais relativas a riscos no tráfego rodoviário, causar danos imediatos no mesmo e a responsabilidade de quem expede um veículo com falta de condições para circular, apenas se pode identificar uma pequena percentagem de pessoas responsáveis.

No que se refere à Suécia, os seguintes acontecimentos referidos a ADS, podem ser imputados no que se refere à responsabilidade criminal:

- Ao operador ou condutor do veículo;
- Ao produtor (fabricante) que fornece os ADS como sendo uma parte integrada do veículo;
- O fornecedor dos dados das infraestruturas;
- O proprietário do veículo.

Para haver lugar à responsabilidade criminal, a negligência ou a intenção, são pré-requisitos. De referir que, até à data²⁶², na Suécia, não há Regulamentos específicos sobre a responsabilidade criminal, referida a testes de ADS. Mas, porém, o Governo da Suécia, nomeou uma Comissão para criar uma proposta e submeter com o objetivo de criar um enquadramento legal melhor, de modo a serem introduzidos os ADS nas vias públicas (Statens Offentliga Utredningar 2018.16, Vägen till självförande fordon – introduktion). A Comissão também tem por incumbência debruçar-se sobre a responsabilidade criminal dos ADS. A proposta da Comissão tem sido submetida a outras autoridades e organizações

²⁶¹ Act de 6 de junho de 1997, do Código Penal polaco.

²⁶² Que é a de abril de 2017, já aludida.

relevantes para darem os seus comentários. As propostas da Comissão já receberam algumas críticas, até esta data.

Na Letónia, nas ofensas relativas à circulação rodoviária, em concreto, o Capítulo XXI da responsabilidade criminal neste país, inclui crimes, neste âmbito, ofensas rodoviárias, infraestruturas, violações aos Regulamentos do tráfego rodoviário, entre outras disposições. A responsabilidade criminal por uma ofensa no tráfego rodoviário, pode ser imputada:

- Ao condutor do veículo;
- Ao detentor do veículo;
- Ao produtor (fabricante);
- Ao responsável pelo suporte técnico do veículo.

Sobre o enquadramento regulamentar atual, o nível de automação 3, constitui um nível onde existe responsabilidade criminal, de ADS, que provoque acidentes que, no caso de ocorrerem, aplica-se o Artigo 260 da responsabilidade criminal ao condutor.

No que diz respeito às recomendações de política, sugere-se que haja clareza dos sujeitos que possuem a responsabilidade criminal via separação, da responsabilidade das pessoas, dos responsáveis técnicos pela manutenção dos ADS e dos responsáveis pelo *software* destes mesmos ADS.

No que diz respeito ao **tópico dois**, *Regulamentos Especiais Relacionados Com os Testes de Veículos Automóveis Baseados no Exemplo da Noruega*, são necessários, uma vez que se trata de um dos países que constitui um amplo mercado para os ADS, de acordo com (Ainsalu *et al.*, 2019: 33). O Governo Norueguês aprovou uma Lei que permite a circulação nas estradas deste território dos testes destes sistemas. Esta parte, procede a uma súmula dos aspetos mais importantes e que se relacionam com os testes de ADS e os Regulamentos para os mesmos. São, Lei (*Act*) e Regulamentos, que entraram em vigor em 1 de janeiro de 2018, e aplicam-se a todos os testes destes sistemas de veículos. Os § 1 a § 19 são partes (extratos) da Lei (*Act*) dos testes dos ADS. Divide-se esta súmula, em seis partes:

- **Parte 1 – Disposições Introdutórias;**
- **Parte 2 – Testes de Sistemas de Condução Autónoma ou Automática, ADS;**
- **Parte 3 – Divulgação da Informação;**

- **Parte 4 – Processamento de Dados Pessoais em Conexão com os Sistemas de Condução Autônoma ou Automática, ADS;**
- **Parte 5 – Supervisão;**
- **Parte 6 – Outros Requisitos.**

No que se refere à *Parte 1 – Disposições Introdutórias*, o seu propósito, o da Lei (*Act*), § 1 *Propósito*, tem por objetivo o de agilizar, facilitando, os testes dos ADS, dentro do enquadramento que protege, especificamente, a segurança e a privacidade do tráfego rodoviário (na Noruega). Os testes destes sistemas serão realizados de forma gradual, de acordo com a maturidade tecnológica e com o objetivo de identificar quais são as implicações dos ADS de tráfego rodoviário em segurança, eficiência no desenvolvimento do mesmo, mobilidade e ambiente. O âmbito desta Lei (*Act*), § 2 *Âmbito*, aplica-se aos ADS, caracterizados por ausência de responsabilidade do condutor e também aos ADS, com um condutor responsável que não se encontre sentado no lugar dos veículos tradicionais. Um veículo em ADS, é definido como sendo aquele que se encontra equipado, com um sistema técnico que efetua o controlo automático do veículo e da condução. Estes veículos incluem os que o condutor consegue controlar a condução relativamente aos sistemas técnicos que conduzem o veículo de forma automática, bem como os veículos que são designados como tal, pois foram construídos para circular sem condutor. De acordo com § 2, os Regulamentos incluem os testes de ADS, dentro ou fora da estrada.

Em relação à *Parte 2 – Testes de Sistemas de Condução Autônoma ou Automática, ADS*, de acordo com a Lei (*Act*) § 4 *Autorização*, a pessoa física ou a entidade legal, mediante autorização tem a permissão de efetuar testes de ADS. Esta autorização pode ser aplicada apenas a um período limitado de tempo com a possibilidade de prolongamento do prazo, em questão. A permissão depende da aceitação dos ADS, das suas funcionalidades, da análise do risco do projeto-piloto, das qualificações e da certificação de quem opera com os referidos sistemas. Em § 4, se as condições para o teste se alterarem, o NPRA²⁶³, deverá ser informado.

Em consonância com § 5 *Termos*, a autorização para testes de ADS, os mesmos são autorizados sob condições específicas. Em determinadas situações, as condições permitidas podem alterar-se ou novas condições poderão ser estipuladas após a permissão ser

²⁶³ Sigla que significa *Norwegian Public Road Administration*.

recebida. Em § 5, referindo-se em concreto aos requisitos para um teste, ele deverá conter a seguinte informação:

- Nome do teste e de quem é nomeado como sendo o responsável pela segurança;
- Propósito ou intenção do teste;
- Os veículos que serão abrangidos pelo teste;
- Nome de quem opera quando for aplicável, pela disposição § 11;
- Sistema de automação que será utilizado;
- Plano do teste;
- Período de tempo para o teste ser realizado;
- Qualquer necessidade para Regulamentos de tráfego rodoviário separados;
- Onde é que o teste terá lugar, devendo incluir estradas específicas ou áreas a serem utilizadas;
- Descrição da necessidade de exceções relativamente às disposições do tráfego rodoviário e do *Professional Transport Act* com Regulamentos;
- Seguro durante o teste que garanta, no mínimo, à parte que sofreu danos este mesmo, assim como um seguro de responsabilidade civil sob o *Motor Liability Act*;
- Documentação que cumpre os requisitos § 7 - § 11.

Em § 6, no que se refere aos requisitos que, para os veículos a motor, se incluem no teste, menciona-se que, a menos que haja exceções que tenham sido acordadas, eles deverão estar em consonância com os Regulamentos de veículos [6] e [7], de motociclos [8] e de tratores [9], designadamente. A *Direção Rodoviária* pode, adicionalmente, especificar requisitos técnicos, no que diz respeito ao interesse e à segurança do ambiente. Em § 7, nos requisitos para os registos dos veículos, estipula-se que os veículos envolvidos no teste têm de, obrigatoriamente, ser registados de acordo com o *Road Traffic Act* [1] com Regulamentos. A Administração Rodoviária tem a possibilidade de rejeitar o pedido de registo em determinadas situações. De qualquer das formas, os veículos, devem estar cobertos por um seguro. A mesma Administração Rodoviária, pode estipular como condição para a realização do teste, que o mesmo seja identificado com separação de designação de que o veículo possui propriedades de ADS. Relativamente a § 8, que é relativo aos requisitos nestes sistemas, exige-se o fornecimento de uma documentação para cumprimento das seguintes condições relativas aos ADS, utilizados durante o teste:

- Descrição funcional;
- Descrição do sistema;
- Descrição tecnológica;
- Maturidade da tecnologia;
- Uma declaração das medidas implementadas para garantir a privacidade e a segurança;
- Dar conta do risco das funções dos ADS, assim como informação sobre a segurança e as consequências para a privacidade e;
- Uma explicação da compatibilidade dos sistemas eletromagnéticos;

No que se refere a § 9, requisitos relativos à área ou estrada em que decorre o teste, estabelece-se que, a estrada em que este é efetuado apenas é possível se for adequado para o teste de ADS. Quem efetua o teste deverá apresentar documentação que ateste que os sistemas técnicos em questão possuem as infraestruturas necessários, nomeadamente, o desenho da estrada, o equipamento rodoviário, a sinalização, as marcações e os sinais de passagens de nível. No caso do teste ser efetuado em relação a veículos pesados, o mesmo teste deverá ter lugar de acordo com os pesos permitidos e dimensões do veículo tipo para a seção da estrada que for relevante. O teste de vários veículos pesados acoplados em trechos com pontes, apenas pode ocorrer quando se considera que as pontes podem suportar as cargas. De notar que qualquer teste nas estradas aberto ao tráfego normal, deve ser comunicado à polícia nos centros relevantes de operações, em antecipação a menos que outra disposição tenha sido estabelecida na autorização. Quando um teste é efetuado numa área fechada, quem o efetuar é responsável por encontrar uma área que se mostre adequada e que tenha a particularidade de ser fechada ao tráfego rodoviário, assim como possuir a documentação de que o teste é efetuado de forma segura e que assegura que quem não está autorizado não tem acesso ao mesmo. No que se refere a § 10, relativos aos requisitos do risco, quem efetua o teste deve mencionar no mesmo, que riscos se encontram associados. O Relatório deverá incluir todos os aspetos materiais do referido teste, para além das medidas para atenuar ou eliminar os riscos que têm de ser mencionadas na declaração de forma descritiva. Quando o teste for efetuado em áreas abertas ao tráfego rodoviário, as condições e outras situações deverão ser avaliadas quer para as mesmas quer para as circundantes. O que poderá incluir obras na estrada, as condições meteorológicas, desvios existentes (eventualmente), os acidentes e outras condições não especificadas. Poderá

sucedem que, o NPRA²⁶⁴, exija que a declaração seja objeto de revisão por uma terceira parte independente.

Relativamente a § 6 *Responsabilidade do Teste*, os ADS bem como a autorização, deverá designar a pessoa física que é responsável pela condução dos testes de acordo com os Regulamentos que forem aplicáveis de acordo com as condições que forem estipuladas. A pessoa física designada, também deverá assegurar medidas de segurança a aplicar quando os testes de ADS, forem conduzidos sem um condutor que seja responsável. Em § 11, que trata dos requisitos para os operadores destes sistemas, quem os aplicar, tem de indicar alguém que efetua o controlo da condução destes referidos sistemas, descrevendo que papel possui quem opera com eles, o que tem de incluir as relações entre o condutor responsável, de acordo com ref. [2] § 17, e ainda quem é responsável pela segurança, de acordo com a Seção 5a. Quem opera, pode sentar-se no local que é habitual, noutra lugar do mesmo ou ficar fora dele. O operador, deverá mencionar, documentalmente, o nome de quem opera e que possui uma autorização de condução válida, para a categoria de veículos a motor em causa, para além de ter treino suficiente, o conhecimento necessário de como funciona os ADS. Os operadores, deverão ainda, assegurar que possuem treino e informação suficientes sobre o seu papel e responsabilidade durante o treino. No caso de um condutor do teste ter assento no lugar do motorista tradicional, esta particularidade é especialmente relevante porque os ADS, conduzirão o veículo pelo menos durante certos períodos da condução.

Relativamente a § 7 *Autorização e Termos do Teste*, ele pode ser revogado ou suspenso, temporariamente, caso se venha a verificar que as condições de autorização não são cumpridas. Aplica-se tal ainda à violação dos termos de autorização e no caso de qualquer acontecimento que viole as disposições em ou de acordo com a Act [1]. Em determinados casos, a entrada em vigor é imediata nos seus efeitos.

No que diz respeito à *Parte 3 – Divulgação da Informação*, de acordo com § 8 *Confirmação e Divulgação de Informação*, se durante um treino resultarem situações que dêem origem a pensar que possa haver investigações policiais ou reclamações de seguros de responsabilidade civil devido à condução, a informação armazenada durante o período de teste pode não ser apagada antes da situação ser esclarecida. A pessoa que tenha obtido a autorização é obrigada, sob pedido, a fornecer qual foi a seguradora que fez contrato de seguro dos ADS, e armazenar a informação requerida para um seguro relativo ao caso que

²⁶⁴ Ver nota de rodapé 168.

tenha surgido da condução durante o teste. A pessoa que tenha recebido a autorização também se encontra obrigada, sob pedido, a facultar, à polícia e ao Ministério Público, o acesso a informações que tenham sido armazenadas e que sejam necessárias para qualquer investigação relativa à condução durante o teste. Quem tiver obtido a autorização para conduzir deverá fornecer estas informações gratuitamente.

No que se refere a § 9 *Reportar*, afirma-se que é à pessoa a quem foi concedida a autorização que deverá submeter o Relatório com uma declaração sobre o teste à autoridade que concedeu a autorização referida. No caso de um acidente ou qualquer ocorrência ocasional no tráfego rodoviário, quem tiver recebido a autorização deverá de imediato investigar o acidente ou a ocorrência e reportar à autoridade que concedeu a autorização. Em § 12, que trata do reportar, refere-se que após o teste ser completado, aquele a quem foi concedida a autorização, deverá preparar um Relatório onde é estabelecida a implementação e os resultados relativamente ao propósito, estrutura e termos da autorização. O Relatório deverá ser submetido à NPRA nunca num prazo que seja superior a 6 meses, após a conclusão do teste a menos que outra disposição tenha sido autorizada. Ao mesmo tempo, uma versão publicável do Relatório deverá ser submetida. A *Direção Rodoviária*, pode exigir a submissão de um registo contínuo que proceda à descrição dos progressos do teste, atualizações ou modificações da tecnologia, modificações administrativas, o propósito dos testes, etc.. Tudo isto inclui a documentação e a descrição de eventos imprevistos que tenham surgido em relação com o teste. A pessoa a quem tenha sido concedida a autorização, deverá apresentar o registo requerido pela NPRA.

Relativamente à *Parte 4 - Processamento de Dados Pessoais em Conexão com os Sistemas de Condução Autónoma ou Automática, ADS*, de acordo com § 10 *Confidencialidade*, estabelece que, aquele que, quando em contexto de teste destes sistemas, tiver tido acesso a informação sobre as circunstâncias pessoais de alguém, encontra-se adstrito a evitar que outrem tenha o mesmo acesso ao conhecimento desta informação, salvo disposição legal em contrário ou Regulamento nos termos da lei.

No que se refere a § 11 *Direito de Processar Informação Pessoal*, estipula-se que, a quem tenha sido concedida autorização, pode processar informação pessoal, quando tiver sido necessário por razões de segurança ou por propósitos de investigação e desenvolvimento, com o objetivo de identificar os efeitos dos ADS, em estrada segura, em fluxos eficientes de tráfego, em mobilidade e em ambiente.

No que diz respeito a § 12 *Recuperação de Dados Pessoais*, informação pessoal, sempre que for necessária esta, a partir de áreas fora do veículo e em veículos de acesso público, pode ser obtida esta informação pessoal e mesmo armazenada sem a autorização daqueles a quem ela respeita, desde que a mesma seja apagada (ou colocada sob anonimato) no prazo de sete dias, salvo disposição legal em contrário ou Regulamento aplicável. Registo áudio não é permitido durante o teste a menos que seja necessário para o mesmo propósito e sob autorização escrita obtida antecipadamente, por qualquer pessoa que possa ser ouvida na gravação. Nos veículos onde o público não tem acesso, a informação pessoal pode ser obtida, se necessário, para o propósito referido desde que a pessoa ou pessoas no veículo tenham dado autorização por escrito.

No que se refere ao § 13 *Dever de Notificação*, estabelece-se que, esta notificação, no que diz respeito à recolha e armazenamento de informação que possa conter conteúdos de índole pessoal, deverá ser fornecida por via de sinalização clara ou por outra forma adequada, a terceiros que recolham a informação.

Relativamente a § 14 *Processamento de Dados Pessoais*, os que forem obtidos durante o teste de ADS, apenas poderão ser utilizados para fins de Investigação e Desenvolvimento, relacionados com o teste destes sistemas. Estes dados, apenas poderão ser divulgados em associação com a realização da supervisão ou Investigação e Desenvolvimento relativa ao teste dos ADS, ou onde a obrigação de tal extradição está prevista por Lei ou Regulamentos equiparados. Os dados deverão ser apagados quando não forem mais necessários para o propósito de processamento da informação.

Pela **Parte 5 - Supervisão**, por § 15 *Supervisão*, a autoridade com esta prerrogativa verificará que o teste realizado se encontra de acordo com os Regulamentos aplicáveis e a autorização. A entidade supervisora, pode ordenar outras medidas, o que inclui correções que se mostrem necessárias para assegurar que o teste é realizado de acordo com os Regulamentos aplicáveis e a autorização.

No que diz respeito a § 16 *Execução de Supervisão*, a pessoa que tenha recebido a autorização para realizar o teste devere fornecer à autoridade de supervisão, o acesso a áreas, instalações e veículos que se encontrem associados com o teste. A pessoa em causa também deverá providenciar o acesso à informação necessária para efetuar a auditoria, o que inclui informação pessoal obtida durante o teste em questão. Em § 13, relativa à autoridade de supervisão, afirma-se que é o NPRA que supervisiona o teste e que esta completa, tem de ser documentada num Relatório de inspeção.

