

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E
SEGURANÇA INTERNA**



**INTELIGENTES OU PROBLEMA DOS
PROBLEMAS**

VEÍCULOS E A VIA
Visão holística

ESTUDO DE REVISÃO

Trabalho Individual Final

3.º Curso de Comando e Direção Policial

Comissário Luis Filipe Caeiro Gancho

Lisboa, 12 de Julho de 2019



Resumo - A mobilidade rodoviária, a sua evolução e a garantia da sua liberdade são fatores críticos para o progresso das sociedades modernas e civilizadas. Simultaneamente, são também fator de prosperidade e bem-estar social.

A via, o veículo e homem, enquanto partes integrantes do ambiente rodoviário, nem sempre têm estado à altura de uma coexistência harmoniosa ou pacífica.

Esta trilogia tem tido no homem o ator principal, pois é ele quem decide. Têm sido diversos os estudos, sortidas e múltiplas as medidas, diferentes os códigos, bem como variadas as conclusões, sempre na procura e na esperança de se conseguir a redefinição da sua intervenção no fenómeno. Mas o preço a pagar não tem parado de subir. A sinistralidade e o erro humano têm sido fortes aliados.

Importa agora, numa visão holística, revisitado o papel de cada um destes parceiros, entender a história, perceber a evolução e o progresso, compreender a globalização e a sua velocidade e, especialmente, desenvolver soluções concretas, que permitam de forma segura e universal, resolver o problema da retirada do homem da equação, na mesma proporção em que evolui a via e o veículo. Assim não falte a arte e sobre o engenho.

Palavras-chave: autónomos, conectados, inteligentes, mobilidade, veículos

Abstract - Road mobility, its evolution and the guarantee that it is done freely, are critical factors for the progress of modern and civilized societies. At the same time, they are also a factor of prosperity and social welfare.

The road, the vehicle and the human, as part of the road environment, have not always lived in harmonious or peaceful coexistence.

The human has assumed a leading role in this trilogy, as the one who makes decisions. There have been multiple studies, assorted and different measures, various codes, as well as multiple conclusions, in an attempt to redefine its intervention in the phenomenon. However, the price to pay has continued climbing. Vehicle collisions and human error have walked hand in hand.

It is now necessary, in a holistic view, to revisit the role of each of these parties, to know their history, evolution and progress, to understand globalization and its speed, and, most importantly, to develop concrete solutions that allow, in a safe and universal way, to solve the problem of reducing the human participation in this equation, leaving the center stage to the road and the vehicle. As long as there are art and ingenuity, there is a way.

Keywords: autonomous, connected, intelligent, mobility vehicles

Introdução

Tradicionalmente, nos estudos em redor do sistema de circulação e ambiente rodoviário, todos os autores, independente do seu objeto em concreto, assentam a sua narrativa, principalmente três componentes principais: o homem, a via e o veículo. (Também assim é referido por Malaguti, 2016 . <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/39031/1/Projeto%20de%20um%20Sistema%20de%20Travagem%20Automatico%20para%20um%20Veiculo%20Automovel%20Ligeiro%20de%20Passageiros.pdf>).

Como evidência, podendo mesmo considerar-se uma evolução, atualmente as atenções, passam a recair não em três, mas sim em cinco componentes/pilares principais, a saber: uma melhor gestão da segurança rodoviária, utilizadores que se querem mais seguros, a infraestrutura também necessariamente mais segura, veículos mais seguros e por fim, uma melhor assistência e apoio às vítimas da sinistralidade automóvel. Que fique também já registado o reconhecimento oficial que o Fator Humano é, de longe, aquele que mais contribui para a sinistralidade rodoviária e, ao mesmo tempo, aquele em que é mais difícil intervir conforme Resolução do Conselho de Ministros n.º 85, 2017, (<https://dre.pt/home/-/dre/107524708/details/maximized>).

No mesmo documento, ressalta a importância de se promoverem comportamentos seguros junto dos grupos considerados de maior risco, promovendo-se a proteção dos utilizadores mais vulneráveis (peões e velocípedes, em particular, crianças, idosos, grávidas, pessoas com mobilidade reduzida ou pessoas com deficiência).

Assim, esse condutor, (fator humano) no exercício da condução, desenvolve o seu processo decisional, assente no ver, no pensar e no agir, cuja destreza, baseada na aprendizagem e no treino, deveria tender a levá-lo ao exercício de uma condução defensiva, limpa, segura e sem acidentes. Até porque o homem somente foi capaz de se desenvolver num mundo extremamente complexo porque conseguiu elaborar procedimentos bem definidos para a tomada de decisão (Simon, A. 1983).

E esses procedimentos assim constituídos podemos encontrá-los no próprio processo cognitivo, a partir do momento em que o condutor recolheu a informação necessária, nomeadamente observando o ambiente circundante, a sinalização, a velocidade dos outros, a sua própria velocidade, as distâncias de segurança necessárias, as intenções dos outros utentes. (Abernethy, et al. 1998).

É assim que, identificando uma situação de perigo, ele toma a decisão de diminuir a velocidade, de ceder a passagem, evitar um obstáculo. Ou porque sabe que vai exercer a condução, preventivamente, não ingere bebidas alcoólicas ou consome substâncias psicotrópicas, que possam influenciar a sua atenção, ou não faz uso do telemóvel no exercício da condução.

Vejamos alguns aspetos relevantes de determinados conceitos, dos quais o ser humano tem de estar sempre bem ciente e capacitado, para exercer uma condução segura:

- a) Tempo de reação - tempo que decorre entre o preciso momento em que o condutor percebe, por exemplo um peão a atravessar a via, e o momento exato em que inicia a resposta esperada. Travar; (ANSR; <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/Conselhos/Documents/TEMPO%20DE%20REA%C3%87AO%20NA%20CONDU%C3%87%C3%83O.pdf>)
- b) Distância de reação - Espaço percorrido pelo veículo, durante o tempo que o condutor demorou a reagir ao estímulo que desencadeou a sua acção; (Oliveira, R. ; http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Artigo_absolute%20motors.pdf).
- c) Distância de paragem - espaço percorrido pelo veículo desde o preciso instante em que o respetivo condutor percebeu até ao momento da paragem completa do veículo. É a soma da distância de reação com a distância de travagem. (Oliveira, R.; <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Dist%C3%A2ncia%20de%20paragem%20parte%203%20%20dist%C3%A2ncia%20de%20paragem.pdf>).

Objetivos e pertinência

Como objetivo, adiante voltaremos a estes conceitos e à sua importância.

Como hipótese, admite-se e pretende-se chegar à evidência, que é nos meandros destes conceitos, entre a velocidade e o espaço necessário para a imobilização completa e segura, que se desenvolve toda a sinistralidade e em especial as suas nefastas consequências. Por o condutor não conseguir imobilizar o veículo, antes do ponto crítico, seja ele qual for.

Como pertinência, sabemos que o mundo até agora, tem sido (e ainda é... mas continuará a ser?) dominado pela indústria agressiva, mas simultaneamente generalizada, dos veículos “não inteligentes”, assente numa infraestrutura quase imutável, pelo que começamos por nos questionar: onde nos conduziu tudo isto?

Exatamente aqui. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, no seu relatório anual de 2016, o número de mortes no trânsito não para de aumentar, chegando a 1,35 milhões. Destaca ainda o Relatório, que os acidentes são a principal causa de morte de crianças e jovens entre os 5 e os 29 anos. Por conseguinte, conclui, não será atingida a meta dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que estabelecia uma redução de 50% no número de mortes em acidentes desde 2011 até 2020. (WHO, 2018; https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/).

E paradoxalmente, já em 1901, a realidade portuguesa tinha sido sabiamente retratada. Vejamos:

“...podem os automóveis originar graves accidentes e constituir um perigo real se não satisfizerem as devidas condições técnicas de boa construção e perfeito funcionamento; se forem guiados por mãos inhábéis; se no seu emprego não houver a necessária atenção e cautela”. (Regulamento sobre Circulação de Automóveis, 1901).

Avencemos então para o nosso problema.

ESTADO DA ARTE

Autónomos - Enquadramento

Dentro do tema e de modo a que se compreenda melhor todo o processo evolutivo, que culmina no estágio atual da humanidade, importa referir que as primeiras tentativas de colocar em movimento um veículo que não tivesse necessidade de condutor, remonta já ao século passado, aos longínquos anos 20.

Na verdade, em 1925, a Houdina Rádio Control, colocou em circulação pelas ruas de Nova York e Milwaukee, o protótipo American Wonder, cuja deslocação era baseado no potencial da tecnologia de rádio. (Houdina, 1926; <https://www.revolvy.com/page/Houdina-Radio-Control>).

Nos anos 50, as tentativas de autonomizar o veículo, já conduziam as experiências para um outro patamar e para um outro ator: a infraestrutura. Davam-se os primeiros passos na colocação de sensores na via. Através do seu uso, conseguia-se detetar a localização e a velocidade de outros veículos e fornecer essas informações orientadoras para os veículos que se queriam autonomizar. Alguns modelos fizeram essa história,

nomeadamente o GM Firebird II de 1956. (Dinheiro vivo, 2017; <https://www.dinheirovivo.pt/motor-24/firebird-ii-o-carro-autonomo-de-1956/#>)

Mas a intervenção tecnológica na via, não esteve à altura para permitir a evolução que já então se então se desenhava.

Em 1977, *Tsukuba Mechanical Engineering Lab*, produziu a primeiro automóvel capaz de seguir as linhas brancas colocadas na via, o que foi considerado pioneiro na condução autónoma (Barradas, M. 2017; <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/14629/1/Tese%20de%20Mestrado%20Margarida%20Barradas.pdf>).

Nos anos 80, diversos projetos foram surgindo e ganhando forma, tais como o Projeto Eureka Prometheus da Mercedes-Benz e da Bundeswehr, Projeto de Veículos Terrestres Autónomos, da Universidade Carnegie Mellon (CMU), bem como o projeto ALVINN (Veículo Terrestre Autônomo em Rede Neural), para não citar outros.

Mas os trabalhos e as experiências continuaram, tal como não pararam as pesquisas académicas, de braço dado com as iniciativas e as investigações dos particulares, culminando com a entrada em força das grandes empresas multinacionais, embalando agora o mundo para uma velocidade progressiva sem paralelo.

Quer estes e muitos outros processos e experiências, enquanto caminho evolutivo, trouxeram grandes avanços aos estudos dos veículos autónomos, com projeções para os dias de hoje (Drury, et al. 2017; <https://preserve.lehigh.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1018&context=cas-lehighreview-vol-25>)

Em 2009 inicia-se o projeto da Google Self-Driving Car.

Em 2015, o Modelo S de uma famosa marca, recebeu uma atualização de software (algo impensável até então), o denominado Autopilot. (Musk, 2019; <https://abertoatedemadrugada.com/2019/04/elon-musk-promete-frota-de-carros.html>; Tesla, 2019; <https://abertoatedemadrugada.com/2019/04/tesla-mostra-conducao-autonoma-com-o-hw.html>)

Níveis de Automação

Aqui chegados, apesar da literatura não ser ainda completamente unânime quanto às definições, para efeitos do presente trabalho, consideremos a classificação descrita pela americana Society of Automotive Engineers (SAE internacional), a qual vai do nível 0 (não automação) ao nível 6 (automação total), conforme ilustração infra (Figura 1) e que se descrevem. (SAE, J016. 2016; <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae->

international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles).

SAE 0 – Sem automação - Enquadram-se nesta categoria, os veículos que estamos habituados a ver desde os primórdios da indústria até aos dias de hoje, onde toda a ação relativa ao exercício da condução, desde a aceleração, travagem, direção, respostas ao risco, depende do seu condutor, da sua vontade, do seu estado, isto é, da ação humana.

SAE 1 - Assistência ao Condutor - No nível SAE1, o sistema consegue ajudar o condutor com algumas situações bem simples, como é o caso da manutenção de aceleração com o uso de funções como “Cruise Control não-adaptativo”. Mas o condutor ainda intervém na condução do veículo, na ação de travar ou de acelerar, bem como nos restantes aspetos da tarefa da condução.

SAE 2 – Automação Parcial (Atualmente) – Podemos afirmar que é aqui, neste nível, onde atualmente nos situamos em termos de automação.

Os sistemas começam a ser popularizados no mercado auto; o avanço tecnológico do sistema é capaz de efetuar por conta própria algumas das tarefas específicas da condução, tais como acelerar e travar, recolher dados ou reconhecer o ambiente rodoviário (sinais de trânsito, semáforos, peões e demais utentes da via, obstáculos diversos), de acordo com o limite estipulado pelo condutor.

SAE 3 – Automação Condicional (até 2020) - Todos os aspetos da tarefa da condução dinâmica são assegurados por um sistema específico de condução, tanto na parte de aceleração e direção, quanto ao monitorizar continuo e ativo do ambiente rodoviário, mantendo-se a expectativa de que o condutor (humano) se foque noutras atividades, mas eventualmente terá que assumir o controlo em situações de risco, para as quais o sistema o solicita.

SAE 4 – Automação Alta (a partir de 2020) - Aqui já se começa a entrar no conceito que alguns, mais céticos se recusam a aceitar, até pela proximidade temporal definida, pois o desempenho específico do modo de condução é gerido por um sistema capaz de solucionar os aspetos da tarefa de condução dinâmica, mesmo que o condutor humano não responda adequadamente a um pedido para intervir, o que exigirá já um altíssimo nível de conectividade eficaz e constante, entre os veículos e entre a infraestrutura.

SAE 5 – Automação Completa (após 2030) - Estaremos só a 11 anos da utopia da automação e da ficção científica aplicada?