Finalmente, no que concerne à *Parte 6 – Outros Requisitos*, no que se refere ao § 17 *Condutor Responsável*, a pessoa que se encontra sentada no local onde, tradicionalmente se senta o condutor, é tida como a responsável pelo veículo a menos que uma exceção tenha sido estabelecida na autorização. A pessoa que não estiver neste lugar apenas poderá ser considerada responsável se decorrer tal da autorização concedida. Se uma pessoa direcionar a condução quando o veículo estiver em circunstância de ser considerado como ADS, a mesma é considerada a condutora responsável.

Pelo § 18 *Punição*, se o veículo a circular em ADS o fizer de tal forma que caia no âmbito deste *Act* mas sem a autorização, a punição deverá ser igual à que é aplicada sob § 31 do *Road Traffic Act*. Quem quer que seja que, intencionalmente, ou por negligência viole os termos ou regras dadas numa autorização a esta *Act*, deverá ser multado ou aprisionado até um ano, a menos que o comportamento tomado tenha sido afetado por uma frase (de uma disposição legal, entenda-se) mais restrita.

No § 19 *Autoridade Reguladora*, o Ministro pode emitir Regulamentos que possam especificar disposições adicionais sobre o teste de ADS, o que inclui:

- Autorização para o teste o que abrange quem possa conceder esta autorização;
- Condições de teste;
- Suspensão temporária e revogação da autorização;
- Requisitos para serem observados pela pessoa responsável pelo teste;
- Processamento de informação pessoal;
- Supervisão, o que inclui a autoridade de supervisão e;
- Comissões pelo processamento de uma autorização e supervisão de ADS;

O Ministro pode, para além do mais, estabelecer Regulamentos relativos aos ADS relativamente à aplicação do *Act* no arquipélago da Noruega de Svalbard²⁶⁵, sendo que é possível estabelecer e aplicar regras especiais para condições locais.

Em jeito de breve perspetiva, circunscrita aos anos de 2017-2018, (Ainsalu *et al.*, 2019: 39) referem que são inúmeros os operadores que desejam iniciar ADS. O NPRA, recebeu, neste período, vários e, ao mesmo tempo, aceitou quatro pedidos para a testar

²⁶⁵ Em consonância com o que está estabelecido em <[https://en.wikipedia.org/wiki/Svalbard Act](https://en.wikipedia.org/wiki/Svalbard_Act)>, consultado em 18 de outubro de 2019, o *Svalbard Act*, é uma lei da Noruega que governa, nomeadamente, no plano jurídico, o arquipélago da Noruega *Svalbard*. O *Svalbard Act* foi aprovado em 17 de julho de 1925, número 11, pelo Parlamento Norueguês,

sobre pequenos autocarros espaciais como tendo por objetivo vir a fazer parte do futuro sistema de transportes públicos. Os pedidos são ou foram validados para um período de um ano mas, todos os projetos, foram aplicados para um período de teste adicional. Durante o processo, o NPRA desenvolveu um formulário de inscrição que reflete os Regulamentos estabelecidos no teste de regulação de ADS. Algumas limitações especiais foram impostas ao operador (com base na avaliação do risco dos produtores de veículos para o sítio ou estrada específica), como sejam:

- O veículo pode circular a uma velocidade máxima de 12 km/hora;
- Não podem estar mais do que 6 passageiros, incluindo o condutor;
- Um condutor deverá estar dentro possuindo uma autorização de condução de classe mínima D₁;
- O condutor pode assumir o controlo do veículo a qualquer momento;
- O veículo pedirá ao condutor para tomar controlo, se surgirem quaisquer problemas.

4.2.11. O *Selfdrive Act* (EUA)

(CRS Report, 2019), exhibe um conjunto de disposições que, como que marcam o *estado-da-arte*, no que diz respeito à adoção dos ADS, nos Estados Unidos. Desde logo, um dos benefícios deste tipo de veículos, é o de maior segurança nas autoestradas. Estimava-se que em 2018, os acidentes nos Estados Unidos tinham ascendido a 36 560²⁶⁶ de acordo com a NHTSA e que, de entre os mesmos, 91%, se tinham devido a erros humanos. Daí que não contando com mais nenhum fator este, por si só, é de sobremaneira importante para merecer uma atenção especial do Congresso Americano. Na sessão 115.º passou legislação relativa aos ADS via H. R. 3388, que é conhecido como sendo o *SELF DRIVE ACT*, acompanhada de uma nota, denominada de S. 1885, *START ACT*. De acordo com esta mesma fonte, a sessão do 116.º Congresso Americano, reiterou a sua preocupação e interesse pelos ADS mas, não introduziu legislação em consonância com tal. Uma razão para tal, prende-se, de acordo com o (CRS Report, 2019: 2), ter ocorrido, no ano de 2018, um acidente mortal de um peão, no Estado do Arizona, em resultado da circulação de um veículo a funcionar em ADS, tendo sido atribuída a uma *inadequada cultura de segurança* (p. 2). O veículo era conduzido por um operador humano e, em concreto, a provável causa

²⁶⁶ A expressão original utilizada é *fatalities*, e que se interpreta como sendo *fatalidades*, isto é, mortes.

foi atribuída, à falha na deteção do referido peão, pelo veículo que apenas o detetou 5/6 segundos antes do acidente, e para além de não ter sido identificado pelo veículo como peão, nem foi previsto, antes do acidente, o seu caminho.

Ainda que tenham sido efetuados numerosos testes deste tipo de veículos, o que sucede é que, segundo esta fonte, o nível 5 de automação, automação total (*fully automation*²⁶⁷) dos ADS, ainda requererá bastante tempo até que seja uma realidade. Estes aspetos decorrem de ainda ser necessário discutir as políticas sobre este tipo de veículos, sugerindo nas regulações, as melhores práticas que se mostrarem mais adequadas sem esquecer autoavaliações por parte dos produtores (fabricantes), no que se refere à segurança dos veículos. Os produtores, alegam que, revisões demoradas das regulações, poderão ter como efeito, um menor desenvolvimento de soluções inovadoras, uma vez que as mesmas poderão impedir estas, e a sua obsolescência ser um fator impeditivo da inovação e, por conseguinte, da evolução dos ADS.

No referido 115.º Congresso Americano, um conjunto de quatro propostas não mereceram acolhimento. São elas:

- Discordância no que se refere à divisão das regulações sobre veículos que competem a Governo Federal (e que se referem à segurança dos mesmos) e que competem aos Estados (como é o que sucede com os licenciamentos e registos, sem esquecer os papeis dos condutores e da fusão de veículos);
- Discordância quanto ao número de veículos que a NHTSA deve autorizar a serem testados nas autoestradas concedendo isenções relacionadas com os padrões de segurança exigidos pelos Governo Federal, sem esquecer que padrões específicos de segurança como sejam os volantes e pedais podem ser atenuados para permitir os testes completos;
- Discordância sobre os pormenores que a legislação deverá possuir em relação às ameaças de ciber ataques, o que inclui os padrões exigidos pelo Governo Federal no que se refere à tecnologia, relativamente ao modo de reportar e à intromissão não autorizada no *software* do veículo, bem como quanto é que da informação relativa aos compradores dos veículos deverá ser dada sobre estes aspetos;

²⁶⁷ Ver Tabela 2..

- Discordância quanto à extensão com que os proprietários dos veículos e outros podem ter acesso à informação gerada pelos veículos ADS sem esquecer os direitos das partes de vender informação a outrem, relativa aos veículos.

Compete ao Congresso Americano reautorizar programas de transporte à superfície (o atual cessa em 2020) bem como decidir sobre a afetação da frequência de rádio e manutenção das estradas, o que produz efeitos sobre a velocidade com que os ADS virão a ser implementados na realidade.

Foi no ano de 2016 que, a Administração de Barack Obama (20 de janeiro de 2013- 20 de janeiro de 2017) apresentou o primeiro Relatório sobre ADS. Propôs algumas sugestões de regulação, quer no domínio do Governo Federal quer a nível dos Estados, de acordo com (CRS Report, 2019: 9). Assim, as áreas abrangidas são as seguintes:

- Um conjunto de *orientações*, que procurem seguir as melhores práticas no que se refere aos ADS, respeitante ao *design*, testes e desenvolvimento. Identifica 15 exemplos destas melhores práticas e que dizem respeito a produtores, fornecedores, em geral, e fornecedores de serviços, em particular, relativos a ADS. Inclui registos de dados, privacidade, possíveis colisões e deteção de acontecimentos e objetos bem como as respostas a dar. São apenas sugestões que não têm carácter obrigatório embora possam vir a tê-lo no futuro;
- *Modelo de Políticas de Estado*, que identifique questões que se encaixam a nível do Governo Federal e dos Estados no que se refere às regulações estruturais. O modelo desenvolvido pelo NHTSA, sugere procedimentos e questões administrativas e processos de aplicação para produtores que pretendam testar veículos nas estradas dos Estados, bem como coordenação de políticas locais dos Estados, no que se refere a registos e títulos de propriedade dos veículos, responsabilidade civil e seguros;
- Um *processo de revisão simplificada*, por forma a que, o Departamento de Transportes dos Estados Unidos, emita interpretações regulatórias ou questões relativas aos ADS dentro de 60 dias (a contar de setembro de 2016²⁶⁸) e as exceções em seis meses;
- Identificação das *novas ferramentas e das estruturas regulatórias*, dirigidas à NHTSA que fornecem *expertise* nas tecnologias de modo a possibilitar que

²⁶⁸ De acordo com o referido em (CRS Report, 2019: 8).

forneçam informações relevantes para melhorar a construção do quadro regulatório dos ADS no que se refere à segurança e ao ritmo de produção da regulação necessária por parte da NHTSA. Duas ferramentas poderão ser o alargamento do número de veículos que constituem exceções autorizadas, e outra, efetuar testes antes dos veículos serem introduzidos no mercado de forma a assegurar que são introduzidos com segurança. Algumas das novas opções de regulação poderão ser, v. g., nova autoridade estatutária, outras instituídas administrativamente.

Por seu lado, na Administração de Donald Trump (20 de janeiro de 2017 - ...), algumas sugestões de regulação da Administração anterior, foram substituídas nas seguintes áreas:

- Incentivo à *integração da automação de entre todos os modos possíveis de transporte*, ao invés de apenas veículos de passageiros;
- Estabelecimento de *seis princípios de automação* a aplicar nos veículos de passageiros, nos camiões, nos autocarros de transporte de passageiros (comerciais), privilegiando a segurança – via colocação da tecnologia em posição neutral, via regulações mais atuais (modernas), via ambiente regulatório articulado entre o Governo Federal e os Estados, via orientações, via investigação e melhores práticas quer para o Governo Federal quer para os parceiros dos setores produtores de veículos, via proteção dos consumidores no que diz respeito à aptidão em escolher entre veículos convencionais e em ADS;
- *Sublinhar os papéis desempenhados, tradicionalmente entre o Governo Federal e os Estados*, no que se refere às regulações de veículos a motor e de motoristas. Nomeadamente, sobre os requisitos mínimos para os testes de ADS, sem esquecer modos de como se pode providenciar os Estados de assistência técnica;
- *Recomendar ações do tipo voluntário em vez de regulatórias*. Significa então que poderá incluir sugestões aos produtores e entidades que desenvolvam ADS e ainda entidades que encetem ações de segurança voluntária pública e que, por via destas, dêem as suas recomendações em resultados de autoavaliações o que fará aumentar a transparência e a compreensão das tecnologias dos ADS. Em particular, nas questões dos padrões técnicos bem como da integração dos sistemas de transportes com os ADS;

- *Aceleração das decisões dimanadas da NHTSA referentes a pedidos de isenção* a partir dos padrões de segurança do Governo Federal relativos aos ADS;
- *Promover o desenvolvimento de padrões técnicos voluntários*, por outras organizações;

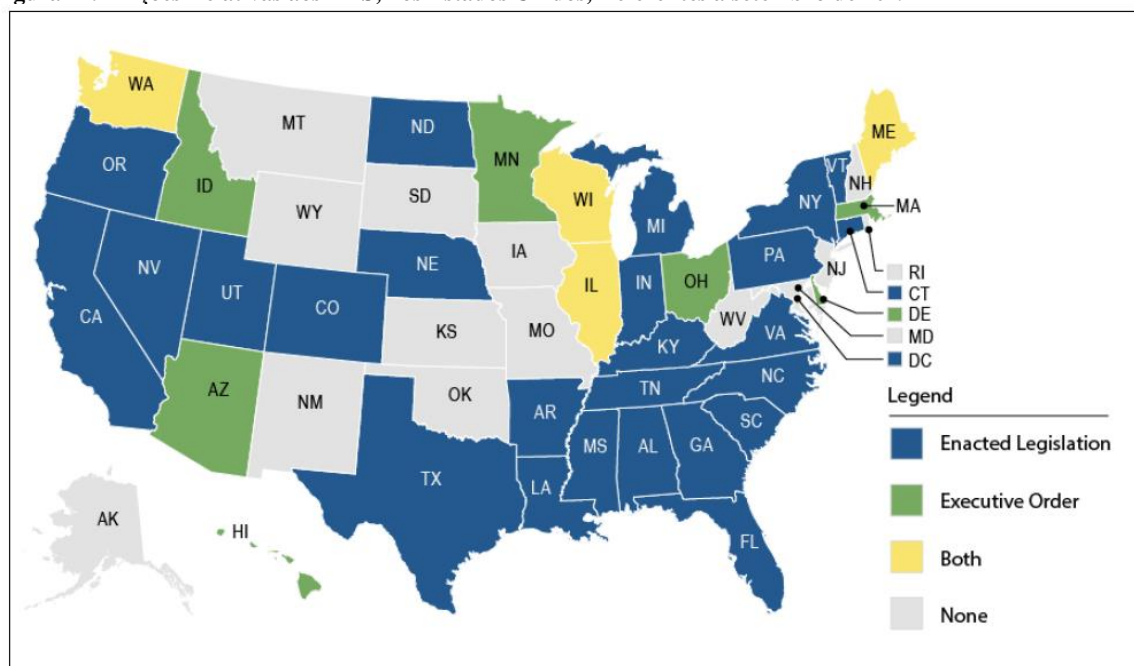
Em consonância com o Departamento de Transportes dos Estados Unidos, no que se refere, em concreto, aos ADS, as regulações têm de definir o que se deve entender por *condutor* e *operador*, o que serve para sublinhar que nem sempre uma pessoa física é quem está a conduzir um ADS.

De acordo com (CRS Report, 2019: 11), a NHTSA possui qualificações para emitir disposições regulatórias sobre ADS. A produção de automóveis deverá estar em consonância com estas disposições, para proteção de riscos e de acidentes que venham, eventualmente, a ocorrer decorrentes do *design*, da construção, ou da *performance*, dos veículos. As disposições incidem sobre uma parafernália de componentes como sejam limpa pára-brisas, travões, iluminação, pneus, espelhos, assentos, cintos de segurança, *airbags* e sistemas de retenção de crianças em viagem. Este organismo, pode isentar o produtor de automóveis de algumas destas disposições, após um período de discussão pública. De sublinhar que, de entre estas componentes no nível 5 de automação, uma vez que não é necessário o condutor enquanto pessoa física, algumas delas poderão não ser necessárias, como o volante e os pedais (travões).

De acordo com a Figura 27., podemos ver, datado de setembro de 2019, os Estados que possuem legislação relativa aos ADS, promulgada (a cor azul escuro), em vias de ser promulgada (a cor verde claro), promulgada e em vias de o ser (a cor amarela) e ainda não tendo nada (a cor branca).

**A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems - ADS*) de Veículos na Via Pública**

Figura 27. – Ações Relativas aos ADS, nos Estados Unidos, Referentes a setembro de 2019



Fonte: (CRS Report, 2019: 20), em consonância com o Mapa do *Congress Research Service*, consultado em 24 de outubro de 2019.

Pela sua observação, constata-se que, em consonância com (CRS Report, 2019: 19), 41 Estados e ainda o Distrito de Columbia têm legislação sobre ADS, desde o ano de 2012. Por outro lado, 29 Estados e o Distrito de Columbia, promulgaram legislação em concreto e 11 Governadores de outros tantos Estados, deram os primeiros passos com vista à sua promulgação. Assim, há um conjunto de legislação que especificamente, pode ser vista na Tabela 29., no que se refere ao seu conteúdo em concreto sobre o que a mesma versa.

Tabela 29. – Tipo de Legislação Relativa a ADS Promulgadas pelos Estados Unidos, por Estado (2017 – 2019)

Tópicos	N.º de Estados que Já Promulgaram Legislação
Comercial	19
Cyber Segurança	0
Definições	18
Infraestruturas e Ligação de Veículos	5
Seguros e Responsabilidade	8
Licença e Registo	2
Operações Sobre Estradas Públicas	13
Requisitos do Operador	10
Privacidade e Recolha de Dados de Veículos	1
Pedidos de Estudo	5
Requisitos de Inspeção de Veículos	0
Testes de Veículos	10
Outros	8

Fonte: (CRS Report, 2019: 21) e várias fontes de consulta, incluídas nesta.

Pela observação da Tabela 29., os tópicos que mais se sobressaem são os de natureza comercial (com 19 Estados) e as definições (com 18). Seguem-se as operações sobre estradas públicas (13 Estados) e os requisitos do operador bem como os testes de

veículos (ambos com 10 Estados). Ainda cumpre sublinhar o tópico dos seguros e responsabilidade (com 8 Estados). Por conseguinte, pode extrair-se a ilação de que, muito embora se observem progressos no que respeita aos ADS, o que é facto é que eles são um pouco tímidos mas, todavia, relevantes, principalmente, no que se refere aos níveis de automação em que não se enquadra esta legislação de acordo com estes. Pelo menos não surge, de forma explícita.

5. Da Responsabilidade Civil (Contratual e Extracontratual) e Criminal

Na *responsabilidade civil (contratual e extracontratual)*, e também na *responsabilidade criminal*, no contexto da circulação automática em ADS (quaisquer que sejam os níveis de automação 3, 4 ou 5 – principalmente o 5) de veículos na via pública, (Lopes, 2015), refere que há um conjunto de noções que deverão ser apresentadas como que constituindo *conceitos introdutórios* para efetuar o enquadramento desta temática (nova) dos ADS, perfazendo o seu *background* na vertente jurídica: o que é a *responsabilidade civil (contratual e extracontratual)* e o que é a *responsabilidade criminal*. Dentro da *responsabilidade civil contratual*, cumpre referir o caso particular do seguro automóvel obrigatório que é assaz pertinente no caso da circulação de veículos e, sobretudo, em ADS.

Segundo (Lopes, 2015: 17) *in* (Cordeiro, 1994: 258), define-se *responsabilidade civil* como sendo a *situação jurídica em que se encontra uma pessoa que, por força de determinada ocorrência, vê formar-se na sua esfera jurídica, um dever cominado pelo Direito. A ocorrência em causa é o dano e o dever que se forma é um dever de indemnizar.*

Assim, a lei impõe que, quando há um dano de uma pessoa para com outra, haja o dever de indemnizar, sendo que a vítima é o sujeito credor e o responsável pelo dano o sujeito devedor. Os mesmos autores citados referem que, existem cinco pressupostos associados à definição de *responsabilidade civil*: o facto, a ilicitude, a imputação do facto a quem causou o dano, este mesmo dano e, por fim, a relação de causalidade entre o facto e o dano.

No que se refere ao facto, de uma forma genérica pode associar-se à pluralidade de comportamentos humanos que caracterizam a ação das pessoas. Por seu lado, na ilicitude, ainda de acordo com estes mesmos autores citados, corporiza-se em violar um direito (subjetivo) ou então na violação de normas que têm por finalidade a proteção de interesses alheios. Em relação à imputação do facto a quem causou o dano, ele no seu fundamento mais íntimo não se afasta do conceito de culpa. Relativamente ao dano, ele é o prejuízo que alguém é vítima (sofre) de um comportamento humano tido por outrem e que tem repercussões sobre interesses privados que são juridicamente tutelados por uma ou mais normas jurídicas em vigor. Por fim, na relação de causalidade entre o facto e o dano, esta mais não é do que relações estabelecidas entre os quatro pressupostos antecedentes.

Nesta mesma senda, outro autor (Marcelino, 2003), apresenta mais algumas noções que deverão ser referenciadas a propósito dos já citados *conceitos introdutórios*. Com efeito, de entre elas, este destaca a questão da reformulação da lei da *responsabilidade civil*

e da sua consequente interpretação. Em concreto, há uma atenção especial, no que se refere aos acidentes rodoviários, ao nexo de imputação, em associação com o preceituado no artigo 503.º, no número 3, do (CC, 2016) e as suas relações internas dos responsáveis pelos mesmos, sem esquecer o caso dos transportes gratuitos, acolhem ainda uma atenção por parte de (Marcelino, 2003). A questão do risco e da culpa é ainda a florada com especial destaque na vertente que se refere à questão da culpa efetiva com a culpa presumida. Os danos causados de natureza não patrimonial, são ainda referenciados, com toda a pertinência, no que se refere à sua indemnização associada e o montante do mesmo. Por fim, este autor ainda refere o problema que diz respeito às dívidas decorrentes de internamentos hospitalares e o denominado *crime estradal* (p. 14).

Dentro da *responsabilidade civil*, em rigor, a mesma (Lopes, 2015: 23), refere que, tem de ser destrinchada entre a *contratual* e a *extracontratual*, uma vez que se trata de duas formas distintas no âmbito do Direito Civil português.

No caso específico dos ADS, qualquer que seja o nível de automação associado, 3, 4 ou 5, desde logo se coloca a questão de se ter a consciência de que há múltiplos intervenientes: seres humanos (quem conduz, quem é proprietário), veículo (quem produziu o veículo, quem o forneceu), a via pública de circulação, as várias formas de comunicação do veículo para uma rede (e vice-versa), quem forneceu as tecnologias de comunicação, as entidades públicas, os mapas digitais necessários para que os veículos percorram o espaço, a definição de padrões de risco e de perigo e até mesmo uma *interface* que envolva outros serviços.

De salientar que outros aspetos essenciais são os de conhecer quem deverá ser responsabilizado civilmente (contratualmente, via seguro obrigatório e extracontratualmente):

- **O Condutor ?** (apenas nos níveis de automação 3 ou 4 dos ADS);
- **O Proprietário?** (como controla a circulação dos ADS deve ser (co)responsabilizado, com um seguro próprio ou em parceria);
- **O Produtor ?** (como é o que pretende que o preço não seja o mais baixo possível – deverá ser um dos que se perfila na assunção da responsabilidade via detenção de um seguro obrigatório);
- **O Fornecedor de componentes?;**
- **O Veículo** (para que seja, depende do reconhecimento legal ou da existência de um fundo apropriado para o efeito de acidentes dos ADS)?

- A Entidade que Homologou os ADS?

5.1. Da Responsabilidade Civil Contratual

(Lopes, 2015: 23) *in* (Cordeiro, 1994: 273), referem que, o aspeto central que distingue a *responsabilidade civil* da *responsabilidade civil extracontratual*, está em, a primeira, ser a que resulta da não observância de obrigações por parte de alguém e, a segunda, ser a resultante da não observância de outras normas que não sejam obrigações.

Nesta mesma sequência, (Lopes, 2015: 23) *in* (Costa, 1994: 450 e 451), afirma que a *responsabilidade civil contratual* pode advir de um direito de crédito de alguém sobre outrem, ou de contratos estabelecidos entre duas ou mais entidades, de negócios jurídicos celebrados também por uma pessoa (unilateralmente), ou então, resultante do preceituado numa Lei que assim imponha um determinado comportamento. É a ausência de cumprimento de obrigações emergentes de qualquer uma destas fontes que faz com que se crie a *responsabilidade civil contratual*. Há, ainda, a possibilidade de que, embora não seja a regra, quer a *responsabilidade civil contratual* quer a *extracontratual*, coexistirem, simultaneamente.

De uma forma mais prosaica (Lopes, 2015: 28), afirma que a *responsabilidade civil contratual*, pressupõe um negócio jurídico celebrado, *ex-ante*, sendo que o seu não cumprimento pode ser atribuído a uma conduta do sujeito adstrito a um determinado comportamento, ou a alguém que é devedor numa relação creditícia ou mesmo a uma causa natural. No que diz respeito ao que é ilícito, corporiza-se segundo (Lopes, 2015: 28) *in* (González, 2009: 105), em não realizar, o que estiver preceituado na Lei. Todavia, há o cumprimento que não se pode imputar a quem tiver a conduta sempre que o incumprimento da obrigação possa ficar a dever-se a factos que não são controláveis, previamente, por quem tiver a conduta, de acordo com os mesmos (Lopes, 2015: 28) *in* (González, 2009: 107) o que sucede quando não consegue afastar a presunção do que está no artigo 799.º, do número 1, do (CC, 2016): o incumprimento ou cumprimento defeituoso (que terá de possuir relevância) de uma obrigação legal, por parte de alguém, não antecedida por qualquer comportamento cuja culpa lhe seja atribuível.

(Marcelino, 2003: 140), chama a atenção para o facto de, para que se possa falar em *responsabilidade civil*, é condição *sine qua non* que, existam danos ou prejuízos que resultem da não observância de uma disposição legal (como alude o artigo 483.º do CC, 2016) e, para ela ser do tipo contratual que, exista um responsável pelos referidos danos ou prejuízos, de acordo com o artigo 798.º, do (CC, 2016).

5.1.1. O Caso do Seguro Automóvel Obrigatório

(Marcelino, 2003), afirma que o contrato de seguro pode ser considerado contra danos e contra pessoas mas, só o que é referente aos danos é que abrange, juntamente com coisas, a *responsabilidade civil*. Engloba os seguros de vida, contra acidentes pessoais e contra a doença. No seguro de *responsabilidade civil*, a pessoa titular do direito à indemnização, é um terceiro e não o segurado (se fosse este seria o caso do seguro sobre as coisas). De acordo com este mesmo autor, os seus elementos essenciais são, o risco, quem o contrata e a prestação a que está vinculado este (pagamento do prémio).

Pelo Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007 e referente à circulação de veículos, de acordo com a Seção 4.2.4., destaca-se o artigo 4.º que o torna obrigatório para quem for civilmente responsável pela reparação de danos que tenham sido causados independentemente da culpa. Encontra-se prevista no artigo 483.º, número 2, do (CC, 2016) e, apenas nos casos previstos neste artigo é que existe *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*.

Pode-se afirmar que, de certo modo, aliado à questão da segurança, o problema nuclear dos ADS, é a sua segurança e, conseqüentemente, os seguros associados, obrigatórios e facultativos. Por outro lado, na sequência da obrigatoriedade de existência de um seguro de responsabilidade civil automóvel para o proprietário de um veículo, de acordo com o Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto, no seu artigo 6.º, coloca-se a questão de conhecer se se mantém esta obrigatoriedade, exclusiva ou não, nos termos atuais ou com alterações. O valor dos prémios referentes a estes seguros, é de esperar que, diminua se for reconhecida a maior segurança e, portanto, menor risco de sinistros, nos ADS, de nível de automação 5 e, também, em 3 e 4. Porém, numa primeira fase, tal poderá não ocorrer enquanto tal não for visível, de facto.

Outra questão: como aplicar o artigo 15.º, número 1, do Decreto-Lei N.º 291/2007, no contexto de um ADS de nível de automação 5 e no caso de o acidente ser imputável não a um ser humano, mas à máquina?

Os montantes mínimos de capital garantido de seguro, estabelecidos no artigo 12.º do mesmo Decreto-Lei, mantêm-se, descem ou sobem? E os montantes máximos de responsabilidade pelo risco?

O direito de regresso da seguradora, nos termos do artigo 27.º, poderá ser aplicado ao produtor dos ADS? Seja sim ou não, em face da mera possibilidade de, ao mesmo, poder ser imputado quaisquer responsabilidades, deverá ser obrigatório da constituição de

um seguro, em termos adequados, para quaisquer eventualidades que, inopinadamente, possam ocorrer, especialmente nos ADS, de nível de automação 5 (possibilidade de um auto-seguro?). Ao mesmo tempo, uma vez que a responsabilidade, por força da sua utilização, também pode ser imputada ao proprietário, também a este deverá ser exigido um seguro de *responsabilidade civil* obrigatória, *objetiva*.

5.2. Da Responsabilidade Civil Extracontratual

(Lopes, 2015: 32) refere que, antes de mais nada, urge efetuar a distinção entre *responsabilidade civil extracontratual*, *subjéctiva* e *objectiva*, que são os dois tipos em que a mesma se decompõe. A *responsabilidade civil extracontratual*, diz-se *subjéctiva*, sempre que, quaisquer danos tenham por base o dolo ou mera culpa em consonância com o preceituado no artigo 483.º, número 1, do (CC, 2016), surgindo associada aos factos de natureza ilícita. A *responsabilidade civil extracontratual*, diz-se *objectiva*, quando os mencionados danos tenham tido por base outros factores que não a culpa de quem se imputa o comportamento, ou seja, são causados independentemente, da culpa. Encontra-se prevista no número 2 do (CC, 2016), do mesmo artigo 483.º, e apenas nos casos previstos neste artigo é que existe *responsabilidade civil extracontratual*, *objectiva*. Dentro desta, a mesma (Lopes, 2015: 46) refere que pode a mesma, subdividir-se em dois tipos: *responsabilidade civil extracontratual*, *objectiva*, pelo *risco* (1) e por *atos lícitos* (2).

No que se refere à *responsabilidade civil extracontratual*, *objectiva*, pelo *risco* (1), de acordo com esta autora, é a que decorre de qualquer comportamento humano a partir do qual resultam riscos e que o ordenamento jurídico obriga a reparar. É o que sucede com quaisquer circunstâncias em que nem há dolo, nem há culpa e, em sua consequência, não há quaisquer factos ilícitos.

Em relação à *responsabilidade civil extracontratual*, *objectiva*, por *atos lícitos* (2), é de natureza excepcional por contrapartida da regra, e surge associada ao comportamento em que alguém causa um dano a outrem, tendo por contrapartida da obtenção de um benefício traduzida num direito ou num interesse juridicamente tutelado, e a este mesmo outrem, assiste o direito a uma indemnização. Está previsto nos artigos, 339.º e 1348.º, número 2, do (CC, 2016).

A propósito dos danos causados, seja em sede de *responsabilidade civil extracontratual*, *subjéctiva* ou *objectiva*, estes mesmos, fazem surgir a figura das *indemnizações*. Estas mais não são do que reposições após o dano causado, das situações prevalecentes, antes, deste mesmo, se o dano não tivesse sido causado a quem o sofreu, ou

então uma contrapartida em dinheiro para efetuar a compensação devida pelo dano causado, de acordo com o artigo 566.º, número 1, do (CC, 2016).

Ainda a propósito da *responsabilidade civil extracontratual*, (Varona, 2017: 1), no caso de veículos que funcionem em ADS (sem especificar o nível de automação associado – 3, 4 ou 5), colocam-se três aspetos relevantes: o da subsunção do regime aplicável que decorre do artigo 493.º do (CC, 2016), suas adaptações no que se refere ao Código da Estrada, bem como o regime do contrato de seguro obrigatório. Um dos aspetos iniciais é a reformulação do que se entender por circulação terrestre dos ADS, segundo este autor. No artigo 11.º, número 1, o Código da Estrada, estipula que qualquer veículo ou animal que circule na via pública tem de, obrigatoriamente, possuir alguém que o conduza. Caso não seja observado, constitui uma contraordenação com uma coima de um mínimo de 60 € e um máximo de 300 €. Ainda segundo este autor, na circunstância de ocorrer acidentes, a *responsabilidade civil* associada, é do tipo *objetivo*, aplicando-se o artigo 499.º e seguintes do (CC, 2016). Mas, em concreto, o artigo 503.º, estipula que, no que se refere a acidentes que têm por base veículos, aquele que tiver a direção efetiva de um veículo a circular na via pública (entendida como sendo *circulação terrestre*), é quem tem de responder por danos causados, na sequência da condução do veículo. Efetua-se a presunção de que é o proprietário aquele que possuía direção efetiva, muito embora possa ser afastada, pelo que refere o artigo 350.º, número 2, ao considerar que possa, mediante prova, ser outrem. Quer o pressuposto da existência de um condutor, quer o pressuposto da direção efetiva, são cumuláveis. Aqui surge a questão, no caso dos ADS, de conhecer quem tem interesse em conduzir um veículo ADS. O mesmo é dizer que se impõe uma clarificação, juridicamente, faltando, em saber quem possui a *direção efetiva* no caso dos ADS? No caso de danos causados, quem possui esta mesma *direção efetiva*, constitui uma lacuna que está(rá) por preencher e clarificar, pelo Direito aplicável. Uma hipótese consentida será a sua imputação, enquanto risco presente no seguro de *responsabilidade civil* para a seguradora? Se assim for, no todo ou em parte, os contratos terão de ser alterados e, simultaneamente, os valores mínimos de capital de indemnização, nos acidentes, por danos corporais ou materiais, referidos na Seção 5.1.1., relativos ao artigo 12.º, do Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007, sobre os requisitos do seguro automóvel obrigatório, uma vez que se trata de aumento do risco associado, presumivelmente. Coloca-se aqui a questão de saber se deverá ser variável de acordo com o nível de automação do veículo em ADS: 3, 4 ou 5. De acordo ainda com este mesmo (Varona, 2017: 2), à luz do preceituado no artigo 493.º, do (CC, 2016), quem tiver deveres de vigilância sobre coisas poderá ser aquele a

quem possa ser imputada a responsabilidade pelos danos ocasionados, o que poderá ser materializada no responsável por toda a estrutura dos ADS. Aqui, é necessário especificar se varia ou não de acordo com o nível de automação em causa. (Varona, 2017: 2), refere, pertinentemente, que não é *concebível que quem acione [o ADS] esteja desonerado do dever de vigilância sobre o veículo autónomo* (p. 2).

Adicionalmente, pode-se acrescentar mais alguns aspetos que, requerem uma abordagem, no contexto dos ADS e da *responsabilidade civil extracontratual*.

No caso do condutor, não haverá lugar, nos ADS no nível de automação 5, a uma eventual responsabilidade civil subjetiva, associada à existência de um comportamento ilícito danoso com dolo, uma vez que aqui não há condutor. Porém, nos níveis 3 e 4, já fará sentido.

O artigo 503.º, número 3, do (CC, 2016) prevê a culpa presumida. Fará sentido em qualquer nível de ADS? Nos 3 e 4 sim, mas e no 5? Neste não há condutor pelo que presumir culpa, pressupõe a existência de um condutor que não existe.

Fará sentido definir uma outra noção de veículo e imputar a responsabilidade civil ao próprio automóvel, na pessoa do seu proprietário? Por outro lado, para se aplicar o artigo 493.º, número 2, na presunção de culpa, considerar que conduzir é uma atividade perigosa, poderá aplicar-se aos ADS no nível de automação 5? Aos níveis 3 e 4, consente-se.

Outra questão pertinente ainda se coloca: se um acidente for devido a um ADS de nível de automação 5, fará sentido afastar a presunção de culpa? Se assim for, quais os efeitos sobre o nível de aceitação dos ADS de nível de automação 5?

Para quem conduz, os deveres de informar sobre manobras dos veículos, ainda farão sentido, exigindo habilitação legal para o efeito? E no que se refere ao controlo do veículo? Permanecem deveres como nos veículos tradicionais? Também nos níveis de automação 3 e 4? Sobretudo, no nível de automação 5, que controlo ou que deveres, se tal, se deverão estipular aos ocupantes? Permitindo qualquer atividade no seu interior, v. g., ler, ver um filme, dormir?

No caso do proprietário, e para os níveis de automação 3 e 4, em ADS, tanto se pode imputar a *responsabilidade civil extracontratual, subjetiva* (caso de dolo) como *objetiva* (casos de não dolo). Mas, o que considerar no nível de automação 5? Não há condutor. De sublinhar, no entanto, que, se o proprietário facultar a utilização de um ADS a um terceiro que esteja inabilitado para utilizar o mesmo, então, fará sentido imputar a *responsabilidade civil extracontratual, subjetiva* ao mesmo.