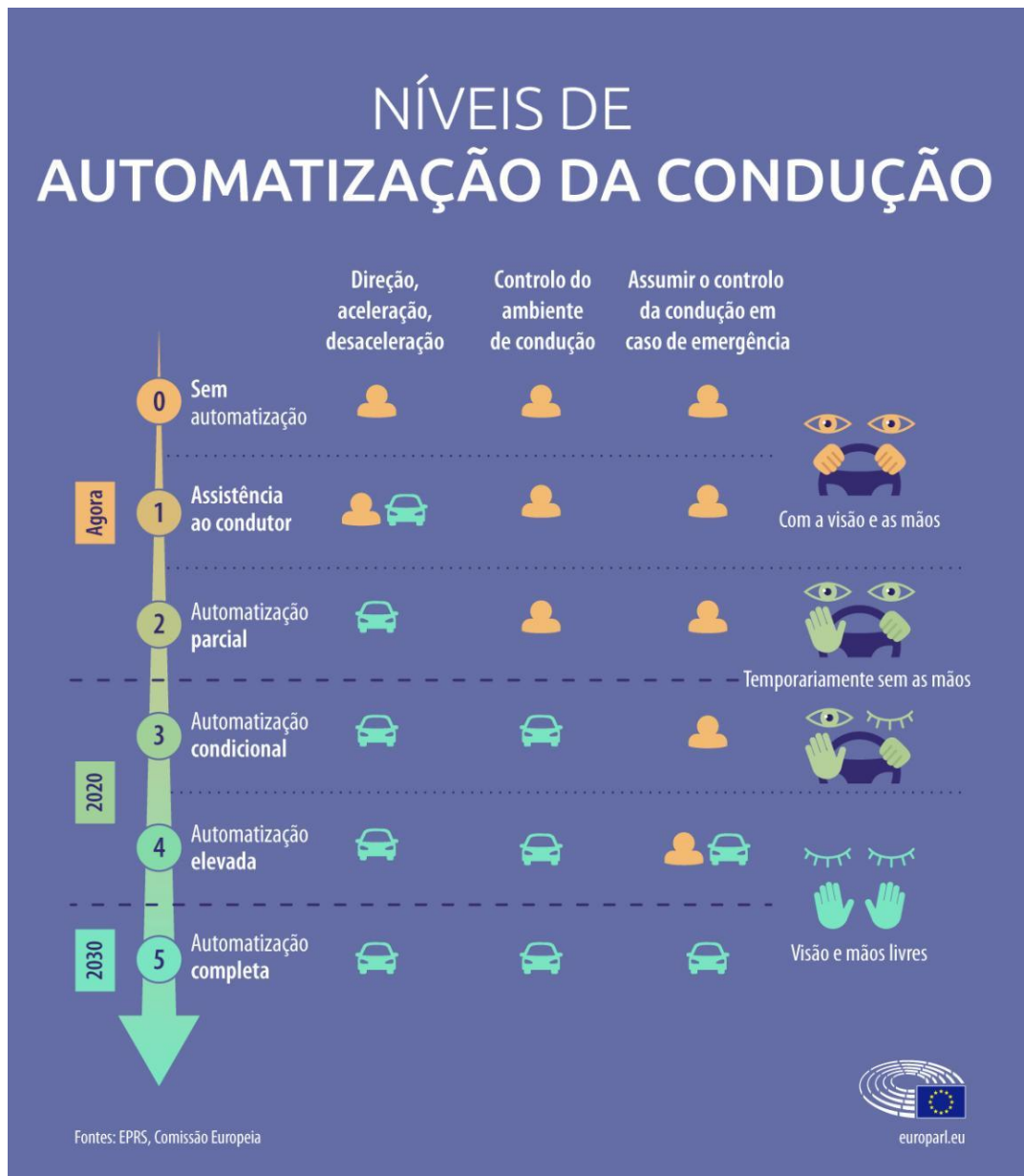


Figura 1 – Evolução dos níveis de automatização – SAE

Neste nível, o desempenho a tempo inteiro do exercício da condução é eficazmente assegurado por um sistema automatizado em todos os aspetos da realização tarefa de condução dinâmica, quer ao nível da via, quer na interpretação das condições ambientais, no fundo, em consonância com todo ambiente rodoviário. Definitivamente todos os controles e responsabilidade pela direção efetiva do veículo são assegurados pelo sistema autónomo da viatura.

O condutor torna-se mais um passageiro e pode ocupar o tempo de viagem dentro da viatura para tratar de outros assuntos, como ler ou dormir.

Até a imagem que todos nós temos de uma viatura atual, mudará radicalmente, pois caminha-se para que a mesma deixe de ter, mudanças, pedais ou mesmo volante.

Mas o que impressiona mesmo, é a proximidade temporal desta tecnologia, destes acontecimentos.

Espera-se que o avanço tecnológico faça o seu percurso não só ao nível da automação mas também ao nível da transmissão de dados, e especialmente ao nível da infraestrutura.

Veículos Conectados

Abordados os níveis de automação dos veículos, avançamos agora para outra complementaridade.

A outra face de relacionamento com as terminologias e que é parte ativa de todo este processo, diz respeito aos Veículos Conectados (VC).

Os VC são veículos equipados com sistemas e dispositivos que lhes permitem comunicar com outros veículos ou com a infraestrutura, via Internet.

Inferese desde já que apesar de estarmos na presença de dois conceitos distintos (VA versus VC), somos a concluir que os mesmos se complementam. Todos os veículos automatizados provavelmente serão também conectados num futuro próximo, pelo que passaremos a abordar e a fazer referência a estes veículos como Veículos Autónomos/Conectados (VAC). E na verdade, estas novas tecnologias, adaptadas desta forma, têm o potencial de mudar drasticamente a forma como as pessoas vivem, trabalham e viajam (Lu, et al. 2017; <https://www.cc.gatech.edu/~hpark/papers/cities.pdf>).

Espera-se que os novos veículos estejam conectados até 2022. (Parlamento Europeu, 2019; <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20190110STO23102/carr-os-autonomos-na-uniao-europeia-da-ficcao-cientifica-a-realidade>)

COMUNICAÇÕES E INFRAESTRUTURA

A rede

Naturalmente e face a todo este processo evolutivo, a necessidade de comunicações rápidas, constantes, seguras e de baixa latência, são essenciais para o contínuo crescimento e desenvolvimento de todo este cenário tecnológico, em que nada fica isolado e tudo se transforma.

É agora a vez da Rede 5G, e a nível global. Abre-se um novo mundo de oportunidades.

Deixaremos a Internet das pessoas (a Internet 4G, que ainda no rege, apesar de ser tão recente) e abraçamos um novo estádio. A Internet das coisas –Internet of Things (IoT).

Garantidamente a convergência das várias tecnologias está a impulsionar a mudança digital e o levantar de novos problemas e disso são exemplos, a computação em nuvem, os “megadados”, a robótica, a inteligência artificial e até mesmo a impressão 3D.

O termo «megadados» (ou grandes volumes de dados) designa grandes quantidades de dados de diferentes tipos produzidos a partir de vários tipos de fontes, nomeadamente pessoas, máquinas e sensores. (Comissão Europeia, 2019; <https://ec.europa.eu/digital-single-market/>).

A edição de Junho de 2019 do Ericsson Mobility Report prevê que o 5G atinja um total de 1,9 mil milhões de subscrições, o que representa um aumento de quase 27% em relação aos dados da edição de Novembro de 2018. (Ericsson, 2019; https://www.ericsson.com/en/mobility-report?gclid=Cj0KCQjwjYHpBRC4ARIsAI-3GkFIE2e4uex5gsE2hvjuESZgIDKfy6irJRWGQ4x7uxmAJ48F8veX6rgaAoO2EALw_wcB).

Passarão a entrar no nosso vocabulário, palavras e expressões, que retratam uma nova realidade, referente às comunicações e transmissões de dados, **de veículo para veículo (V2V)**, **de veículo para infraestrutura (V2I)**, **de veículo para peão (V2P)** e especialmente **de veículo para a nuvem (V2N)**. No fundo, **de veículo para tudo (V2X)**. (Hill, C. 2013; <http://www.pcb.its.dot.gov/eprimer/documents/module13.pdf>).

A computação em nuvem, será pois um caminho, como tecnologia promissora para fornecer uma adequada plataforma para tratamento global do conjunto de dados necessários aos VAC (Barradas, M. 2017).

Começamos então a avançar para outra face do problema. A forma de comunicação entre os veículos, e com a infraestrutura e o modo de armazenamento desses mesmos dados (referentes às velocidades, itinerários, percursos, avarias, incidentes, conflitos) bem como na necessidade de posteriormente se definir quem, onde, como e especialmente ao que se acede, pois a recolha, concentração e gestão de todos estes dados, trarão grandes problemas éticos e de segurança, não só ao nível da privacidade e do direito do cidadão comum, como ao nível do desafio técnico de os preservar.

Os projetos

Está em aplicação no terreno, o Sistema Inteligente de Transporte Cooperativo (C-ITS).

O mesmo assenta na troca efetiva de dados através da comunicação sem fio, V2V ou entre V2I.

Cooperativo, porque os veículos poderão “avisar-se” de situações críticas ou mesmo potencialmente perigosas, como por exemplo, obstáculos na via, mudanças subitas de velocidade, travagens de emergência, engarrafamentos ou acidentes), e simultaneamente poderão comunicar com a infraestrutura rodoviária, com a sinalização semafórica, vertical e horizontal e assim melhorar a segurança de todos.

Outra vertente deste mesmo tema é o projeto SCOOP@F, de expansão da rede cooperativa, o qual também já se iniciou na zona norte de Portugal. (SCOOP@F; <http://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/en/>).

Nesta fase da experimentação, na qual Portugal se inclui, surge o projeto Internacional Regulation Study for Interoperability in the Adoption the Autonomous Driving in European Urban Nodes (AUTO C-ITS). (Comissão Europeia, 2016; <https://trimis.ec.europa.eu/project/regulation-study-interoperability-adoption-autonomous-driving-european-urban-nodes>).

O projeto AUTO C-ITS tem como principais objetivos a realização de estudos sobre os regulamentos para a adoção de veículos autónomos na Europa e foca-se especialmente no desempenho e conectividade das comunicações entre veículos automatizados usando conectividade e automação de aplicativos C-ITS.

Neste âmbito, na cidade de Aveiro, na Nova School of Business de Carcavelos (SBE), na Circular Regional Externa da Lisboa (CREL) e no Terminal de Cruzeiros, Lisboa já decorreram as primeiras experiências de circulação com VA.

Ainda na mesma linha de projetos, uma outra vertente é a Plataforma C-Roads, que junta a cooperação dos Estados-Membros com os operadores rodoviários que trabalham na implantação de serviços C-ITS, visando a harmonização e a interoperatividade na Europa, realizando ensaios 5G em quatro corredores transfronteiriços: Metz-Merzig-Luxembourg, Munique-Bolonha, Porto-Vigo e Évora-Mérida. (C-roads, 2016; <https://www.c-roads.eu/platform/objectives.html>).

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Em tudo o que já abordamos, não pode ficar de fora das nossas interrogações e dúvidas, o modo e o caminho, para onde esta automação e formas de comunicação, nos estão a levar, surgindo outro conceito, inovador e não menos preocupante. A Inteligência Artificial (IA).

O conceito de IA aplica-se a sistemas que apresentam um comportamento inteligente, analisando o seu ambiente e tomando medidas - com um determinado nível de autonomia - para atingir objetivos específicos. (Comissão Europeia, 2018. Plano Coordenado para a Inteligência Artificial; https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjUy_PR3qXjAhWIGBQKHeLvAQkQFjADegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ipe.x.eu%2FIPEXL-WEB%2Fdossier%2Ffiles%2Fdownload%2F082dbcc5679fb7b40167a1b3552d004c.do&usq=A0vVaw0_HWmcpMGWGFgeovppK_ut).

O desenvolvimento de uma indústria competitiva em robótica e IA, entronca no que até agora se referenciou como um processo evolutivo e interligado, cujos diversos ramos do saber, desde a nanotecnologia ao crescente campo de sistemas autónomos que temos abordado, e que definitivamente não se esgotam aqui.

Desde a aeronáutica, à medicina, à agricultura, à pesca, ao ambiente, passando pela indústria em geral e pela vertente militar nem particular, bem como pelas necessidades das forças e serviços de segurança (exemplo dos Drones), dar o melhor uso à robótica e à IA ao serviço da comunidade e da economia, afigura-se como uma área de importância estratégica e impulsionadora do desenvolvimento económico mundial, durante os próximos anos.

A Ética do Algoritmo

Uma das definições clássica refere que um algoritmo é uma lista de instruções que leva diretamente o utilizador para uma determinada resposta ou resultado, dada a informação disponível (Steiner, C. 2012; <https://www.amazon.com/Automate-This-Algorithms-Came-World/dp/B00D9T9IQG>).

De forma mais simples, algoritmo é um conjunto de operações predefinidas a seguir de forma sistemática para a resolução de um determinado tipo de problema. (Algoritmo, Dicionário on-line; <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/algoritmo>).

Também importa juntar à discussão, as chamadas três “leis” da robótica do escritor de ficção científica, Isaac Asimov. Simples e até pouco abrangentes para os dias de hoje, revestem-se de especial significado à discussão. 1ª lei - Um robot não pode magoar um ser humano ou, por inação, permitir que tal aconteça; 2ª lei - Um robot tem de obedecer às ordens dos seres humanos, exceto se essas ordens entrarem em conflito com a primeira lei;

3ª lei - Um robot tem de proteger a sua própria existência desde que essa proteção não entre em conflito com a primeira ou com a segunda lei. (Asimov, 1942).

Posteriormente, no Romance “Os Robôs e o Império” o mesmo autor deu corpo à lei Zero - Um robot não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal, nem permitir que ela própria o faça.

A Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica, também faz referência a estas leis, tal como aborda outras preocupações e necessidades, nomeadamente a imperiosa e urgente definição de um quadro ético orientador. (Parlamento Europeu, 2017; http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html).

Recomenda também que deverá ser criado um regime de seguro obrigatório, sugerindo que seja complementado por um fundo, a fim de garantir que os danos possam ser indemnizados caso não exista qualquer cobertura de seguro.

Ora nos casos dos VAC, uma conhecida marca já vende hoje as suas viaturas com o seguro incorporado, o qual também ela própria comercializa. Logo ao nível do ramo segurador outra mudança social pode estar a caminho.

Outras questões têm sido também colocadas, pois temos todos de perceber o que pode o algoritmo fazer por nós, mas sempre em função do que nós lhe permitirmos fazer.

Um paradoxo ético sobre os VAC, assenta no resultado das pesquisas, em que determinado público-alvo referiu expressamente um veículo autónomo deveria proteger sempre os peões mesmo que isso significasse sacrificar passageiros do veículo. Mas esses mesmos inquiridos também responderam que não comprariam um VAC programado para agir dessa maneira. (Rahwan, I. 2016; <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07135-0#ref-CR2>).

Então deve proteger quem? Em que circunstância e como se decide?

Quando aquele autor analisou as respostas em função da zona geográfica dos inquiridos, surpreendentemente constatou que um grupo, numa situação de risco, preferia sacrificar as vidas das pessoas mais idosas se assim salvasse a dos mais jovens. Mas outro grupo, preferia exatamente o oposto. Logo a cultura e a crença interfere na ética.

A retórica retoma um outro clássico dilema moral conhecido como “o problema do trolley”, no qual se descreve um elétrico que circula sem travões e está prestes a atropelar mortalmente cinco pessoas mas existe a possibilidade de, no último momento, desviá-lo para uma outra linha em que se encontra só uma pessoa. Questão: deve desviar-se o curso da carruagem e sacrificar uma pessoa para salvar cinco? (Foot, P. 1967;

<https://theconversation.com/the-trolley-dilemma-would-you-kill-one-person-to-save-five-57111>).

Levantam-se assim já grandes questões. Como se programar então os VAC? Padroniza-se ou terá de se ter em conta a zona do mundo para onde o veículo irá circular? É que como vimos, valor da vida difere entre zonas geográficas. Que poder deterá o informático e que responsabilidade deve ter o engenheiro ou o programador (e se é justo que tenham esse poder) para decidir assim sobre a vida e sobre as circunstâncias de quem se deve sacrificar ou salvar?

Sobre o tema, vejamos o relatório da Comissão de Ética Alemã sobre Condução Automatizada e Conectada, do Ministério Federal dos Transportes e Infraestrutura Digital do Governo Alemão, onde é referido:

“Condução automatizada e conectada é um imperativo ético se os sistemas causarem menos acidentes do que os condutores humanos (saldo positivo de risco). Danos à propriedade devem ter precedência sobre danos pessoais. Em situações perigosas, a proteção da vida humana deve sempre ter prioridade máxima. No caso de situações de acidentes inevitáveis, qualquer distinção entre indivíduos com base em características pessoais (idade, sexo, constituição física ou mental) é inadmissível. Em todas as situações de condução, deve ser claramente regulamentado quem é responsável pela tarefa de condução: o humano ou o computador. Deve ser documentado e armazenado quem está a conduzir. (Bmvi. 2017; <https://www.bmvi.de/DE/Home/home.html>)

Como se conclui, a solução não está fácil de encontrar e a discussão tem ainda um grande caminho a percorrer.