Neste nível, mantendo o conceito de *direção efetiva*, de acordo com o artigo 503.º do (CC, 2016) faz sentido? Se sim, quem será o “condutor”? Se não, como modificar o conceito de *direção efetiva*? Imputação ao proprietário? Desaparece o conceito? Substituído por outro? Imputar alguém pelo risco da atividade de produção de veículos, faz sentido na medida em que estas entidades obtêm lucros e têm interesses na mesma derivada a tal, e daí que seja pertinente imputar *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, devido ao risco, para além de poder ter por base defeitos de produção onde esta imputação fará ainda mais sentido existir. Por outro lado, a mera possibilidade de elevação dos limites máximos de *responsabilidade civil extracontratual*, no caso dos ADS, é uma hipótese que, no caso do nível de automação 5, será um paradoxo uma vez que é suposto que este tipo de mobilidade, seja mais seguro do que o associado aos veículos tradicionais. Assim sendo, maiores montantes de *responsabilidade civil extracontratual*, não colhem cabimento uma vez que, se assim for, não faltará quem prefira os veículos tradicionais em detrimento dos ADS porque estes, nestas circunstâncias, exibem menor segurança ao invés de mais, o que leva a serem preteridos.

No caso do produtor e do fornecedor de componentes, faz algum sentido imputar a *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, uma vez que, defeitos de fabrico ou impossibilidade de utilização, por quaisquer outros motivos, poderá estar na base de um sinistro rodoviário. Será o caso que tenha a ver com câmaras, sensores ou *hardware* e/ou *software*. Por outro lado, na sequência do Decreto-Lei N.º 383/89, sobre a responsabilidade relativa a produtos defeituosos (ver Seção 4.2.3.), há o problema das seis condições do artigo 5.º, que levam a excluir o produtor de ser o responsável por defeitos de fabrico. Se cair nalguma das seis, o produtor é inimputável na sua *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*. Mas neste âmbito, a noção de *produto defeituoso*, terá de ser modificada uma vez que os ADS, deverão propiciar mais segurança (o mesmo é dizer, possuir menos defeitos que os veículos tradicionais), o que passa por referir se o defeito se relaciona com a *conceção*, com a *produção* ou com a *instrução* (que não deverá ser legítima que supra defeitos relativos à *conceção* ou *produção*). A própria noção de *produto*, obriga a uma reformulação de tal modo que possa acomodar os ADS e componentes dos mesmos, o que inclui *hardware* e/ou *software*. Por fim, é de sublinhar que, pelo menos numa fase inicial, o relacionamento estabelecido entre o ser humano que conduz e o ADS (*interface*) passe por uma fase de transição, que proceda à adaptação necessária entre os dois lados, no que é atinente aos comandos e controlo do ADS (níveis de automação 3 e 4, visto que no 5, já não há condutor) e que permite estabelecer uma

relação de convergência entre veículos e os peões, sendo certo que os ADS deverão adaptar-se aos seres humanos e não o inverso. Não esquecer ainda que, a questão da prova, seja do dano, seja do defeito e da relação de causalidade continua a colocar-se à luz do preceituado no (CC, 2016), nos artigos que mais diretamente se referem.

No caso da entidade que Homologou os ADS, coloca-se a questão de existir falta de segurança na conceção e o não cumprimento dos deveres a que a(s) entidade(s) que prodeceu(ram) à homologação estão adstritas (como é o caso de ser uma entidade que se localize num Estado-Membro diferente daquele onde ocorreu o problema). Aqui, por conseguinte, coloca-se a questão da imputabilidade da *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, à(s) entidade(s) homologadora(s).

5.3. Da Responsabilidade Criminal

A já referida (Lopes, 2015: 53) a propósito da *responsabilidade criminal*, alude ao facto de que o crime perturba a sociedade e a ordem da mesma uma vez que ofende bens que a ordem jurídica pretende proteger. Assim sendo, crime é originado pelo dano devendo entender-se este como sendo qualquer diminuição do valor de um qualquer bem jurídico. Há cinco pressupostos subjacentes a esta mesma *responsabilidade criminal*, de acordo com esta autora: existência de um facto, típico, ilícito, culposo e punível que possui uma relação estabelecida entre estes dois últimos.

Uma das grandes diferenças da *responsabilidade civil, contratual* ou *extracontratual*, é que nenhuma destas consegue penalizar comportamentos humanos ao passo que a *responsabilidade criminal*, consegue esse objetivo. Por outro lado, nesta é importante o aspeto de quem é o autor ao passo que na *responsabilidade civil, contratual* ou *extracontratual*, o que é relevante são as relações que se estabeleçam entre autores e participantes.

Cumprir referir neste domínio que, tem de ser possível imputar a responsabilidade criminal por danos causados por veículos a funcionarem em ADS, qualquer que seja o nível de automação (3, 4 ou 5), a alguma entidade, seja ela o produtor, quem forneceu componentes (trabalhadores responsáveis?), ao proprietário e a quem conduz (caso, apenas, dos níveis de automação 3 e 4). Por outro lado, coloca-se a questão de como imputar os danos uma vez que eles variam de grau de gravidade e de lesão provocada sobre as vítimas. Há, por fim, a questão de o risco associado ter um limite sendo conhecido pela expressão *risco permitido*.

6. Algumas Questões Jurídicas, Éticas e de Proteção de Dados Pessoais

No que se refere às questões relativas ao domínio jurídico, ético e de proteção de dados, são de referir algumas considerações importantes porque, de perto ou de longe, surgem concomitantes com os ADS. São questões que surgem na sequência de algumas reflexões sobre a sua aplicação aos ADS, de natureza geral (que não particular) e abstrata (que não concreta).

Assim, no que se refere às **questões jurídicas-éticas**, são avançadas as seguintes observações mais pertinentes e que se levantam, *ex-ante*:

- Mesmo tratando-se de ADS, os acidentes não deixam de estar ausentes na vida quotidiana, como eventualidade teórica e inevitável, apesar do objetivo ser, no limite, alcançar-se uma situação de número de acidentes zero;
- Os ADS, têm subjacente um conjunto formado por *hardware* e/ou *software* (especialmente este) e que poderão ter o condão de *aprenderem* com a experiência de condução, traduzida em reprogramações humanas do *software*, em particular. Assim, em virtude da prática deste tipo de sistemas, haverá sempre um *feedback* de jusante para montante, no sentido da experiência para o ponto de partida de tal modo que estará sempre presente um círculo virtuoso de aperfeiçoamento contínuo, seguindo esta direção – de jusante para montante e de montante para jusante;
- Todo o ato de condução, seja com condutor seja em ADS, tem subjacente um conjunto de tomada de decisões que envolvem riscos porque lidam com a incerteza inerente à vida humana e tudo o que com ela se refere. Assim, a condução tem e terá sempre associada opções éticas e um enquadramento jurídico associado por força da incerteza que, em maior ou menor grau, existirá sempre;
- Supondo que se aplica a primeira Lei de Asimov (ver nota de rodapé número 174) em que não deverá existir nenhuma situação em que um robô possa magoar um ser humano nem permitir que ele seja magoado, urge saber o que entender por *magoar* de *per se*? E quando se encontra associado a outras causas? V. g., um sistema de travagem que esteve na base do efeito de magoar?

Associados neste mesmo contexto, surgem três dilemas:

1. Como decidir perante uma situação que surja, inopinadamente, a um ADS, seja num nível de automação 3, 4 ou 5 a situação dilemática de escolher entre

atingir cinco pessoas e uma só num despiste ou invadir uma faixa de rodagem contrária frontalmente?

2. Como decidir perante um ADS seja no nível de automação 3, 4 ou 5, entre avançar de forma intempestiva e atropelar alguém ou, travar de repente e originar a morte a um motociclista que embate por trás?

3. Como decidir no caso de um ADS de nível de automação 3, 4 ou 5, uma situação de interposição *versus* prevenção de vítimas? É o que sucede com um veículo que se afasta para evitar bater na traseira mas que, por outro lado, atropela outrem? Ou então uma interposição de um veículo para evitar um atropelamento originado por um terceiro veículo?

Noutro plano, colocam-se algumas questões que diretamente opõem a condução humana:

- **PROBLEMA** - *Ex-ante*, há a necessidade de programar sistemas de condução automatizados via *hardware* e/ou *software*, por contraposição de um tratamento no plano jurídico, *ex post*, nomeadamente, no que diz respeito a saber sobre quem recai a responsabilidade pelas decisões humanas que têm de ser tomadas em frações de segundo, sob *stress*. No caso do nível de automação 5, as decisões terão de passar por algum *hardware* e/ou *software* que substitui a presença do condutor humano;
- Em rigor, há uma reduzida possibilidade de verificar, em concreto, os limites e os contornos da situação;
- Em ADS, sobretudo, no nível de automação 5 mas, também, no nível 3 e 4, subsiste a particularidade de se possuir um *hardware* e/ou *software* (um algoritmo ou programa) que foi concebido por humanos e que visa decidir sobre a circulação de veículos que servem para transportar humanos e para decidir sobre o seu tráfego nas rodovias, nomeadamente.

Adicionalmente, pode-se afirmar que, surge uma necessidade de tratar este problema, sendo de sublinhar **duas vertentes** associadas ao mesmo:

1. Há o risco de ocorrer atrasos no que se refere à aceitação por parte dos consumidores relacionados com problemas éticos – é o que sucede se normas jurídicas aplicáveis conhecerem atrasos na sua elaboração, no plano jurídico, e na sua entrada em vigor, o que origina repercussões sobre o nível de acidentes, de feridos, eventualmente e, especialmente, no número de mortos. Trata-se de uma consequência que é relativa à redução da sinistralidade que,

obrigatoriamente, a introdução dos ADS, deverá ter como evidência observável;

2. Por outro lado, coloca-se a questão de saber se os ADS são, do ponto de vista ético²⁶⁹ – proibidos? (será contrário à Moral ?), permitidos ? (estará de acordo com a Moral ?), ou impostos ? (será uma imposição Moral ?);

Neste mesmo âmbito, ainda se deve conhecer a quem compete decidir a resposta a estas **duas vertentes**. Assim, há cinco possibilidades sobre quem pode recair a resposta:

1. **O Proprietário/Utilizador** - neste caso, se for a esta entidade a quem se pode imputar as responsabilidades por quaisquer sinistros então, não será possível por via da modulação de frequências²⁷⁰, imputar responsabilidades a quem é proprietário/utilizador;
2. **O Produtor** – se for a este que está incumbido de dar resposta, então o argumento de base é o de que compete ao produtor defender quem utiliza os ADS podendo ser invocada a existência de maior confiança nestes veículos e, por conseguinte, menos vítimas;
3. **O Legislador** - caso seja a este a quem a mesma imputação para dar resposta deva ser assacada, então, a lógica presente será a de que se prefere uma entidade, de natureza pública, que decide coletivamente baseada em critérios racionais e com o fundamento devido, norteado pela defesa do interesse público. A presença de uma Comissão de Ética revelar-se-á mais apropriada para o efeito? Mesmo assim, há a colocação da dicotomia paternalismo *versus* humanismo;
4. **A Entidade Homologadora** - no caso de se tratar desta, também está presente um pouco o que é referido no caso antecedente sendo certo que, neste caso, será de esperar uma maior precisão em termos técnicos e,

²⁶⁹De acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%89tica>>, consultado em 26 de dezembro de 2019, consiste em o *estudo do conjunto de valores morais de um grupo ou indivíduo*.

²⁷⁰ As frequências, de acordo com <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Modula>>, consultado em 26 de dezembro de 2019, podem variar de acordo com a modulação ou de acordo com a amplitude. Se for de acordo com a **modulação** consiste, em *contexto de telecomunicações e de processamento de sinal, transmitir informações por meio de uma portadora variando a sua frequência instantânea*. Se for de acordo com a **amplitude** consiste, no mesmo contexto, variar a amplitude permanecendo a frequência inalterada. Por conseguinte, em frequência significa que se exclui quem utiliza e se imputa à *portadora* e, portanto, a outra entidade.

portanto, mais conhecimento para tomar decisões e estabelecer normas supostamente;

5. **Outrem** – no caso de ser esta a entidade (outrem) a quem se atribui a competência para dar resposta, v. g., uma a nível da União Europeia, porventura, será a mais apropriada no sentido de que, os ADS, como irão funcionar no seio desta, é adequado ser no domínio da União Europeia que se impute a responsabilidade a uma entidade ou organismo supranacional criada no seu seio. Se assim for, depois, apenas é necessário transpor para o ordenamento jurídico nacional de cada país constitutivo da União Europeia, as normas que constituem como que uma resposta no plano jurídico para as duas vertentes do problema aludido.

Cinco abordagens de natureza diversa, são ainda *mister* referir:

1. **Gestão do Risco** – trata-se de definir probabilidades de ocorrência de acontecimentos, qual a sua ordem de grandeza, possibilidade de ser multiplicada e comparação. Coloca-se a questão de saber quem define e que ordem de grandeza é definida? Poderá ocorrer uma situação paradoxal em que se penalize quem for cumpridor e não quem for incumpridor, como v. g., abranger quem conduz motociclos com capacete?
2. **Obediência a Regras** – é o que sucede com o dar preferência a danos de natureza material em detrimentos dos de natureza pessoal. Por outro lado, cumpre referenciar que o respeito de regras de circular nas vias públicas, pelos humanos obedece a um juízo ditado pela prudência e pela prevenção em cada caso concreto – é o que sucede com a decisão de calcar um traço contínuo e com tal evitar um acidente ou ganhar tempo a par de segurança para um distanciamento relativamente a um veículo imprevisível na sua circulação como é o caso das bicicletas;
3. **Distinção entre uma ação (que é proibida) e uma omissão (relegando para o acaso o seu resultado adveniente)** – impõe-se conhecer o que entender por o que é uma ação/omissão? No caso concreto de uma travagem repentina pode suceder que o condutor tenha que decidir, em frações de segundo, entre agir e não fazer nada;
4. **Geração de Resultados Aleatórios** – este critério não é satisfatório de todo, mesmo que um critério não aleatório conduza a resultados mais

negativos. A aleatoriedade não deverá presidir à tomada de decisão no que se refere à circulação na via pública;

5. **Aprendizagem Automática de Regras** – é o que sucede quando incide sobre questões de *ética na circulação* e que tem por base juízos de seres humanos *versus* juízos de sistemas inteligentes (que, por seu turno, também têm por base juízos humanos plasmados no *hardware* e/ou *software* destes mesmo sistemas inteligentes). V. g., a quem se pode imputar a responsabilidade pela aprendizagem? E pelos critérios que foram aprendidos por quem os aprendeu?

A Comissão de Ética Alemã (2017), no seu Relatório, definiu algumas direções possíveis de interpretação e de referência a propósito dos ADS. Fundamentalmente, são sete os mais relevantes:

1. Impossível efetuar a transposição de juízos *ex-post* relacionado com a culpa dos seres humanos para a programação de *hardware* e/ou *software*;
2. Impõe-se a introdução de *hardware* e/ou *software*, caso de tal resulte uma diminuição do número de vítimas (especialmente, mortais) mas, dever-se-á rejeitar qualquer dever, por imposição legal, de utilizar subsistemas automatizados por inteiro sem que seja possível substituí-los ou desconetar/desligar;
3. A sociedade dependendo de sistemas técnicos, baseados nos *hardware* e/ou *software*, em todo o caso, de tal não deverá resultar a existência de uma qualquer infraestrutura que se baseia em rede e, menos ainda, submetida a uma gestão centralizada – é o que sucede com conduções que sejam centralizadas em que um sujeito é submetido a imposições de natureza técnica, reduzindo-o a um elemento de rede centralizada;
4. Há uma preferência por soluções que se caracterizam por deter mais potencial de diminuir os acidentes – como é o caso do *hardware* e/ou *software* que minimiza as probabilidades de ocorrerem acidentes e, em particular, vítimas, que, *ex-ante*, não podem ser identificáveis e muito menos previsíveis, o que redundaria em benefício geral;
5. Os danos que foram originados, sejam do tipo material, sejam incidentes sobre animais, deverão estar antes dos danos relativos a pessoas e, os do tipo material antes dos danos incidentes sobre animais;

6. Numa situação de vida *versus* não-vida, deverá estabelecer-se que, se deve declinar distinguir entre uma e outra e preferir entre vidas humanas, v. g., pela idade – juventude – por cumprir regras e pela criação de perigo;
7. Deverá ocorrer uma impossibilidade de imposição de deveres de auto-sacrifício. Contudo, quem for interveniente em situações de criação de risco, não deverá sacrificar quem não for interveniente (o que pode com peões).

No fim de tudo, poder-se-ão avançar alguns aspetos/tópicos que deverão estar na base para a solução preconizada na prática. Essencialmente, deverá conter três pilares:

1. Um sistema que proceda à gestão do risco, contendo a ordem de grandeza, as regras que, de forma coletiva, forem aprovadas, devendo ainda ser suficientemente claras e conhecidas, e deverão ser generalizáveis. Por outro lado, a adoção de critérios deontológicos e suas avaliações em termos de utilidade, deverão assentar na fundamentação que, em termos públicos, colha aceitação;
2. Lugares paralelos – traduzem-se na escolha sobre atribuição de órgãos ou de máquinas de manutenção no que se refere a funções vitais e, por outro lado, escolher pessoas para funções que se mostrem mais arriscadas (é o caso dos militares);
3. Imperiosa a discussão do problema, a nível nacional e além-fronteiras, de tal forma que:
 - a) Não limite a circulação no espaço inter-nações;
 - b) Evite depender de países *importadores de preferências éticas* dos países que são produtores – a eventual existência de diferenças entre as culturas que se podem traduzir em analisar os sistemas para decidir que recursos escassos escolher – é o caso de órgãos ou sistemas de manutenção da vida);
 - c) Não atrasar que tecnologias sejam introduzidas na condução em ADS e, por consequência, reduzir acidentes e vítimas;

Por fim, no que se refere às **questões de proteção de dados pessoais**, desde logo, há a necessidade de atender seis tópicos que deverão ser respeitados neste âmbito:

- a) Necessidades de registo, em tempo real, a informação relativa à localização, ao tempo e à perceção do contexto, numa espécie de *caixa negra* (tal como a homóloga nos aviões);

- b) Necessidade de registar mudanças no que se refere ao controlo e aos pedidos relativos ao mesmo;
- c) Facilitar as formas de prova em processos para utilização da informação que foi registada;
- d) Ceder a informação bem como o prazo durante a qual ela se mantém conservada;
- e) Necessidade de respeitar a proporcionalidade da informação e da sua utilização (por terceiros);
- f) Proteger contra a ingerência de outrem (*hackers*) no *hardware e/ou software*.

7. Casos Práticos: Apresentação, Descrição, Discussão e Análise Crítica

7.1. Introdução

Neste capítulo, o objetivo é o de apresentar duas situações concretas de acidentes, de acordo com outras tantas possibilidades de imputação de culpa, exclusiva ou predominante, enquadradas nos três respectivos níveis de automação (3, 4 e 5) correspondentes aos ADS.

Cada um dos mesmos é abordado de acordo com duas óticas:

1. Apresentação e Descrição da Situação Concreta de Um Acidente no Âmbito dos ADS;
2. Discussão e Análise Crítica no Âmbito dos Três Níveis de Automação dos ADS. Nesta perspectiva de tratamento, analisa-se, para cada um dos referidos três níveis de automação, a ótica de:
 - a) Quem É Proprietário;
 - b) Quem É Condutor;
 - c) Quem Produziu e/ou Forneceu Partes;
 - d) Quem Homologou;
 - e) De Outrem.

Esta discussão e análise, por sua vez, obedece aos seguintes critérios de tratamento, nos seus efeitos, no que concerne:

- À responsabilidade civil (contratual e extracontratual);
- À responsabilidade criminal;
- Ao âmbito das implicações sobre os seguros.

De sublinhar a particularidade de que, a discussão e análise crítica, nos três níveis de automação considerados, tem o seu enfoque num contexto relacionado com a suposta existência destes mesmos e, por conseguinte, é à luz deste enquadramento que, a discussão e análise crítica são efetuadas. **Assim, discute-se e analisa-se, a partir do enquadramento em vigor no presente, sobre o que, suposta e eventualmente, poderá ser o enquadramento em vigor no futuro, para cada um dos três níveis de automação. É neste enquadramento que todo o raciocínio será efetuado.**

7.2. Caso Prático #1 (Veículo Ligeiro Não Comercial *Versus* Peão)

1. Apresentação e Descrição da Situação Concreta de Um Acidente, entre um Veículo Ligeiro Não Comercial e um Peão, no Âmbito dos ADS.

Trata-se de um caso em que ocorre um atropelamento, em que intervém um **veículo ligeiro não comercial** que colhe um **peão** que seguia a sua trajetória, sem que nada lhe fosse imputável, no sentido de desrespeitar os preceitos legais aplicáveis ao mesmo, enquanto utente da via pública. Este atropelamento ocorreu por razões, desconhecidas do peão. O acidente teve lugar numa localidade (cidade de Guimarães, Portugal).

No que se refere ao veículo ligeiro não comercial, trata-se de um modelo de cinco lugares, que, seguia à velocidade de, aproximadamente, 80 km/hora, cerca das 10:30, na cidade de Guimarães, Portugal. Nesta hora, o tráfego é considerado fora de períodos de elevado número de veículos em circulação. O atropelamento causado **deveu-se a um movimento inesperado do veículo que ia a passar numa lomba**, fazendo com que o mesmo sobressaltasse e se desviasse da sua trajetória para o lado direito, atropelando o referido peão. O condutor (a conduzir sozinho), era uma pessoa de 45 anos de idade, de estado civil casado, exercendo a profissão de gerente de uma dependência bancária, sendo a esposa diretora de uma agência de viagens. Tem um filho de 18 anos. A reação perante o atropelamento foi a de, com prontidão socorrer o sinistrado, no sentido de indagar se estava bem e até o conduzir para o hospital. Porém, como o embate na perna do peão, foi forte, chamou a ambulância do INEM, para prestar os devidos socorros.

Por seu lado, **no que se refere ao peão**, na sequência do seu andamento na via pública, o seu atropelamento originou como consequência o derrube do mesmo caindo ao chão ficando com uma perna partida. O peão era uma pessoa do género masculino, com 30 anos, estado civil casado, com uma mulher de 29 anos, profissão auxiliar da ação educativa, numa escola secundária, da cidade de Guimarães. Pai de dois filhos, um com 13 meses e uma com 3 anos. Dirigia-se no passeio a pé, com destino incerto, numa terça-feira (dia útil) cerca das 10:30, na cidade de Guimarães, Portugal. Nunca teve qualquer acidente na sua vida, seja enquanto vítima, seja enquanto sujeito que origina um acidente. Trata-se de um funcionário que exerce a profissão de condutor de um hipermercado e, que se dedica a transportar mercadorias (com mais dois funcionários), a casa dos clientes, encomendadas no *Site* do mesmo. O hipermercado, neste segmento de vendas, trabalha por turnos e, por conseguinte, no turno da tarde, que funciona das 14:00 até às 20:00, o funcionário ficou impedido de comparecer na hora de entrada (13:00) e, ao invés, teve que ser transportado para uma unidade hospitalar no Porto, de ambulância, do INEM, tendo ficado internado, 15

dias. Após este período, ficou em recuperação por um período adicional de mais 120 dias, tendo que caminhar com o apoio de muletas. No total, este atropelamento, originou que o peão tivesse impedido de exercer a sua atividade laboral durante 135 dias (15 + 120).

Na Tabela 30., temos o tratamento, de acordo com as cinco hipóteses, de imputar a culpa e, dentro de cada uma destas, dos três níveis de automação (3, 4 e 5), e de acordo com os critérios de tratamento no que diz respeito à *responsabilidade civil (contratual e extracontratual)*, *responsabilidade criminal* e implicações no seguro automóvel obrigatório.

Tabela 30. – Quadro Síntese de Imputação de Culpa, pelo Tipo de Agente, Nível de Automação e de Tratamento (Caso de um Acidente entre um Veículo Ligeiro Não Comercial *Versus* Peão)

Possível Imputação de Culpa	Níveis de Automação em ADS	Responsabilidade Civil		Responsabilidade Criminal	Consequências/Implicações Sobre os Seguros
		Contratual	Extracontratual		
A Quem é Proprietário	3	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
	4	Não Aplicável	Não	Indefinido	Indefinido
	5	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
A Quem é Condutor	3	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
	4	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	5	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
A Quem Produziu e/ou Forneceu Partes	3	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	4	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	5	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
A Quem Homologou	3	Não Aplicável	Não	Não	Não
	4	Não Aplicável	Não	Não	Não
	5	Não Aplicável	Não	Não	Não
De Outrem	3	Não Aplicável	Não	Não	Não
	4	Não Aplicável	Não	Não	Não
	5	Não Aplicável	Não	Não	Não

Fonte: Construção Própria.

2. Discussão e Análise Crítica no Âmbito dos Três Níveis de Automação dos ADS:

a) **A Quem É Proprietário** – No nível de automação 3, não há *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário e peão. Porém, haverá *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, se, como é lógico, for estipulado que, ao proprietário, caberá sempre alguma responsabilidade para com o peão, neste caso, por possuir um veículo propriedade sua que causou um dano. Independentemente, de ser igual (?) maior (!) ou menor do que a atual vigente (2019). Assim sendo, a imputação de culpa do proprietário do veículo ao peão, dependerá do Direito vigente aplicável, ao proprietário, incumbindo a este, eventualmente, de chamar à responsabilidade o condutor em causa, que originou o atropelamento, para responder pelos danos causados ao peão traduzidos nas despesas hospitalares: 15 dias com mais 120 em que esteve inativo, pelo menos. Adicionalmente, poderá ocorrer uma *responsabilidade extracontratual, objetiva*, acrescida, se forem provados danos ao peão, para

além destes. No que concerne à *responsabilidade criminal*, como não há indícios de ter havido a prática de um crime, pelo proprietário sobre o peão, neste caso, ela não existirá mas, contudo, se for provada uma condução infratora, é possível existir crime (sujeito a prova) sendo chamados à responsabilidade criminal quem conduz, sobretudo, e o proprietário, também. Um seguro automóvel obrigatório, deverá existir sempre, por parte do proprietário para fazer face aos danos sobre terceiros (peão, neste caso) o que servirá para repor os danos causados ao peão antes de ter sofrido o atropelamento. No **nível de automação 4**, também não há *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário e peão. De acordo com a Tabela 2., estabelece-se que não é de esperar resposta por parte de um condutor em face de uma solicitação para tal. Assim, não sendo o proprietário quem conduz, não haverá *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, em consonância com este pormenor. Porém, terá que ficar definido quem repõe o peão na situação antecedente àquela dos danos sofridos, ou seja, repondo a pessoa na situação anterior antes de sofrer o atropelamento, surgindo como um aspeto a definir neste contexto pelo Direito aplicável. No que concerne à *responsabilidade criminal*, ela só existirá caso tenha sido cometido um crime (?), pelo proprietário, sobre o peão, para este nível de automação. Não é de esperar que, pela descrição *supra*, tenham ocorrido facetas típicas para se poder falar da existência de dolo mas, contudo, o Direito aplicável deverá estipular uma resposta adequada. Um seguro automóvel obrigatório, poderá existir, se se imputar responsabilidades ao proprietário (que não causou o acidente), possuindo implicações no mesmo, caso contrário, não deverá haver seguro automóvel obrigatório, pelo menos, nos termos em que existe atualmente (ano de 2019). No **nível de automação 5**, também não existe *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário e peão, em consonância com os dois níveis de automação anteriores. A *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, só existirá se assim for estabelecido legalmente, o mesmo ocorrendo com a *responsabilidade criminal*, em caso da presença de dolo. As consequências sobre o seguro automóvel obrigatório, dependerão do que ficar estipulado no Direito aplicável. Este, estabelecerá em que termos o peão será ressarcido dos danos sofridos;

b) **A Quem É Condutor** – No que se refere ao **nível de automação 3**, não há *responsabilidade civil contratual*, entre condutor e peão, mas há *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, entre quem conduz e o peão, uma vez assim estipulado neste contexto pelo Direito aplicável (tal como no atual), porque se espera que haja uma reação do condutor face a um acontecimento inesperado. As despesas hospitalares de 15 dias, mais 120 de inatividade, deverão ser cobertas decorrentes desta *responsabilidade*. Também, de acordo com o mesmo raciocínio lógico, e estando previsto no Direito aplicável, deverá haver lugar a *responsabilidade criminal* (se provado que houve comportamento doloso do condutor) e, ainda, consequências sobre o seguro automóvel obrigatório (cujos termos deverão ser objeto de definição específica). No **nível de automação 4**, também se espera a inexistência de *responsabilidade civil contratual*, entre condutor e peão. A *responsabilidade civil extracontratual, objetiva, criminal* e o seguro automóvel obrigatório, dependerão do que for estipulado na circunstância pelo Direito aplicável, por forma a que, o peão seja ressarcido nos danos sofridos. No **nível de automação 5**, não é aplicável nenhuma das três hipóteses uma vez que não há condutor. No entanto, uma vez mais, o Direito aplicável, deverá estabelecer os termos em que o peão será ressarcido dos danos de que foi objecto;

c) **A Quem Produziu e/ou Forneceu Partes** – No **nível de automação 3**, não há *responsabilidade contratual*, entre quem é produtor e o peão, uma vez que não foi estabelecido nenhum contrato entre ambos e, do mesmo modo que nas imputações antecedentes, terá que ficar especificado se, haverá e, em que termos, *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, visto que, o produtor dos ADS, deverá sempre ser chamado à responsabilidade por eventuais defeitos ao mesmo imputáveis e que, tenham estado na base do atropelamento, sendo um dos pilares que responde pelos danos deste. Nesta sequência, a *responsabilidade criminal*, bem como as consequências sobre o seguro automóvel obrigatório, são encaradas do mesmo ponto de vista. No que é atinente aos **níveis de automação 4 e 5**, ocorre o mesmo pelo que, se pode afirmar que está dependente daquilo que for definido no Direito aplicável, aquando da introdução destes, na realidade. Não há, na atualidade (ano de 2019) uma resposta, *ex-ante* e inequívoca, sobre estes três aspetos;

d) **A Quem Homologou** – Em qualquer um dos três níveis de automação, 3, 4 ou 5, à entidade que homologa os ADS, não é passível de serem imputadas quaisquer responsabilidades uma vez que as mesmas se limitam a referir se se encontra ou não, em conformidade com os aspetos legais e demais requisitos que são exigidos. Assim sendo, como já sucede na atualidade (ano de 2019), não se pode imputar nada a nenhuma entidade homologadora no que se refere ao atropelamento do peão e aos danos sofridos por este;

e) **De Outrem** – Aplicação do mesmo que d), *mutatis mutandis*.

7.3. Caso Prático #2 (Veículo Ligeiro Não Comercial (A) *Versus* Veículo Ligeiro Não Comercial (B))

1. Apresentação e Descrição da Situação Concreta de Um Acidente, entre um Veículo Ligeiro Não Comercial (A) e Outro Veículo Ligeiro Não Comercial (B), no Âmbito dos ADS.

Neste caso, ocorre um acidente entre um **veículo ligeiro não comercial (A)** e outro **veículo ligeiro não comercial (B)**. Cada veículo seguia a sua trajetória numa autoestrada e, (A) ao virar numa pequena via rápida, é surpreendido por um embate violento por parte de (B), que apanha a esquina frontal direita e, ainda, uma parte do lado direito, danificando a parte da chapa e todos os faróis (de luzes e de viragem de direção) de (A). O sinistro ocorreu na cidade do Porto, Portugal.

No que se refere ao **primeiro veículo ligeiro não comercial (A)**, de cinco lugares, era conduzido, sozinho, por uma pessoa do género masculino, com 35 anos, de profissão empregado de mesa, na cidade do Porto, Portugal. Era solteiro, sem filhos, tinha carta de condução há 15 anos. O acidente ocorreu pelas 23:45 de uma sexta-feira. Tratava-se de um condutor com uma condução, inequivocamente, cautelosa e respeitadora dos preceitos legais incluídos no Código da Estrada. Circulava à velocidade de 70 km/hora. Por aquela hora, ao virar de direção numa pequena rotunda, numa autoestrada, recebeu um estridente embate por parte de (B), que apanha a parte frontal direita e lateral direita. O dano sofrido consistiu na destruição completa dos faróis (luzes e viragem de direção) da parte direita, mais a parte de chapa da cobertura do motor (*capô*), o que englobou a bateria, o motor, radiador e chassis. Na parte lateral, amassou a respetiva localização de embate, *empurrando-a* para dentro. Em resultado disto, o (A) incluindo o seu condutor, sofreu uma

deslocação no espaço, tendo este veículo capotado uma vez só parando num *rail* metálico (lado esquerdo) tendo a posição final do veículo sido a *normal* (com o dano sofrido). O condutor de (A), ficou em estado de choque tendo sofrido, apenas, ferimentos ligeiros. Foi chamado o INEM, por precaução mas, o condutor não foi transportado para o hospital. Posteriormente, o pronto-socorro foi chamado para recolher (A) e o condutor foi com o mesmo. Ficou com o contato de (B) o mesmo sucedendo à Guarda Nacional Republicana (GNR) que tomou conta da ocorrência, elaborando o respetivo Relatório.

Relativamente ao **segundo veículo ligeiro não comercial (B)**, também de cinco lugares, o condutor era uma pessoa igualmente do género masculino, que conduzia o veículo ligeiro acompanhado da sua esposa. Tinha 54 anos, trabalhava numa farmácia, que nesse dia, esteve de reforço até às 22:00. Vivia na cidade da Maia, Porto, Portugal e tinha quatro filhos. Por volta das 23:45 de uma sexta-feira, dirigia-se para a sua casa e tinha carta de condução há 36 anos. Era um condutor, muito experiente que, por dominar muito bem a condução, facilmente atingia altas velocidades. Nesse momento, conduzia a uma velocidade aproximada de 170 km/hora. Porventura, devido a algum cansaço e pelo facto de estar a conduzir à noite, a menor visibilidade, impediu de ver (A) a uma distância suficiente de tal modo que pudesse abrandar e travar a tempo de evitar o acidente. Daí que tenha embatido em (A) e tenha causado o dano referido. (B) embateu frontalmente em (A) ficando com a parte frontal toda destruída. O seu condutor ficou apertado dentro do veículo, perdeu os sentidos mas, a ação do *airbag*, permitiu que não sofresse danos físicos mas, tão só, psicológicos. A sua retirada dentro do veículo (B), requereu a presença dos bombeiros para desempenar e, uma vez cá fora, foi assistido por uma ambulância do INEM. Foi transportado para o hospital, para ser assistido no que se impusesse como imperioso, tendo outro pronto-socorro sido chamado para recolher o veículo e, ao mesmo tempo, foi chamada a GNR ao local para tomar conta da ocorrência e posterior tratamento subsequente que se impusesse no caso em apreço (Relatório de Ocorrência).

Na Tabela 31., tratamos das mesmas cinco hipóteses de atribuição de culpa e, para dentro de cada uma delas, relativamente aos três níveis de automação, conjugado com os critérios de tratamento analítico, efetuar a distinção que se impõe para saber as diferenças no que diz respeito à *responsabilidade civil (contratual e extracontratual)*, à *responsabilidade criminal* e às suas implicações no domínio do seguro automóvel obrigatório em causa.