Também a Comissão, na busca do caminho, já em 2018 avançou com a criação do fórum “A Aliança Europeia para a Inteligência Artificial”, para debater o futuro da IA na Europa, em cooperação com o Grupo Europeu de Ética para as Ciências e as Novas Tecnologias. (Comissão Europeia, 2018; https://ec.europa.eu/portugal/news/boost-artificial-intelligence-made-europe_pt).

PRESPECTIVAS/EXPETATIVAS

Sinistralidade e erro humano

Logo no início do presente trabalho, na nota introdutória, se fez uma breve resenha ao exercício da condução e aos problemas decisoriais que se colocam ao ser humano, concluindo-se pois, que o exercício da condução é efetivamente uma tarefa complexa.

E agora voltamos ao problema, conforme prometido.

O número de mortos na UE, tendo por base dados de 2017, diminuiu consideravelmente, passando de 54.300 em 2001 para 25.300 em 2017 (menos 300 que em 2016 e menos 6200 que em 2010), estimando-se os custos socioeconómicos em 120 mil milhões de euros por ano. (Comissão Europeia, 2018; https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjE8JzJkqXjAhWnAWMBHRKdCswQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Feuropa.eu%2Frapid%2Fpress-release_IP-18-2761_pt.pdf&usq=AOvVaw0HMTGkLpLpzY7JcP8Z5XqP).

Portugal, em 2017 registou 510 mortes (em 2016 tinha registado 445) passando para 513 em 2018, (dados provisórios pois ainda não foi publicado o relatório definitivo de 2018). Dados oficiais divulgados a 02JUL2019 na página da internet da ANSR, indicam que a tendência de subida das mortes se mantém. (ANSR, 2017; <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2017/RELAT%3%93RIO%20ANUAL%20-%20V%3%8DTIMAS%20A%2024%20HORAS/Relat%3%B3rio%20Anual%20Sinistralidade%20Rodovi%3%A1ria%202017%20-%2024horas.pdf>).

Como consequência, o objetivo estratégico da EU, estatuído pela Comissão no documento Orientações Políticas sobre Segurança no Trânsito 2011-2020, em reduzir para metade o número de mortes na estrada de aproximadamente 31.000 em 2010 para 15.000 em 2020, é neste momento inatingível. (Comissão Europeia, 2010; https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/road_safety_citizen/road_safety_citizen_100924_pt.pdf).

Por fim, registre-se que estudos da área, concluíram que cerca de 94% dos acidentes rodoviários envolvem algum nível de erro humano, sendo que 75% foram causados apenas por erro humano. (Comissão Europeia, 2018; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0283&from=EN>); (Parlamento Europeu, 2018; <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20190410STO36615/estatisticas-sobre-sinistralidade-rodoviaria-na-ue-infografia>)

Também o mesmo documento da UE, refere que nos acidentes relacionados com o fator humano, a pesquisa identificou como causa principal desses acidentes, a velocidade excessiva, a distração e a condução sob a influência do álcool.

Ora com estes resultados, mais se evidencia, que o eterno e original problema da sinistralidade, por não se conseguir efetuar a imobilização do veículo, no espaço livre e visível, versus espaço percorrido pelo veículo, desde a perceção do perigo até à sua completa paragem, assenta no homem.

Colhe-se a evidência do que se acaba de afirmar na imagem infra, na comparação fator humano, tempo de reação versus distância de paragem, lembrand-se que no início do trabalho já se referiu e se registou a posição oficial do estado português, onde é reconhecido o contributo principal do Fator Humano para a sinistralidade rodoviária...

Situemo-nos pois na Situação A, e vejamos que está perfeitamente em linha com a temática e conceitos que se abordaram na introdução deste trabalho, aplicada à intervenção humana.

Analisemos a Situação B, e constatamos tempos de perceção e reação muito menores (já estamos no plano dos veículos automatizados), mas ainda com ligeira repercussão nessa distância de travagem.

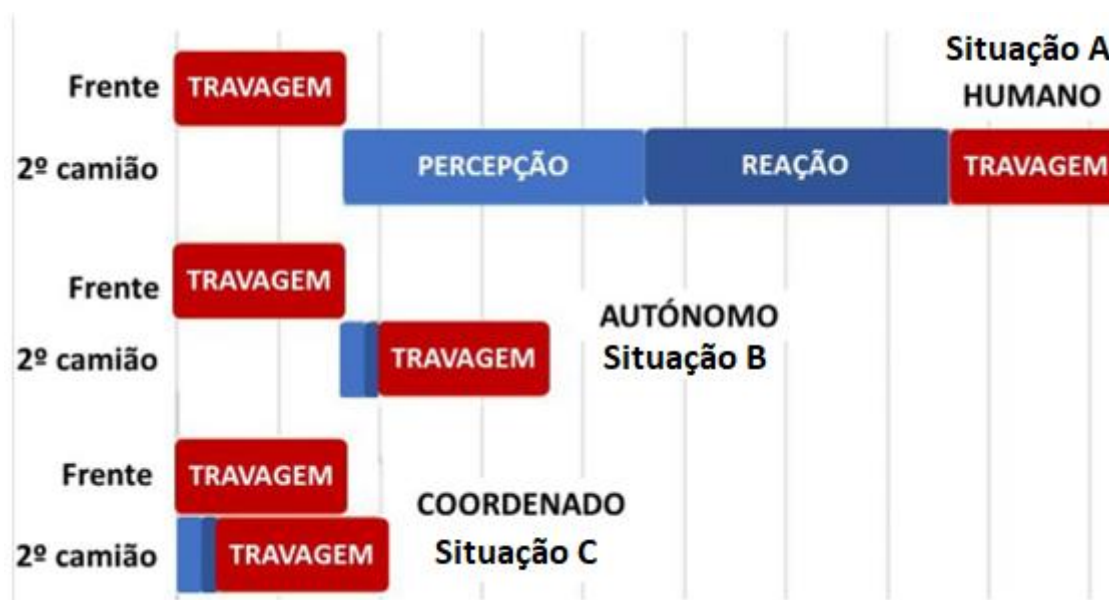


Figura 3 – Comparação de resultados – Platooning, McGehee, D. et al, 2016

Por fim foquemo-nos na Situação C, relativamente à perceção e reação dos veículos coordenados (além de autónomos e conectados) e constatamos que apresentam tempos de reação quase nulos, permitindo a completa imobilização numa distância muitíssimo menor. Considerando que cumprirão os limites de velocidade legalmente imposta, ainda melhores resultados serão expectáveis.

E foi nesta métrica, insiste-se, que se desenvolveu até agora o fenómeno da sinistralidade e especialmente, as suas nefastas consequências.

Provado fica então, conclua-se, que se o homem não for o condutor - Situações B e C-, grande maioria dos acidentes verificados até hoje nem sequer teriam acontecido e outros mais ainda, não teriam tido consequências assim tão graves, pelo simples motivo que a maioria dos acidentes não teria lugar.

Então, ratificado o culpado (o ser humano), prespetivando-se a sua eliminação do problema da equação da sinistralidade rodoviária, está aberto o caminho que legitima a expectativa de uma baixa exponencial nos resultados da sinistralidade rodoviária, tornando exequível, a concretização da teoria da Visão Zero: zero emissões, zero congestionamentos e zero acidentes/mortes, conforme objetivo a longo prazo, até 2050, da EU. (Comissão Europeia, 2017; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0283&from=PT>).

Sinistralidade e platooning

E abre-se aqui o caminho para mais um novo conceito: O platooning.

A European Automobile Manufacturers Association (ACEA), descreve o “platooning”, exemplifica o conceito ao nível dos veículos pesados de mercadorias, “como sendo a ligação de dois ou três destes veículos, formando um combóio”. (ACEA, 2016;https://www.acea.be/uploads/publications/Platooning_roadmap.pdf).

Esses veículos circulam próximos uns aos outros e todos são VAC.

A viatura da frente do pelotão é a que lidera e as outras que seguem atrás, reagem e adaptam-se às mudanças que a viatura líder implementar.

Se este veículo travar, todos as outras viaturas do pelotão imediatamente também travarão.