**A Responsabilidade Civil no Âmbito da
Circulação Automática (*Automated Driving Systems - ADS*) de Veículos na Via Pública**

Tabela 31. - Quadro Síntese de Imputação de Culpa, pelo Tipo de Agente, Nível de Automação e de Tratamento (Caso de um Acidente entre um Veículo Ligeiro Não Comercial (A) Versus Veículo Ligeiro Não Comercial (B))

Possível Imputação de Culpa	Níveis de Automação em ADS	Responsabilidade Civil		Responsabilidade Criminal	Consequências/Implicações Sobre os Seguros
		Contratual	Extracontratual		
A Quem é Proprietário	3	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
	4	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
	5	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
A Quem é Condutor	3	Não Aplicável	Sim	Sim	Sim
	4	Não Aplicável	Não	Não	Não
	5	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável	Não Aplicável
A Quem Produziu e/ou Forneceu Partes	3	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	4	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
	5	Não Aplicável	Indefinido	Indefinido	Indefinido
A Quem Homologou	3	Não Aplicável	Não	Não	Não
	4	Não Aplicável	Não	Não	Não
	5	Não Aplicável	Não	Não	Não
De Outrem	3	Não Aplicável	Não	Não	Não
	4	Não Aplicável	Não	Não	Não
	5	Não Aplicável	Não	Não	Não

Fonte: Construção Própria.

2. Discussão e Análise Crítica no Âmbito dos Três Níveis de Automação dos ADS:

a) **A Quem É Proprietário** – No que se refere ao **nível de automação 3**, como não há contrato, não há, também *responsabilidade civil contratual*, entre proprietários, proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B). No que se refere à *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, de acordo com o Direito vigente que lhe for aplicável, ela poderá ser imputada ao proprietário do veículo ligeiro não comercial (B), visto o seu condutor, ter estado na origem do sinistro, supondo que condutores não eram proprietários dos veículos. Este mesmo Direito, estabelecerá os termos da responsabilidade aludida. Poderá existir *responsabilidade criminal* em (B), pelo excesso de velocidade em causa, dependendo do Direito aplicável. As consequências no seguro automóvel obrigatório, deverão ainda estar em consonância com o que for definido pelo Direito aplicável. No que se refere ao **nível de automação 4**, também não há *responsabilidade civil contratual* entre proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B). Relativamente à *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, uma vez que se analisa o proprietário, de acordo com o preceituado na Tabela 2., não se espera que quem conduz, reaja a acontecimentos imprevistos, neste caso referente ao veículo ligeiro não comercial (B). Assim, o Direito aplicável terá que definir os termos desta. Na *responsabilidade criminal*, o proprietário do veículo ligeiro não comercial (B), terá alguma imputada, pois de acordo com o Direito vigente, mesmo não sendo o condutor que causou o acidente, porque se

espera por parte deste, que não reaja a acontecimentos imprevistos, de acordo com a Tabela 2., o excesso de velocidade terá alguma imputação ao proprietário, de natureza criminal. O seguro automóvel obrigatório, terá que responder, apenas pela *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, do veículo ligeiro não comercial (B) em relação a (A). Por fim, no que se refere ao **nível de automação 5**, também não há *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B). Na *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, de acordo com o Direito vigente aplicável, ela existirá sobre o proprietário do veículo ligeiro não comercial (B), pois ela terá que ser imputada a alguém que, não havendo condutor, apenas pode ser o proprietário. Quanto à *responsabilidade criminal*, o Direito vigente, dado haver excesso de velocidade por parte de (B), terá que definir algo, neste contexto. O seguro automóvel obrigatório, terá que, de acordo com o Direito vigente aplicável, que suportar os danos causados por (B) sobre (A), em condições concretas;

b) A Quem É Condutor- Relativamente à *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B), não existe. Na *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, de acordo com a Tabela 2., quem conduz, espera-se que reaja a acontecimentos pelo que, (B) possui esta responsabilidade pelos danos causados em (A), em virtude da velocidade excessiva, em consonância com o Direito aplicável ao contexto. Na *responsabilidade criminal*, (B) também terá, pois, pela velocidade excessiva, deverá ser responsabilizado criminalmente, de acordo com o Direito vigente que lhe for aplicável. O seguro automóvel obrigatório, terá consequências de acordo com o Direito que estiver estabelecido. Em relação ao **nível de automação 4**, a *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B), também não se aplica. Na *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, como de acordo com a Tabela 2., o condutor de (B), não reage a acontecimentos, não pode ser responsabilizado, salvo disposto em contrário, pelo Direito vigente que lhe for aplicável. Na *responsabilidade criminal*, o mesmo ocorrerá, em consonância com o anterior. No seguro automóvel obrigatório, idem. No que se refere ao **nível de automação 5**, uma vez que não

há condutor, não há *responsabilidade civil contratual*, entre proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B). Na *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, não havendo condutor, não existe, sucedendo o mesmo à *responsabilidade criminal* e ao seguro automóvel obrigatório. O Direito vigente então, terá que estipular em que termos (A) será ressarcido dos danos que (B) lhe causou;

c) **A Quem Produziu e/ou Forneceu Partes** – Relativamente ao **nível de automação 3**, não se aplica a *responsabilidade civil contratual* entre o proprietário de veículo ligeiro não comercial (A) e proprietário de veículo ligeiro não comercial (B). Na *responsabilidade civil extracontratual, objetiva*, no que se refere a (B), carece de definição pelo Direito aplicável, no futuro. O mesmo ocorrendo com a *responsabilidade criminal* e o seguro automóvel obrigatório, porque sendo os componentes de confiança, como sucede na atualidade, poderá ocorrer que, o mesmo, aproximadamente, continue a suceder. No que respeita ao **nível de automação 4**, o mesmo sucede, bem como no **nível de automação 5**;

d) **A Quem Homologou** – relativamente aos **níveis de automação 3, 4 e 5**, um pouco à semelhança do que acontece na atualidade (ano de 2019), não se poderá imputar nada a nenhuma entidade que tenha homologado a totalidade ou partes dos ADS, salvo disposto em contrário pelo Direito vigente, no futuro. É um raciocínio lógico, no sentido de, preventivamente, vir a acautelar imputações de responsabilidade a uma entidade não interveniente, porque alheia, às circunstâncias de cada acidente;

e) **De Outrem** – Igual a d), com as respectivas adaptações.

8. Conclusões

Esta Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Jurídicas Civilísticas é subordinada ao título “**A Responsabilidade Civil no Âmbito da Circulação Automática (*Automated Driving Systems – ADS*) de Veículos na Via Pública**”.

São extraídas várias conclusões que constituem ilações sobre as ideias mais genéricas e de maior importância que se podem sublinhar.

No que se refere ao ponto “2. *Breve Intrusão à Temática dos Sistemas Automáticos de Condução de Veículos (*Automated Driving Systems – ADS*) na Via Pública*”, extrai-se a ilação de que, o fenómeno dos acidentes de viação, e das suas vítimas, constitui um problema que se reveste de cada vez maior importância, não só pelo número de vítimas, de entre as quais, as mortais como pelos custos associados, *per capita*. A origem destes mesmos, centra-se no erro humano como causa explicativa, quer nos Estados Unidos quer na Europa e, no Mundo, em geral.

Em concreto, no que se refere à União Europeia, a 28 países, nos anos de 2016 e 2017, o número de acidentes de viação é, especialmente, relevante em países como Alemanha, Itália, Reino Unido e Espanha, todos com mais de 100 000. Nas vítimas mortais, em autoestrada, surge a Alemanha, Espanha, a Itália e a França.

Emergem na atualidade, quatro novas tendências contemporâneas no que espreita à mobilidade: sistemas de condução com base na eletricidade, com base na conexão, na base de partilha com outrem e, por fim, em ADS (automático). Neste, em particular, são identificados seis níveis (de automação) de acordo com (SAE INTERNATIONAL, 2014: 2): zero (sem automação), um (com assistência ao condutor), dois (com automação parcial), três (com automação condicional), quatro (com alta automação) e, por último, cinco (com automação total). Em rigor, os ADS, apenas se limitam aos níveis de automação três, quatro e cinco.

De entre os benefícios e custos (potenciais) dos ADS, sublinham-se, nos benefícios (potenciais), o aumento da segurança, aumento da capacidade de circulação nas vias públicas, redução de custos de estacionamento, aumento da eficiência do combustível, menos poluição. Nos custos (potenciais), aumento dos custos dos veículos, riscos adicionais para os utilizadores, menor segurança e privacidade, aumento de problemas de tráfego, menor emprego e aumento de custos com infraestruturas.

Nos impactos potenciais dos ADS, destacam-se menor tráfego rodoviário, condução ecológica, *platooning* (condução de veículos em grupo), *performance* não focalizada (a velocidade poderá deixar de ser um requisito de interesse), melhoria de prevenção e falhas,

ajustamento adequado da dimensão do veículo, maior velocidade em autoestrada, menores custos de viagem, novos grupos de utilizadores (pessoas com deficiência, ...), variações nos serviços de mobilidade, nomeadamente.

Um conjunto de 25 países, são identificados como possuindo, desde já, no ano de 2019, alguma preparação tendo em vista a adoção dos ADS, em particular, em quatro pilares – política e legislação, tecnologia e inovação, infraestruturas e aceitação por parte do consumidor. Os países são: Holanda, Singapura, Noruega, Estados Unidos, Suécia, Finlândia, Reino Unido, Alemanha, Emirados Árabes Unidos, Japão, Nova Zelândia, Canadá, Coreia do Sul, Israel, Austrália, Áustria, França, Espanha, República Checa, China, Hungria, Rússia, México, Índia e Brasil.

O problema e a questão de investigação que se coloca é a de que a literatura especializada, não distingue os três níveis de automação em ADS, de acordo com a Tabela 2., salvo em (Xu *et al.*, 2018) e em (Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018) e, por consequência, não é possível enquadrar juridicamente, as implicações daqui decorrentes, designadamente, no que se refere à *responsabilidade civil, contratual e extracontratual*, sem esquecer a criminal e a relativa ao seguro automóvel obrigatório. Assim, a questão a ser investigada, é a de saber quais as adaptações que, no plano jurídico, deverão ser efetuadas para incorporar a circulação de veículos em ADS (níveis de automação 3, 4 e 5) e que se relacionam com a *responsabilidade civil contratual e extracontratual*, criminal e o seguro automóvel obrigatório.

No que se refere ao ponto “3. Revisão da literatura”, há uma plêiade de autores que abordam a temática dos ADS em *papers* académicos. É o que sucede com (Gurney, 2013), em que, fundamentalmente, aborda esta mesma em quatro cenários: a do condutor distraído, a do condutor que exhibe capacidades diminuídas, a do condutor com deficiências e a do condutor atento. Contudo, o mais relevante é que é dos raros autores que enquadra de uma forma jurídica, qual a Doutrina aplicável nos casos de ocorrerem defeitos de fabrico, defeitos de projecto e de *design*, falhas no aviso, nas questões relativas à evidência prática e, por último, nos mecanismos de defesa relativamente ao uso de produtos do tipo ADS. No que se refere a sugestões sobre alterações em artigos do Direito Civil, nomeadamente, este autor, não apresenta recomendações acompanhadas de exemplos concretos de alterações e, muito menos, aplicadas à realidade coeva em Portugal (ano de 2019).

Outros autores (Luettel, Himmelsbach e Wuensche, 2012) referem algumas ideias relativas às principais tendências evidenciadas pelos ADS. Em particular, referem que se

espera uma melhoria do tráfego rodoviário, com mais capacidade de circulação, pelo que o tempo de resposta dos fluxos de tráfego se esperam ser superiores ao atual (em menos tempo), o que deixa mais tempo para os condutores se dedicarem a outras finalidades, constatando-se que a deslocação das pessoas no espaço em ADS, propicia uma reafetação do tempo benéfica. Por outro lado, o consumo de combustível será menor, com menos acidentes, maior segurança (devido a maior perceção) e mais controlo sobre os veículos ADS. Porém, referem que um longo caminho está, ainda, por percorrer até se chegar aos níveis de implementação de ADS mais elevados.

(Molnar *et al.*, 2018), por seu turno, centram o seu *paper* na resposta a duas questões: saber quais os fatores que se encontram associados às pessoas depositarem confiança nos ADS e, por outro lado, conhecer como é que esta, as preferências e a experiência detida, estão na base, ou não, da aceitação dos ADS. Em relação aos fatores, o género, idade e realismo do simulador não se mostraram como sendo fatores explicativos da confiança. Mas nos fatores, conforto com outros condutores, preferências de controlo geral e número de tecnologias utilizadas, já os autores concluíram pela evidência de explicação na aceitação dos ADS. Em particular, o conforto com outros condutores, deu mostras de estar muito correlacionado com a confiança nos ADS. No que se refere à confiança, preferências e experiência detidas, os mesmos fatores, género, idade e realismo do simulador, não revelaram como sendo explicativas na aceitação dos ADS. O conforto com outros condutores, preferências de controlo geral e número de tecnologias utilizadas, já deram mostras de possuir poder explicativo na confiança nos ADS. O tempo de respostas dos condutores demonstrou ser variável entre condutores diferentes e até mesmo perante o mesmo condutor.

(Kerner, 2018), estudou de que modo se obtém melhorias de tráfego automóvel passando da condução humana para a condução em ADS. Constatou que, à luz de duas teorias concebidas para explicar a escolha destes dois modos de conduzir, a diferença está em que os ADS poderão redundar num aumento de tráfego superior ao da condução manual e quando os veículos não possuem um tempo fixo a alcançar entre o veículo subsequente e o antecedente então, a circulação em ADS, como se caracteriza pela existência de uma aprendizagem com a sua utilização pelos condutores, esta revela-se mais vantajosa.

(Xu *et al.*, 2018), procuram saber tal como (Molnar *et al.*, 2018), que razões estão subjacentes à aceitação dos ADS. Recorrem a um conjunto de determinantes da aceitação destes, e concluem que quando há experiência prévia, em relação aos veículos, por parte

dos condutores, a aceitação dos ADS é superior e, se for de conduzir diretamente, esta ainda é superior. Por outro lado, o determinante de segurança, reveste-se como um dos mais importantes, neste âmbito, assim como a confiança que, quanto maior (menor) for, maior (menor) é a vontade manifestada em utilizar e aceitar os ADS. O obstáculo mais importante que envolve a aceitação dos ADS é, de acordo com estes autores, psicológico.

(Panagiotopoulos e Dimitrakopoulos, 2018), também, na senda dos anteriores, procuram indagar sobre a aceitação dos ADS, por parte dos condutores mas, via um modelo que procure dar conta de forma matematizada e, com a ajuda deste, prever atitudes dos condutores na utilização dos ADS. Concluíram que o género feminino revelou mais propensão do que o masculino. A segurança dos ADS, e no contexto dos mesmos, foram outros fatores que surgiram em evidência. São, contudo, necessários novos estudos com novos determinantes para concluir melhor sobre as intenções dos condutores em aceitar os ADS. O facto de estes ainda não se encontrarem no mercado, constitui um fator limitativo para este efeito.

(Koo *et al.*, 2014), de modo sintético, concluem que o fator segurança quando, simultaneamente, se possui o modo manual e ADS, é mais importante. No fator *design*, o que exhibe maior importância é o fornecimento de informação, na quantidade e no tipo, a quem conduz. Se for demasiada, sobrecarrega o condutor e se for errada, diminui a responsabilidade de quem conduz. Havendo mensagens do tipo *como*, revelam mais confusão para o condutor na atribuição da responsabilidade. Se as mensagens forem do tipo *porquê*, obtiveram estes autores, um bom resultado, por parte dos condutores, no que se refere à condução, sendo aquelas que os mesmos mais preferem. Mensagens do tipo *como* e *porquê*, em conjunto, implicam reações de desconforto nos condutores. Os dois tipos, contudo, são necessários para a segurança dos condutores, especialmente, em situações críticas.

No ponto “4. Panorama Jurídico Nacional e Internacional (Até outubro de 2019)”, temos uma breve resenha deste mesmo.

No que se refere à CRP, ela estabelece Direitos Liberdades e Garantias, em três enquadramentos – Princípios Gerais, Direitos, Liberdades e Garantias Pessoais e Direitos e Deveres Económicos, Sociais e Culturais. Na *responsabilidade civil*, o (CC, 2016), enquadra esta no contexto do Direito das Obrigações, das Obrigações em Geral e dentro destas, das sus fontes. Tratam-se os contratos, os negócios unilaterais e só aqui surge a responsabilidade civil. Esta subdivide-se, no que diz respeito a *factos ilícitos* (artigos 483.º a 498.º) e ao *risco* (499.º a 510.º).

No que é atinente ao Direito Rodoviário, plasmado no Decreto-Lei N.º 114/94, de 3 de maio e Lei N.º 72/2003, de 3 de setembro, actualiza-se o Código da Estrada e demais normas regulamentares.

Na Convenção de Viena, de 8 de novembro de 1968, relativa à circulação rodoviária e o seu respetivo aditamento de 2014, destaca-se uma redação nova sobre o artigo 8.º, Condutores, e 39.º sobre Requisitos Técnicos e Inspeção dos Veículos.

No Decreto-Lei N.º 291/2007, de 21 de agosto de 2007, que é referente ao seguro de responsabilidade civil para a circulação de veículos automóveis, há a transposição para o ordenamento jurídico nacional da Diretiva 2005/14/CE, de 11 de maio do PE e do Conselho. Tem por objectivo unificar o esquema de proteção de lesados no contexto de acidentes rodoviários.

Na Diretiva 2007/46, de 5 de setembro, do PE e do Conselho, que efetua algumas recomendações sobre Direito Civil e Robótica.

O Regulamento N.º 79 da Comissão Económica da ONU para a Europa, que estipula preceitos relacionados com a homologação de veículos, em particular, sobre a direção dos mesmos. Há uma limitação subjacente, sobretudo, relativa aos ADS no nível de automação 5, porque requer a existência de uma direção, incompatível com este nível de automação e, de certo modo, com o nível de automação 4.

No que se refere ao Decreto-Lei N.º 16/2010, de 12 de março de 2010, este refere-se ao quadro para homologação CE de automóveis e reboques, bem como sistemas, componentes e unidades técnicas.