Este conceito, apresenta face à nossa condução (humana), melhoria dos consumos, redução das emissões de CO2 e aumenta a segurança rodoviária, pois elimina o erro do condutor, já que retira da equação a questão dos tempos de reação, tão nossa, dos humanos, como acima se referiu. (McGehee, D. et al, 2016; <http://ppc.uiowa.edu/publications/review-automated-vehicle-technology-policy-and-implementation-implications>).

Aceitação e Tolerância

Outro dos problemas identificados e que importa avaliar continuamente, é o grau de aceitação pública e dos níveis automação e conetividade que caracterizarão aqueles veículos.

Que nível de confiança é que tais características inspiram, nomeadamente ao nível da privacidade e da proteção dos dados, bem como ao nível da responsabilidade civil, da ética e da aceitação das consequências dessa mobilidade controlada?

Falta também quantificar a aceitação dos mais idosos, das pessoas com mobilidade reduzida, pois não podemos esquecer que no nível mais elevado de automação, estes VAC poderão autonomamente e sem condutor, ir à escola buscar os nossos filhos.

Mas ainda antes dessa realidade, todos tipos de veículos terão ainda de coexistir e durante largo tempo.

Como vai ser a partilha do mesmo espaço e do mesmo ambiente rodoviário? Falta saber como o fator humano se vai comportar e interagir, no confronto diário entre os veículos de agora e os “ tendencialmente inteligentes”, pois os condutores de hoje continuarão sujeitos aos mesmos princípios e evidências que levaram à sua identificação, como principal culpado da sinistralidade rodoviária.

Alguns insucesso traduzido na ocorrência sistemática de acidentes graves ou fatais, (e já aconteceram alguns acidentes desta natureza) pode levar a adiar soluções ou a criar um efeito contrário ao esperado e fazer abrandar o ritmo da evolução conectada. (Comissão Europeia, 2018; https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-transport_en.pdf).

Emprego e Sustentabilidade

Outro dos grandes problemas que este processo evolutivo pode acarretar para a humanidade e que também ainda não está devidamente avaliado ou estudado é o do emprego. Ou a falta dele.

É o que o projeto de investigação Skillful, co-finaciado pela UE, (Desenvolvimento de habilidades e competências de futuros profissionais de transporte em todos os níveis) a vigorar até setembro de 2019, pretende analisar e compreender. Ao nível dos vários modos de transporte, quais as profissões que se espera que desapareçam e quais as que deverão surgir e quais as necessidades futuras em termos de competências e formação. (Skill, 2018; <http://www.skillfulproject.eu/>).

Necessariamente o mercado de trabalho será afetado, tanto para o bem, com a criação de novos polos de desenvolvimento que exigirão e consumirão a alta qualificação técnica dos operadores disponíveis, como também para o mal, especialmente para os possuidores de baixos níveis de qualificação, pois segundo o EUROSTAT, em média, cerca de 40% dos trabalhadores da UE estão num patamar insuficiente de competências digitais, onde se

integram as categorias profissionais, dos motoristas (táxis - distribuição - mercadorias - transporte público pesado de passageiros), bem outras atividades e setores ligados à indústria e à forma tradicional do seu desempenho, que tenderão a desaparecer.

Estima-se que só na UE o setor dos transportes rodoviários empregue 12 milhões de pessoas.

Em Portugal, segundo dados de 2016, constantes do programa Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030) “52% dos portugueses (dos 16 aos 74 anos) ainda não têm as competências digitais básicas indispensáveis para utilizar a Internet e 26% dos portugueses com idade compreendida entre os 16 e os 74 anos refer mesmo nunca ter usado a Internet”. Estamos também nós no campo da iliteracia digital. É intenção que até 2030 a situação seja revertida, e que, por exemplo, 100% dos lares, nessa altura, tenham internet. (Incode2030, 2016; <https://www.incode2030.gov.pt/>).

É imperioso planear e garantir atempadamente a reconversão da mão-de-obra atual e da que venha a estar naquelas condições.

Outra abordagem a ter em conta é o envelhecimento da população, estimando-se que em 2025, mais de 20 % dos europeus tenham uma idade igual ou superior a 65 anos, assistindo-se a um aumento particularmente rápido do número de pessoas com 80 ou mais anos. O precário equilíbrio entre gerações na nossa sociedade tenderá a ser especialmente diferente do atual, com a agravante do que uma crise do emprego poderá significar para todos.

A UE E O MUNDO... E PORTUGAL?

O que a UE está a fazer?

Embora as tecnologias progridam a passos largos, sem dúvida que o processo legislativo procura também o seu caminho.

A Comissão Europeia, pela decisão C (2015) 6943, de 19 de outubro de 2015, criou o Grupo de Alto Nível GEAR 2030, o qual visa impulsionar a competitividade e o crescimento da indústria automóvel europeia. (Gear3030, 2015; <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/13205/attachments/1/translations/>).

Outros avanços se generalizarão, pois países como a Alemanha já avançaram nesse sentido, com a obrigatoriedade da instalação de equipamentos que permitam colheita de dados de ocorrências/eventos, vulgo “caixas-negras”, a fim de melhorar as investigações de acidentes e lidar com a questão da responsabilidade,

O caminho também se está percorrer visando o aperfeiçoamento de regras adequadas que abranjam a proteção de dados e assim aumentar a confiança dos cidadãos europeus em relação à massificação destes veículos.

Este papel da UE em estabelecer regras, é por demais importante, pois como é sabido, perante os Estados-Membros, vigora o primado do direito comunitário, e estes não podem adotar normas nacionais contrárias à legislação da UE, quer em matéria de veículos ou noutras.

Da mesma forma, o procedimento especial a adotar para as novas tecnologias, em matéria de homologação de veículos, visa, ou melhor, advém, da necessidade de harmonização internacional a acordar com os parceiros externos, nomeadamente o Japão, a Rússia, a China e os Estados Unidos da América (EUA).

Note-se que a própria EU também se obriga a respeitar um patamar decisório superior, como é o caso perante as Nações Unidas, pois pela Decisão do Conselho Europeu, de 27 de Novembro de 1997, a UE vinculou-se a transpor para o seu direito interno, através de Diretivas do Parlamento e/ou da Comissão, os regulamentos técnicos, decisões e emendas produzidas no âmbito da Convenção UNECE e da Convenção de Viena.

É disso exemplo, as decisões resultantes dos trabalhos desenvolvidos ao nível de dois órgãos das Nações Unidas, o WP1 - Fórum Global de Segurança no Trânsito Rodoviário, que se concentra em melhorar a segurança rodoviária, produzindo as necessárias emendas à Convenção de Viena sobre Circulação Rodoviária ou à Convenção de Viena sobre Sinalização Rodoviária no sentido de admitir à circulação os veículos dotados de sistemas de automação elevada (WP1, 2019; <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2019/wp1/ECE-TRANS-WP1-167e.pdf>). e as decisões do Grupo WP29 que visam estabelecer instrumentos reguladores relativos a veículos a motor e seus equipamentos. (WP29, 2019; <https://www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/transport/2019/autonomous-transport-must-be-developed-with-a-global-eye/doc.html>

O que está Portugal a fazer? A Economia

Posto isto, em função de recente relatório da KPMG, sabemos que atualmente, 25 países já estão a antecipar desenvolvimentos não só de nível 4, mas também de nível 5, bem como a experienciar a sua utilização em ambiente rodoviário controlado, a saber: Holanda, Singapura, Estados Unidos, Suécia, Reino Unido, Alemanha, Canadá, Emirados

Árabes Unidos, Nova Zelândia, Coreia do Sul, Japão, Áustria, França, Austrália, Espanha, China, Brasil, Rússia, México, Índia, República Checa, Hungria, Finlândia, Israel e Noruega. (KPMG, 2019; <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/02/2019-autonomous-vehicles-readiness-index.html>).