No caso da Resolução do PE, de 16 de fevereiro de 2017, refere-se a um conjunto de recomendações à Comissão Europeia sobre Direito Civil e Robótica e que é diferente da Diretiva 2007/46, de 5 de setembro, do PE e do Conselho.

Relativamente ao Código da Estrada Alemão, de 20 de junho de 2017, conhece um Aditamento e que se relaciona com a circulação de ADS na via pública, estabelecendo um enquadramento relativo aos níveis de automação 4 e 5, com seis preceitos de modo a acomodar os mesmos no Código da Estrada Alemão. Neste Aditamento, é de sublinhar a proposta de, no caso de um ADS ter um acidente, ser incumbência de responder pelos danos decorrentes do mesmo, a entidade seguradora do proprietário e do produtor do veículo e as duas encetarem um entendimento de resposta solidária.

Nalguns países europeus, como sejam, a Alemanha, há algumas evoluções recentes, no que se refere aos ADS, incluindo ainda, países como a Dinamarca, Polónia, Finlândia, Suécia, Estónia e Letónia. Essencialmente, referem-se a testes destes mesmos ADS,

requisitos a que devem obedecer a sua circulação pública, especialmente, preceitos legais, em vigor ou que virão a estar.

O *Seldrive Act* (EUA), constitui um conjunto de disposições que nos Estados Unidos, o Congresso Americano aprovou sobre o ADS, datados desde o ano de 2017 em diante. Inclui requisitos mínimos para os testes de ADS e aceleração de decisões provenientes da NHTSA, em particular sobre conceitos e normas de proteção de riscos.

Em relação ao ponto “5. Da Responsabilidade Civil (Contratual e Extracontratual) e Criminal”, apresentam-se definições do que é a *responsabilidade civil contratual* (quando advém de um direito de crédito de alguém sobre outrem), o que abrange o *seguro automóvel obrigatório* (que se destina a ressarcir de danos causados a pessoas inserindo-se no contexto da responsabilidade civil e que é obrigatório para estes independentemente da culpa de quem causa dos danos), a *responsabilidade civil extracontratual* (*subjetiva* se os danos forem causados com dolo e, meramente, *objetiva*, se forem devidos a outros fatores - podem subdividir-se em pelo *risco* e por atos *lícitos*) e a *responsabilidade criminal* quando há ofensa de bens que o ordenamento jurídico protege, penalizando esta, comportamentos humanos (ao contrário das antecedentes).

Relativamente ao ponto “6. Algumas Questões Jurídicas, Éticas e de Proteção de Dados Pessoais”, é de referir que os ADS, mesmo no nível de automação 5, não permite o objetivo acidentes zero, *aprendem* com a experiência humana, envolvem riscos, sempre. Há três dilemas subjacentes: como decide um ADS (no nível de automação 3, 4 e 5), perante uma situação inesperada, como decidir entre atropelar ou matar alguém, e como decidir entre vítimas interpostas e prevenir outras? Subsiste um problema nos ADS – os seus programas foram feitos por humanos e servem para transportar humanos e, se estes são falíveis, aqueles também o serão.

Há, ainda, dois problemas associados com os ADS: risco de sofrer atrasos na aceitação devido a problemas éticos, e saber se são eticamente, proibidos, permitidos ou impostos?

A resposta a esta e a outras questões de imputação de responsabilidades, pode recair no proprietário/utilizador, produtor (fabricante), legislador, entidade homologadora, outrem (União Europeia).

Por último, no ponto “7. Casos Práticos: Apresentação, Descrição, Discussão e Análise”, apresentam-se dois casos em que se apresentam e se descrevem duas situações fictícias de dois acidentes: um que envolve um veículo ligeiro não comercial e um peão e outro que envolve dois veículos ligeiros não comerciais. A sua análise é feita de acordo

com as óticas do proprietário, do condutor, do produtor e/ou fornecedor de partes do sistema, de quem homologa e de outrem, sob as óticas, da *responsabilidade civil* (*contratual* e *extracontratual*), da responsabilidade criminal e das implicações sobre os seguros. Analisam-se os dois casos a partir do enquadramento em vigor no presente mas, sobre o que, supostamente, deverá ser o enquadramento futuro, para cada um dos três níveis de automação: 3, 4 e 5.

No Caso Prático #1, em cada nível de automação (3, 4 e 5), não se aplica a *responsabilidade civil contratual*, na imputação de culpa no sinistro, entre um veículo ligeiro não comercial e um peão. Na *responsabilidade civil extracontratual*, está definida para o proprietário e para o condutor no nível de automação 3. Nas restantes possibilidades de imputação e restantes níveis, ou está indefinido ou não é aplicável. No que se refere à *responsabilidade criminal*, é imputável ao proprietário e condutor no nível de automação 3, e nos restantes casos ou também se encontra indefinido ou não é imputável. Por fim, no que se refere ao seguro automóvel obrigatório, há implicações que seguem, no essencial, o mesmo perfil, genericamente.

No caso Caso Prático #2, qualquer que seja o nível de automação (3, 4 ou 5), a *responsabilidade civil contratual* não é aplicável ao sinistro que envolve dois veículos ligeiros não comerciais. No que se refere à *responsabilidade civil extracontratual*, existe para o proprietário no nível de automação 3, não existe no 4 e está indefinido no 5. Para o condutor existe no nível 3, indefinido no 4 e não se aplica no 5, para este possível responsável pela culpa. Para quem produziu e/ou forneceu partes em todos os níveis de automação encontra-se indefinido. Para quem homologa não se aplica assim como para outrem. Na *responsabilidade criminal*, existem em todos os níveis para o proprietário. Para o condutor no nível 3 há, mas, em 4 e 5, encontra-se indefinido. No condutor existe no 3, no 4 encontra-se indefinido e no 5 não se aplica. Para quem produziu e/ou forneceu partes, encontra-se indefinido. Para quem homologou ou outrem, não se aplica. No seguro automóvel obrigatório, no proprietário, há consequências, para o proprietário em todos os níveis, para o condutor no 3 e, no 4, não há. No nível 5, não se aplica. Para quem produziu e/ou forneceu partes do sistema, para os três níveis de automação, não está definido e para quem homologou e outrem não se aplica.

No que diz respeito ao problema e à questão de investigação, cumpre realçar a existência de um enviesamento de abordagem o que conduz à colocação não de clarificação mas, de obstáculos à compreensão desta nova temática dos ADS. Com efeito, amiúde, genericamente, na literatura que aborda a mesma, são escassas ou até mesmo

inexistentes, as referências aos níveis de automação 3, 4 e 5. Por consequência, a abordagem jurídica que regule, no âmbito do Direito Civil, especialmente, estes mesmos níveis, torna-se mais complexa de definir. Assim, pode-se afirmar que, quanto menos (mais) clara for esta distinção mais (menos) difícil se torna esta abordagem via Direito Civil. Em particular, para definir a *responsabilidade civil (contratual e extracontratual)*, a *responsabilidade criminal* e o seguro automóvel obrigatório. Sublinha-se ainda, que, enquanto coexistirem os veículos tradicionais, os ADS, simultaneamente, ainda se mostrarão mais complexos de adotar. Tal deve-se ainda ao facto, de estes ADS carecerem de aceitação pública e merecerem segurança. O que, neste contexto, se mostra uma realidade dificultada.

Assim se, no limite, existir apenas ADS, este mesmo, correspondendo ao nível 5, apenas será possível, após se ter percorrido os níveis 3 e 4. Para estes, tal como para aquele, o Direito Civil, deverá sofrer adaptações, de variada índole, o que numa primeira abordagem torna a realidade ainda mais complexa ou, pelo menos, confusa. Porque haverá normas de Direito Civil, para os veículos *tradicionais* e para os ADS, de nível 3, 4 e 5. O mesmo ocorrerá para o Direito Criminal e para o seguro automóvel obrigatório.

Em concreto, as adaptações necessárias, serão uma plêiade de normas, traduzidas em artigos que deverão merecer uma complicada reflexão, por parte dos legisladores, tanto mais que sendo os veículos suscetíveis de circular em territórios transfronteiriços, exigirão normas que sejam consentâneas com esta circulação, no espaço europeu. O que dificulta, ainda mais, esta tarefa de legislar, seja no Direito Civil, Direito Criminal e no seguro automóvel obrigatório.

De entre as normas que mais de perto irão requerer alterações, contam-se o artigo 493.º do (CC, 2016) e a subsunção do regime a aplicar decorrente deste, modificações no Código da Estrada e do seguro automóvel obrigatório. Por outro lado, deve-se reformular o que entender por *circulação terrestre*, para adaptar aos ADS, nos níveis 3, 4 e 5. A *responsabilidade civil* em caso de acidentes, é objetiva, e aplica-se o artigo 499.º que exige modificações especialmente no caso do nível de automação 5. Na noção de *direção efetiva*, ainda mais se torna pertinente a sua modificação, pelo que o artigo 503.º também terá que ser modificado. A presunção de que o proprietário é quem tem a *direção efetiva*, tal como sucede na atualidade, também carece de modificação, especialmente, se ao nível 5 de automação, e não só, se presume que o veículo terá um proprietário, mas NUNCA, um condutor, ao invés de hoje em dia. O artigo 350.º, número 2, já não se mostrará adequado para afastar a culpa atribuída ao proprietário, sob prova. A acumulação de, quer a

existência do condutor, quer da *direção efetiva*, não serão mais cumuláveis, porque aquele, no nível de automação 5, não existe e, conseqüentemente, também não existirá a *direção efetiva*. Porém, uma hipótese de solução legislativa, poderá radicar na existência de seguros detidos pelo proprietário e pelo produtor, a responderem em caso de sinistros, o que se mostra como sendo uma solução que permite ultrapassar todos estes óbices. Uma das implicações consubstancia-se nas alterações dos valores mínimos de capital. De sublinhar ainda, por fim, que muito embora (Varona, 2017: 2) refira, que não é *concebível que quem acione [o ADS] esteja desonerado do dever de vigilância sobre o veículo autónomo* (p. 2), tal poderá não ser acertado na medida em que acompanhado da tendência para o ADS, no nível de automação 5, também se mostra como sendo real, um cada vez menor número de veículo ADS com o respetivo proprietário pois este não necessita de tal para poder usufruir das suas potencialidades, como meio de transporte.

De entre outras, estas são algumas reflexões porque, necessariamente, terão que passar, adaptações no plano jurídico, à medida que se caminha para ADS nos níveis de automação de 3 até 5.

Referências

A

AINSALU, J.; BELLONE, M.; ELLNER, M.; E MAIS OUTROS (16), 2019. *European Legal Implementation Roadmap*, Sohjoa Baltic, Interreg Baltic Sea Region, abril, 2019, pp. 1-64.

AMORIM, L., 2014. *A Função Punitiva da Responsabilidade Civil*, Dissertação de Mestrado, Especialidade em Ciências Jurídico Forenses, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Orientadora Mestre Maria Manuel Veloso, Coimbra, 2014.

B

BANSAL, P.; KOCKELMAN, K.; SINGH, A., 2016. *Assessing Public Opinions of and Interest in New Technologies: An Austin Perspective, Transportation Research Part C*, Volume 67, pp. 1-14.

BANSAL, P.; KOCKELMAN, K., 2017. *Forecasting Americans' Long-Term Adoption Of Connected And Autonomous Vehicle Technologies, Transportation Research Part A, Policy and Practice*, Volume 95, Supplement C, 2017, pp. 49-63.

BEGG, D., 2014. *A 2050 Vision for London: What Are The Implications of Driverless Transport*, Transport Times, London, UK.

C

CÂNDIDO, A., 2011. *Inovação Disruptiva: Reflexões Sobre as suas Características e Implicações no Mercado*, IET Working Papers Series, Número WPS05/2011, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, Portugal, 2011, pp. 1-27.

CHEN, C.; CHEN, P., 2011. *Applying the TAM to Travers' Usage Intentions of GPS Devices, Expert Systems Applied*, Volume 38, Número 5, pp. 3217-3221.

CHOI, J.; JI, Y., 2015. *Investigating The Importance Of Trust On Adopting An Autonomous Vehicle*, *International Journal Of Human, Computer Interaction*, Volume 31, Número 10, 2015, pp. 692-702.

CHOWDHURY, S.; CEDER, A., 2016. *User's Willingness to Ride an Integrated Public-Transport Service: A Literature Review*, *Transport Policy*, Volume 48, pp. 183-195.

CÓDIGO CIVIL, 2010. Verbo Jurídico, janeiro, 2010.

CÓDIGO CIVIL, 2016. LegiX, Priberam, 2016.

CÓDIGO DA ESTRADA, 2013. *Lei n.º 72/2013*, de 3 de setembro, Autoridade Nacional para a Segurança Rodoviária (ANSR), 2013.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA PORTUGUESA, 2005. VII Revisão Constitucional, 2005.

CORDEIRO, A., 1994. *Direito das Obrigações*, Associação de Estudantes da Faculdade de Direito de Lisboa, 1.^a Edição, 2.^o Volume, Lisboa, 1994.

COSTA, J., 2014. *Responsabilidade Civil – Acidentes de Viação em Autoestrada*, Católica, Escola de Direito do Porto, novembro, 2014.

COSTA, M., 1994. *Direito das Obrigações*, Almedina, Coimbra, 6.^a Edição, 1994.

CRS REPORT, 2019. *Issues in Autonomous Vehicle Testing and Deployment*, Congressional Research Service, 27 de Novembro, 2019, pp. 1-26.

CSSUM, 2019. *Autonomous Vehicles*, Center for Sustainable Systems, University of Michigan, Factsheets Mobility, Número CSS 16-18, Agosto, 2019, pp. 1-2.

CZARNECKI, K., 2017. *English Translation Of The German Road Traffic Act Amendment Regulation The Use Of Motor Vehicles With Highly Or Fully Automated Driving Function*, University of Waterloo, Working Paper, november, 2017, pp. 1-8.

D

DAVIS, F., 1989. *Perceived and Usefulness, Perceived Ease Of Use, And User Acceptance of Information Technology*, *MIS Quarterly*, Volume 13, Número 3, 1989, pp. 319-340.

DAVIS, F.; BAGOZZI, R., WARSHAW, P., 1989. *User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models*, *Management Science*, Volume 35, Número 8, 1989, pp. 982-1003.

DAZIANO, R.; SARRIAS; M.; LEARD, B., 2017. *Are Consumers Willing to Pay to Let Cars Drive for Them? Analyzing Response to Autonomous Vehicles*, *Transportation Research Part C*, Volume 78, pp. 150-164.

DECRETO-LEI N.º 114/94, 1994. Aprova o Código da Estrada, publicado em 3 de maio de 1994, pelo Ministério da Administração Interna, no Diário da República, Número 102/94, I.ª Série A, na página 2162.

DELBOSE, A.; CURRIE, G., 2012. *Modelling The Causes And Impact Of Personal Safety Perceptions On Public Transport Ridership*, *Transport Policy*, Volume 24, 2012, pp. 302-309.

DOGRU, M., 2017. *Where Is The Auto Industry Heading – SAE Standards Developed To Prepare for the Future*, SAE INTERNATIONAL, 2017, pp. 1-39.

E

ENDSLEY, M., 1995a. *Measurement of Situation Awareness in Dynamic Systems*, *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Volume 37, Número 1, Março, 1995, pp. 65-84.

ENDSLEY, M., 1995b. *Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems*, *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Volume 37, Número 1, Março, 1995, pp. 32-64.

F

FERREIRA, C., 2017. *Responsabilidade Civil das Concessionárias por Acidentes de Viação Ocorridos em Autoestrada*, Dissertação de Mestrado na Área do Direito Privado, Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Direito, Escola do Porto, 2017.

FURDA, A.; VLACIC, L., 2011. *Enabling Safe Autonomous Driving in Real-World City Traffic Using Multiple Criteria Decision Making*, *IEEE Intelligent Transport Systems Magazine*, Spring, 2011, pp. 4-17.

G

GASSER, T., 2018. *Modifications to the German Road Traffic Act (StGV) - Eight Act Amending the German Road Traffic Act*, *Bundesanstalt für Straßenwesen*, 2018, pp. 1-8.

GAWRON, L.; ????, ?.; ????, ?. , 2018. *Life Cycle Assessment of Connected and Automated Vehicles: Sensing and Computing Subsystem and Vehicle Level Effects*, *Environmental Science & Technology*, Volume 52, Número 5, 2018, pp. 3249-3256.

GERALDES, A., 2016. *Responsabilidade Civil Extracontratual – Quadro Normativo e Papel do Supremo Tribunal de Justiça na Evolução do Instituto*, Texto Apresentado no Colóquio sobre o Código Civil (no âmbito das Comemorações da Cinquentenário), no Supremo Tribunal de Justiça, comemorado no dia 27 de outubro de 2016.

GHAZIZADEH, C.; LEE, J.; BOYLE, L., 2012. *Extending The Technology Acceptance Model To Assess Automation, Cognition, Technology and Work*, Volume 14, Número 1, 2012, pp. 39-49.

GODINHO, I., 2013. *Responsabilidade Civil e Responsabilidade Penal: Entre o Diálogo e o Silêncio (Ou a Justiça Restaurativa como Ponte de Encontro) - Parte I*, *Revista da Faculdade de Direito da Universidade Lusófona do Porto*, Volume n.º 3, Número 3, 2013, pp. 1-18.

GONZÁLEZ, J., 2009. *Responsabilidade Civil*, Quid Juris, 2.^a Edição, Lisboa, 2000.

GOUSE, B., 2018. *SAE J3016 Revisions & SAE ADS/ADAS Standards, Documento N.º ITS/AD-14-10, 14th ITS/AD*, 15 março de 2018, Agenda Item 5-2, 2018, pp. 1-8.

GOMES; C.; RAIMUNDO, M., 2012. *Novos Temas da Responsabilidade Civil Extracontratual das Entidades Públicas, Instituto de Ciências Jurídicas-Políticas, Faculdade de Direito, Universidade de Lisboa*, dezembro, 2012, pp. 1-172.

GURNEY, J., 2013. *Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles, Journal of Law, Technology & Policy*, Volume 2013, Número 2, 2013, pp. 247-277.