Curiosamente Portugal não é referido no relatório em causa. Mais uma razão para iniciar-mos a nossa caminhada, que hoje ainda vamos a tempo.



Figura 4 - Benefícios da condução autónoma na UE

Um dos grandes benefícios esperados com o desenvolvimento dos VAC, é que os mesmos fiquem acessíveis e disponíveis para pessoas com mobilidade reduzida ou portadoras de deficiência, que de outra maneira não teriam tanta facilidade na inclusão ou na sua independência social. (Parlamento Europeu, 2019; <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20190110STO23102/carros-autonomos-na-uniao-europeia-da-ficcao-cientifica-a-realidade>).

Na verdade, estamos todos a assistir ao emergir de um mercado tecnológico sem paralelo, cujos proveitos se irão incrementar exponencialmente nos próximos anos, com

forte expressão na especialização e na necessária qualificação, pelo que importa manter e também trazer para o nosso país, o conhecimento, o saber e a oportunidade da semente desse progresso anunciado.

Face à imperiosa a necessidade de se criar legislação específica, que permita iniciar e continuar o pioneirismo nesta área de investigação, o governo, através de despacho, concretizou a decisão de criar um grupo de trabalho, do qual a Polícia de Segurança Pública (PSP) faz parte, para em conjunto avaliarem das mudanças legais necessárias para tornarem possível a realização de testes de avaliação em território nacional, abrindo assim novas e diversas oportunidades de negócio e de estudo, envolvendo-se as empresas, o setor privado e as universidades, na possibilidade de testarem continuamente os seus patamares evolutivos, mas sempre de forma segura e regulamentar, até porque tal ainda é uma lacuna em muitos países, mesmo europeus.

Nesta área, Portugal tem conhecimentos e empresas de ponta altamente qualificadas, como é o caso da Veniam. O canal norte-americano CNBC classifica-a na lista das 30 empresas mais disruptivas do mundo. (Jornal de negócios, 2019; https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/pme/start-ups/detalhe/portuguesa_veniam_e_uma_das_50_empresas_mais_disruptivas_para_a_cnbc)

Esta fase embrionária do negócio da indústria automóvel e computacional, trará para o nosso País, espera-se, também avultados investimentos dos grandes grupos económicos e financeiros, que confiam e apostam em chegar primeiro.

Muitos aqui se fixarão, pois sabem e acreditam que os portugueses são competentes, capazes e que de certeza, “Novos mundos ao mundo irão mostrando” (Camões, 1572).

No fundo, pretende-se, como termina o despacho em apreço – “acrescentar valor e reforçar a imagem de Portugal como um país na vanguarda da evolução tecnológica”. (Despacho n.º 2930/2019. Diário da República, 2.ª série - N.º 55 - 19 de março).

E a legislação necessária, para a circulação de coexistência ou autónoma total será outro assunto.

Agora é o iniciar do futuro, a acontecer hoje.

A autoridade

Vimos até aqui à boleia da narrativa sobre os veículos automatizados bem como dos conectados. E a Internet foi a faixa de rodagem e a banda larga de 4ª Geração a via. Mas a 5ª Geração será a autoestrada.

Mas na área da informática, o primeiro pensamento leva-nos logo para a segurança e proteção dos dados, para o cibercrime.

Que pior poderia acontecer que um qualquer indivíduo ou grupo conseguisse acesso e dolosamente tomasse o controlo de qualquer VAC ou conjunto/comboio desse tipo de veículos? Como vai ser possível garantir e evitar tal possibilidade?

Assim, o governo, criou o Centro Nacional de Cibersegurança (CNCSEg) a funcionar no âmbito do Gabinete Nacional de Segurança (GNS). Definiu como missão e sua competência “Contribuir para que Portugal use o ciberespaço de uma forma livre, confiável e segura, através da melhoria contínua da cibersegurança nacional e da cooperação internacional...”.

Deu também corpo à Unidade Nacional de Combate ao Cibercrime e à Criminalidade Tecnológica (UNC3T), na Polícia Judiciária (PJ), entidade detentora da competência específica investigatória. (DN, 2017; <https://www.dn.pt/portugal/interior/crime-informatico-dispara-pj-vai-reforçar-unidade-nacional-9221007.html>).

Claro que sempre em estreita colaboração com a EU e com os restantes parceiros internacionais.

Trata-se de um tipo de criminalidade cada vez mais complexo, intrusivo e difícil de investigar, cujo crescimento também se prevê em progressão geométrica.

Assim, era imperativo que o Estado, atempadamente se preparasse para fazer face com êxito a um tipo de criminalidade muito especializada, pois o insucesso do seu combate e prevenção, pode comprometer todo o processo evolutivo do progresso crítico que se adivinha a chegar, mas que vai muito para além dos VAC.

E nós PSP?

Outra questão é como se manda parar um VAC? Como irá o sistema reconhecer não só a ordem de paragem da autoridade fiscalizadora como também o próprio agente e a sua distinção de um cidadão comum?

Face à diminuição assumida e previsível do número de acidentes, também o efetivo policial necessário para alocar à área do trânsito, tenderá a ser diferente. (Lousa, A. 2018).

Mas em contraponto o efetivo terá de ser muito mais tecnológico, dotado de equipamentos sofisticados, que permitam a recolha dos dados dos VAC e que se garanta a sua fidelidade, quer ao nível dos acidentes rodoviários quer em qualquer outro momento da produção de prova.

Naturalmente outros modos de criminalidades emergirão, bem como outros “modus operandi” se aprimorarão.

Também devemos saber aproveitar a oportunidade.

Poderá ser este o tempo de se começar internamente a repensar posicionamento estratégico da Investigação Criminal na PSP, elevando a discussão, pois já hoje há quem se interrogue se o modelo atual é o adequado.

CONCLUSÃO

Traçada pois a visão holística sobre o tema, revistos os conceitos e os normativos, carreados os problemas, permitiu-se também a identificação do principal culpado da sinistralidade automóvel.

Concluiu-se pelo papel positivo da IA nos nossos dias, especialmente pelo avanço que representará quando determinados procedimentos relativos ao exercício da condução deixarem de estar sob o domínio do ser humano, ficando assim mais fácil cumprir o projeto da visão zero acidentes, até 2050.

Também a ética do algoritmo, enfatizada nos paradoxos enunciados, sem esquecer o papel do programador, a par da melhoria do acervo jurídico necessário para a segurança e boa execução de todo o processo, foram também outros problemas identificados.

Mas também se contrapôs ao previsível sucesso na área da sinistralidade e aos benefícios inerentes à massificação da introdução dos VAC, as preocupações com outros problemas, ao nível da empregabilidade, da paz e coesão social, que tal processo evolutivo poderá causar na nossa sociedade, face ao quase desaparecimento de algumas profissões ou mesmo ao cessar de outras, o que pode vir a ameaçar os equilíbrios sociais, tal como os conhecemos atualmente. Da mesma forma se discorreu pela necessidade de uma adequada política de reconversão dessa mão-de-obra de baixa qualificação face à reconhecida iliteracia digital existente.

Abordou-se ainda papel da EU, bem como o de Portugal, no vanguardismo das iniciativas, pois o progresso é imparável. É essa a natureza humana.

Não há soluções milagrosas. Podem ser inteligentes, mas quer os veículos quer a via, em conjunto ou por si só, poderão ser para a humanidade, a solução esperada ou o problema dos problemas.

Se a roda foi uma das maiores invenções da humanidade, a 4ª Revolução Industrial está agora em marcha, pelo que investigar, inovar, crescer e liderar, com o objetivo de se

conseguir uma mobilidade responsável, ecologicamente sustentável e especialmente segura, passa a ser o objetivo final para se contornarem aqueles problemas.

Conclua-se: assim o mundo, a EU e os portugueses em particular, tenham arte, engenho, paciência e especialmente geração futura para o conseguir.