H

HABOUCHA, C.; ISHAQ, R.; SHIFTAN, Y., 2017. *User Preferences Regarding Autonomous Vehicles, Transportation Research Part C*, Volume 78, pp. 37-49.

HENGSTLER, J.; HULT, G.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M., 2014. *A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Model (PLS-SEM)*, SAGE, London, UK, 2014.

HENGSTLER, J.; ENKEL, E.; DUELLI, S., 2016. *Applied Artificial Intelligence And Trust – The Case Of Autonomous Vehicles and Medical Assistance Devices, Technological Forecasting and Social Change*, Volume 105, Número C, 2016, pp. 105-120.

HOHENBERGER, C.; SPORRLE, M.; WELPE, I., 2016. *How and Why Do Men And Women Differ in Their Willingness to Use Automated Cars? The Influence of Emotions Across Different Age Groups, Transportation Research Part A*, Volume 94, pp. 374-385.

HOWARD, D.; DAI, D., 2014. *Public Perceptions of Self-Driving Cars: The Case Of Berkeley, California, In: 93rd Annual Meeting Of The Transportation Research Board*, Washington D.C., 2014.

HUTSON, M., 2017. *People Don't Trust Driverless Cars. Researchers Are Trying To Change That*, Retrieved January 16, 2018, from <http://www.sciencemag.org/news/2017/12/people.don-t-trust-driveless-cars-researchers-are-trying-change>, 2017.

J

JESSON, J.; MATHESON, L.; LACEY, F., 2011. *Doing Literature Review – Traditional and Systematic Techniques*, SAGE Publications, 1.^a Edição, 2011.

JURGEN, R., 2013. *Autonomous Vehicles for Safer Driving*, SAE International, *Progress Technology Series*, 2013, pp. 1-142.

K

KARLSSON, E.; MOHAMMADIHA, N., 2018. *A Data-Driven Generative Model for GPS Sensors for Autonomous Driving*, 2018 ACM/IEEE 1st International Workshop on Software Engineering for AI in Autonomous Systems, SEFAIS'18, maio, Gothenburg, Suécia, 2018, pp. 1-5.

KERNER, B., 2018. *Autonomous Driving in Framework of Three-Phase Traffic Theory*, The 7th International Workshop on Agent-Based Mobility, Traffic and Transportation Models, Methodologies and Applications, (ABMTRANS 2018), Science Direct, *Procedia Computer Science*, Volume 130 C, 2018, pp. 785-790.

KING, W.; HE, J., 2006. *A Meta-Analysis OF The Technology Acceptance Model*, *Information and Management*, Volume 43, Número 6, 2006, pp. 740-755.

KPMG, 2015. *The Clockspeed Dilemma – What Does It Mean for Automotive Innovation?*, Novembro, 2016, pp. 1-40.

KPMG, 2016. *I See. I Think. I Drive. (I Learn). How Deep Learning is Revolutionizing the Way We Interact With Our Cars*, novembro, 2016, pp. 1-44.

KPMG, 2017a. *Reimage Places: Mobility as a Service*, KPMG International, agosto, de 2017, pp. 1-32.

KPMG, 2017b. *Islands of Autonomy – How Autonomous Vehicles Will Emerge in Cities Around the World*, KPMG International, dezembro, 2017, pp. 1-28.

KPMG, 2018. *Autonomous Vehicles Readiness Index – Assessing Countries’ Preparedness for Autonomous Vehicles*, KPMG International, Publicação com o número 135006-G, janeiro, 2018, pp. 1-60.

KPMG, 2019a. *Mobility 2030: Transforming the Mobility Landscape – How Consumers and Businesses Can Seize the Benefits of the Mobility Revolution*, KPMG International, fevereiro, 2019, pp. 1-24.

KPMG, 2019b. *Autonomous Vehicles Readiness Index – Assessing Countries’ Preparedness for Autonomous Vehicles*, KPMG International, Publicação com o número 136024-G, março, 2019, pp. 1-56.

KOO, J.; KWAC, J.; JU, W.; STEINERT, M.; LEIFER, L.; NASS, C., 2014. *Why Did My Car Just Do That? Explaining Semi-Autonomous Driving Actions To Improve Driver Understanding, Trust, and Performance*, *International Journal of Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, Springer-Verlag, France, Volume 9, Número 4, março, 2014, pp. 269-275.

KYRIAKIDIS, M.; HAPPEE, R.; DE WINTOR, J., 2015. *Public Opinion On Automated Driving: Results Of An International Questionnaire Among 5000 Respondents*, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, Volume 43, Número 6, 2015, pp. 740-755.

L

LANGHEIM, J., 2006. *Energy Consumption and Autonomous Driving Proceedings of the 3rd CESA Automotive Electronics Congress*, Paris, 2014, Springer, *Lecture Notes in Mobility*, 2006, pp. 1-238.

LEE, C.; WARD, C.; RAUE, M.; D’AMBROSIO, L.; COUGHLIN, J., 2017. *Age Differences In Acceptance of Self-Driving Cars: A Survey Of Perceptions and Attitudes*, in Zhou, J., Salvendy, G. (Eds.), *Human Aspects of IT For The Aged Population, Aging, Design and User Experience*, Springer, London, 2017, pp. 3-13.

LEE, J.; MORAY, N., 1994. *Trust, Self-Confidence, And Operators To Automation*, *International Journal of Human Computer-Studies*, Volume 40, Número 1, 1994, pp. 153-184.

LEE, J.; SEE, K., 2004. *Trust In Automation: Designing For Appropriate Reliance*, *Human Factors*, Volume 46, Número 1, 2004, pp. 50-80.

LITMAN, T., 2018. *Autonomous Vehicle Implementation Predictions – Implications for Transport Planning*, *Victoria Transport Policy Institute*, julho, 2018, pp. www.vtppi.org, pp. 1-39.

LOPES, M., 2015. *A Responsabilidade Civil Conexa com a Responsabilidade Criminal: o Pedido de Indemnização Civil*, Mestrado em Direito, Faculdade de Direito, Universidade Lusíada de Lisboa, março, 2015.

LUETTEL, T.; HIMMELSBACH, M.; WUENSCHKE, H-J., 2012. *Autonomous Ground Vehicles – Concepts and a Path to the Future*, *Proceedings of the IEEE*, Volume 100, *Invited Paper*, 13 maio, 2012, pp. 1831-1839.

M

MADIGAN, R.; LOUW, T.; DZIENNUS, M.; GRAINDORGE, T.; ORTEGA, E.; GRAINDORGE, M.; MERAT, N., 2016. *Acceptance of Autonomous Road Transport Systems (ARTS): An Adaptation of the UTAUT Model*, *Transportation Research Procedia*, Volume 14, pp. 2217-22226.

MAGALHÃES, A., 2014. *Responsabilidade Civil Extracontratual Emergente de Acidente de Viação – Questões Específicas das Normas dos Acidentes de Viação*, Dissertação de Mestrado Em Direito Privado sob a Orientação do Professor Doutor Brandão Proença, Universidade Católica, Porto, Escola de Direito, 2014.

MAURER, M.; GERDES, J.; LENZ, B.; WINNER, H., 2015. *Autonomous Driving – Technical, Legal, and Social Aspects*, *Springer Open*, Daimler and Benz, 2015, pp. 1-697.

MADIGAN, R.; LOUW, T.; WILBRINK, M.; SCHIEBEN, A.; MERAT, N., 2017. *What Influences The Decisions To Use Automated Public Transport? Using UTAUT To*

Understand Public Acceptance Of Automated Road Transport Systems, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Volume 50 outubro, 2017, pp. 55-64.

MARCELINO, A., 2003. *Acidentes de Viação e Responsabilidade Civil*, 6.^a Edição, Revista e Aumentada, Américo Marcelino, Juiz Desembargador, 2003.

MERRITT, S.; ILGEN, D., 2008. *Not All Trust Is Created Equal: Dispositional and History Based Trust In Human-Automation Interaction*, *Human Factors*, Volume 50, Número 2, 2008, pp. 194-210.

MIKAKIS, D.; VAN AREM, B.; VAN WEE, B., 2017. *Policy and Society Related Implications of Automated Driving: A Review of Literature and Directions for Future Research*, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, Volume 21, Número 4, pp. 324-348.

MOLNAR, L.; RYAN, L.; PRADHAN, A.; EBY, D.; LOUIS, R.; ZAKRAJSEK, J., 2018. *Understanding Trust and Acceptance of Automated Vehicles: An Exploratory Simulator Study of Transfer of Control Between Automated and Manual Driving*, *Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour*, Volume 58, outubro, 2018, pp. 319-328.

MOTÁK, S.; NEUVILLE, E.; CHAMBRES, P.; MARMOITON, E.; MONÉGER, E.; COUTAREL, F.; IZAUTE, M., 2008. *Antecedent Variables Of Interactions To Use An Autonomous Shuttle Moving Beyond TAM and TBP?*, *European Review of Applied Psychology*, Volume 67, Número 5, 2008, pp. 269-278.

N

NHTSA, 2017. *Automated Driving Systems – A Vision for Safety*, *National Highway Traffic Safety Administration*, NHTSA, Departamento de Transportes dos Estados Unidos, setembro, 2017, pp. 1-36.

NORDHOFF, S.; AREM; B.; HAPPEE, R., 2016. *Conceptual Model To Explain, Predict, And Improve User Acceptance Of Driverless Vehicles*, *Transportation Research Record, Journal of the Transportation Board*, Volume 2602, 2016, pp. 60-67.

O

OSSWALD, S.; WURHOFER, D.; TRÖSTERER, S.; BECK, E.; TSCHELIGI, M., 2012. *Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance Model, Proceedings of the 4th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*, pp. 51-58.

P

PANAGIOTOPOULOS, O.; DIMITRAKOPOULOS, G., 2018. *An Empirical Investigation on Consumers' Intentions Towards Autonomous Driving, Transportation Research Part C Emerging Technologies*, Volume 95, outubro, 2018, pp. 773-784.

PARASSURAMAN, R.; RILEY, V., 1997. *Human And Automation: Use, Misuse, Disuse, Abuse, Human Factors*, Volume 29, Número 2, 1997, pp. 230-253.

PARASSURAMAN, R.; ANTHONY, J.; PETER, A., 2000. *Fuzzy Signal Detection Theory: Basic Postulate and Formulas for Analyzing Human and Machine Performance, Human Factors*, Volume 42, Número 4, 2000, pp. 636-659.

PAVLOU, P., 2003. *Consumer Acceptance Of Electronic Commerce. Integrating Trust And Risk With The Technology Acceptance Model, International Journal of Electronic Commerce*, Volume 7, Número 3, 2003, pp. 101-134.

PAYRE, W.; CESTAC, J.; DELHOMME, P., 2016. *Full Automated Driving of Trust And Practice on Manual Control Recovery, Human Factors The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, Volume 58, Número 2, dezembro 2015, 2016, pp. 229-241.

PETTY, R.; CACIOPPA, J., 1986. *The Elaboration Likelihood Model Of Persuasion*, in Berkowitz, L., (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Academic Press, Orlando, 1986, pp. 123-205.

PIAO, J.; McDONALD, M.; HOUNSELL, N.; GRAINDORGE, M.; GRAINDORGE, T.; MALHENE, N., 2016. *Public Views Towards Implementation of Automated Vehicles in Urban Areas, Transportation Research Procedia*, Volume 14, pp. 2168-2177.

R

RAHMAN, M.; LESCH, M.; HORREY, W.; STRAWDEMAN, L., 2017. *Assessing the Utility of TAM, TBP and UTAUT for Advance Driver Assistance Systems*, *Accident Analysis & Prevention*, Novembro, Volume 108, pp. 361-373.

REEVES, B.; NASS, C., 1996. *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and News Media Like Real People and Places*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

RODRIGUEZ, M.; MAGDALENA, L.; BOQUETE, L., 2004. *A Color Vision-Based Lane Tracking System for Autonomous Driving on Unmarked Roads*, *Autonomous Robots*, Volume 16, Número 1, janeiro, 2004, pp. 95-116.

ROUSSEAU, D.; SITKIN, S.; BURT, R.; CAMERER, C., 1998. *Not So Different After All: A Cross-Discipline View Of Trust*, *Academy of Management Review*, Volume 23, Número 3, 1998, pp. 393-404.

S

SAE INTERNATIONAL, 2014. *Automated Driving Levels of Driving Automation Defined In New SAE International Standard J3016*, 2014, pp. 1-2.

SAE INTERNATIONAL, 2018a. *SAE J3016 Revisions & SAE ADS/ADAS Standards*, março, 2018, pp. 1-8.

SAE INTERNATIONAL, 2018b. *Surface Vehicle Recommend Practice*, J3016, junho, 2018, pp. 1-35.

SAE INTERNATIONAL, 2018c. *SAE Global Ground Vehicle Standards*, Jack Pokrzywa, Meeting, dia 25, outubro, 2018, pp. 1-37.

SAE INTERNATIONAL, 2019. *SAE Global Ground Vehicle Standards*, Jack Pokrzywa, Meeting, dia 8, Março, 2019, <https://www.linkedin.com/in/jpokrzywa>, pp. 1-32.

SALONEN, A., 2018. *Passenger's Subjective Traffic Safety, in Vehicle Security and Emergency Management in the Driverless Shuttle Bus in Finland, Transport Policy*, Volume 61, janeiro, 2018, pp. 106-110.

SCHOETTLE, B.; SIVAK, M., 2014. *Public Opinion About Self-Driving Vehicles in China, India, Japan, The U. S., The U. K. and Australia*, University of Michigan, Ann Arbor, MI., 2014.

SHARIFF, A.; BONNEFON, J-F.; RAHWAN, J., 2017. *Psychological Roadblocks to the Adoption of Self-Driving Vehicles, Nature Human Behaviour*, Volume 1, Número 10, 2017, pp. 694-696.

SHIN, J.; BHAT, C.; YOU, D.; GARIKAPATI, V.; PENDYALA, R., 2015. *Consumer Preferences and Willingness to Pay for Advance Vehicle Technology Options and Fuel Types, Transportation Research Part C*, Volume 60, pp. 511-524.

SILBERG, G.; MANASSA, M.; EVERHART, K.; SUBRAMANIAN, D.; CORLEY, M.; FRASER, H. SINHA, V., 2013. *Self-Driving Cars: Are We Ready?, Technical Report*, KPMG.

SOLBRAA BAY, T., 2016. *Innovation Adoption in Robotics: Consumer Intentions to Use Autonomous Vehicles (Master Thesis)*, Norwegian School of Economics, 2016.

SMITH, C.; FELD, S.; FRANZ, C., 1992. *Methodological Considerations: Steps in Research Employing Content Analysis Systems*, in C. P Smith, J.; Atkinson, D. C. McClelland, & J. Veroff (Eds), *Motivation and Personality: Handbook of Thematic Content Analysis*, 1992, pp. 515-536.

T

TLIG, M.; MACHIN, M.; KERNEIS, R.; ARBARRETIER, E.; ZHAO, L.; NEURVILLE, F.; VAN FRANCK, J., 2018. *Autonomous Driving System: Model Based Safety Analysis, 48th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks Workshops*, 2018, pp. 1-4.

U

UNECE-79, 2018. Regulamento da Comissão Económica da ONU para a Europa, Regulamento UNECE, N.º 79, 16 de outubro, 2018.

UNDERWOOD, S., 2014. *Automated Vehicles Forecast Vehicle Symposium Opinion Survey, in Proceeding of Automated Vehicles Symposium*, San Francisco, USA, 2014.

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES [EUA], 2018. *Preparing for the Future of Transportation*, Automated Vehicles 3.0, outubro, 2018, pp. 1-80.

V

VAN BRUMMELEN, J.; O'Brien, M.; GRUYER, D.; NAJJARANA, H., 2018. *Autonomous Vehicle Perception: The Technology of Today and Tomorrow, Transportation Research Part C*, Volume 89, pp. 384-406.

VARONA, L., 2017. *Da Responsabilidade Civil Extracontratual, Advocatus*, O Agregador da Advocacia, www.advocatus.pt, 2017.

VENKATESH, V., DAVIS, F., 1996. *A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test, Decision Sciences*, Volume 27, Número 3, pp. 451-481.

VUURSTAEK, J.; KNAPEN, L.; KOCHAN, B.; BELLEMAN, T.; JANSSENS, D., 2018. *First Steps Towards a State-of-the-Art Parking Simulator, The 7th International Workshop on Agent-Based Mobility, Traffic and Transportation Models, Methodologies and Applications, (ABMTrans 2018), Science Direct, Procedia Computer Science*, Volume 130 C, 2018, pp. 779-784.

W

WANG, R.; YANNING, L.; WORK, D., 2017. *Comparing Traffic State Estimators for Mixed Human and Automated Traffic Flows, Transportation Research Part C Emerging Technologies*, Volume 78, maio, 2017, pp. 95-110.

WAYCASTER, G.; MATSUMARA, T.; BILOTKACH, V.; HAFTKA, R.; KIM, N., 2018. *Review Of Regulatory Emphasis On Transportation Safety In The United States 2002-2009 Public Versus Private Modes, Risk Analysis*, Volume 38, Número 5, 2018, pp. 1085-1101.

WHO, 2015. *Global Status Report on Road-Safety 2015, World Health Organization*, Geneva, Switzerland, 2015.

X

XU, Z.; ZHANG, K.; MIN, H.; WANG, Z.; ZHAO, X.; LIU, P., 2018. *What Drives People to Accept Automated Vehicles? Findings From a Field Experiment, Transportation Research Part C Emerging Technologies*, Volume 95, outubro, 2018, pp. 320-334.

Y

YOUNG, M.; STANTON, N., 2001. *Mental Workload: Theory, Measurement and Application*, in Karwowski, W., Ed., *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*, Taylor and Francis, London, Volume 1, 2001, pp. 507-509.

Z

ZMUD, J.; SEBER, I., 2017. *Towards an Understanding of the Travel Behavior Impact of Autonomous Vehicles, Transportation Research Procedia*, Volume 24, pp. 3500-3519.