Bibliografia e Referências:

- Abernethy, B., Summers, J.J., & Ford, S. (1998). *Issues in the measurement of attention*. ACEA, 2016. Retrieved from https://www.acea.be/uploads/publications/Platooning_roadmap.pdf
- Algoritmo, Dicionário on-line. Retrieved from: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/algoritmo>.
- ANSR, 2017. Estatísticas/Relatórios; Retrieved from: <http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Documents/2017/RELAT%3%93RIO%20ANUAL%20-%20V%3%8DTIMAS%20A%2024%20HORAS/Relat%3%B3rio%20Anual%20Sinistralidade%20Rodovi%3%A1ria%202017%20-%2024horas.pdf>
- ANSR, Retrieved from: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Dist%3%A2ncia%20de%20paragem%20parte%203%20%20dist%3%A2ncia%20de%20paragem.pdf>
- ANSR, Retrieved from: <http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/Conselhos/Documents/TEMPO%20DE%20REA%3%87AO%20NA%20CONDU%3%87%3%83O.pdf>
- Asimov, I. (1942). *Ensaio Runaround*
- Barradas, M. (2017). *Comunicação Veículo para Veículo*, Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação do Instituto, Universitário de Lisboa, Dissertação de Mestrado. Retrieved from <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/14629/1/Tese%20de%20Mestrado%20Margarida%20Barradas.pdf>
- Camões, L. 1572. *Os Lusíadas*, Canto II, 45, Edição Porto Editora, 1974).
- Comissão Europeia, 2010. Retrieved from: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/road_safety_citizen/road_safety_citizen_100924_pt.pdf
- Comissão Europeia, 2016. Retrieved from <https://trimis.ec.europa.eu/project/regulation-study-interoperability-adoption-autonomous-driving-european-urban-nodes>
- Comissão Europeia, 2017. Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0283&from=PT>

- Comissão Europeia, 2018. *Plano Coordenado para a Inteligência Artificial*. Retrieved from:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=2ahUKEwjUy_PR3qXjAhWIGBQKHeLvAQkQFjADegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ipex.eu%2FPIPEXL-WEB%2Fdossier%2Ffiles%2Fdownload%2F082dbcc5679fb7b40167a1b3552d004c.do&usg=AOvVaw0_HWmcpMGWGFgeovppK_ut
- Comissão Europeia, 2018. *Press Release*. Retrieved from:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjE8JzJkqXjAhWnAWMBHRKdCswQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Feuropa.eu%2Frapid%2Fpress-release_IP-18-2761_pt.pdf&usg=AOvVaw0HMTGkLpLpzY7JcP8Z5XqP
- Comissão Europeia, 2018. Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0283&from=EN>
- Comissão Europeia, 2018. Retrieved from: https://ec.europa.eu/portugal/news/boost-artificial-intelligence-made-europe_pt.
- Comissão Europeia, 2019. Retrieved from: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/>.
- C-roads, 2016. Retrieved from <https://www.c-roads.eu/platform/objectives.html>
- Despacho n.º 2930/2019. *Diário da República*, 2.ª série - N.º 55 - 19 de março.
- Dinheiro vivo, 2019, Retrieved from <https://www.dinheirovivo.pt/motor-24/firebird-ii-o-carro-autonomo-de-1956/#>
- Dn, 2017. Retrieved from <https://www.dn.pt/portugal/interior/crime-informatico-disparapj-vai-reforçar-unidade-nacional-9221007.html>
- Drury, Michael; Lucia, Joseph; and Caruso, Vincent, "Autonomous Vehicles: Na Ethical Theory to Guide Their Future" (2017). Volume 25 - 2017. 19. Retrieved from <https://preserve.lehigh.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=1018&context=cas-lehighreview-vol-25>
- Ericsson, 2019. *Relatório*. Retrieved from: https://www.ericsson.com/en/mobility-report?gclid=Cj0KCQjwjYHpBRC4ARIsAI-3GkFIE2e4uex5gsE2hvjuESZgIDKfy6irJRWGQ4x7uxmAJ48F8veX6rgaAoO2EALw_wcB.
- Foot, P.1967. *The trolley dilemma*. Retrieved from <https://theconversation.com/the-trolley-dilemma-would-you-kill-one-person-to-save-five-57111>

- Gear3030, 2015. Retrieved from <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/13205/attachments/1/translations/>
- Hill, C. (2013) *Module 13: Connected Vehicles*. Retrieved from <http://www.pcb.its.dot.gov/eprimer/documents/module13.pdf>.
- Houdina, 1926. Retrieved from: <https://www.revolv.com/page/Houdina-Radio-Control>
<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/39031/1/Projeto%20de%20um%20Sistema%20de%20Travagem%20Automatico%20para%20um%20Veiculo%20Automovel%20Ligeiro%20de%20Passageiros.pdf>
- Incode2030, 2017. Retrieved from: <https://www.incode2030.gov.pt/>.
- Jornal Negócios, 2016. Retrieved from https://www.jornaldenegocios.pt/empresas/pme/start-ups/detalhe/portuguesa_veniam_e_uma_das_50_empresas_mais_disruptivas_para_a_cnb
- KPMG, 2019. *Relatório*, Retrieved from: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/02/2019-autonomous-vehicles-readiness-index.html>
- Lousa, A. 2018. *Veículos autónomos e conectados - Tecnologia e identificação de possíveis alterações na infraestrutura de transporte; Connected and autonomous vehicles - technology and identification of possible changes in transport infrastructure*, *Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, na área de Especialização em Urbanismo, Transportes e Vias de Comunicação*.
- Lu, Z., Du, R., Dunham-Jones, E., Park, H., & Crittenden, J. 2017. *Data-enabled public preferences inform integration of autonomous vehicles with transit-oriented development in Atlanta*. *Cities*, 63, 118–127. Retrieved from: <https://www.cc.gatech.edu/~hpark/papers/cities.pdf>
- Malaguti, R. 2016 - *Projeto de um Sistema de Travagem Automático para um Veículo Automóvel Ligeiro de Passageiros*, *Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Automóvel, Universidade de Coimbra*. Retrieved from
- McGehee, D. Schwarz, C., Brewer, M., e Smith, B. 2016. “*Review Of Automated Vehicle Technology: Policy And Implementation Implications*”. Ames, Iowa: Iowa Department of Transportation. Retrieved from <http://ppc.uiowa.edu/publications/review-automated-vehicle-technology-policy-and-implementation-implications>.

- Musk, 2019. Retrieved from: <https://abertoatedemadrugada.com/2019/04/elon-musk-promete-frota-de-carros.html>
- Oliveira, R. Retrieved from: http://www.ansr.pt/SegurancaRodoviaria/ArtigosTecnicos/Documents/Artigo_absolute%20motors.pdf
- Nature, 2018. Retrieved from: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07135-0#ref-CR2>
- Parlamento Europeu, 2017. Retrieved from: http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.html
- Parlamento Europeu, 2019. *carros-autonomos-na-uniao-europeia-da-ficcao-cientifica-a-realidade*. Retrieved from <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20190110STO23102/carros-autonomos-na-uniao-europeia-da-ficcao-cientifica-a-realidade>
- Parlamento Europeu, 2019. Retrieved from: <http://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/economy/20190110STO23102/carros-autonomos-na-uniao-europeia-da-ficcao-cientifica-a-realidade>.
- Rahwan, I. 2016. *A computer scientist at the Massachusetts Institute of Technology in Cambridge Presented at the Intelligent Transportation Systems World Congress Detroit, Michigan*. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07135-0#ref-CR2SAE>, J016. 2016. Retrieved from: <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles>.
- Regulamento sobre Circulação de Automóveis, *Diário do Governo n.º 231 de 14/10/1901, do Ministério das Obras Públicas, Commercio e Industria in Collecção Official de Legislação Portuguesa, Anno de 1901 (Lisboa: Imprensa Nacional, 1902)*.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/201, *que define o Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária*. *Diário da República, 1.ª série - N.º 116 -19 de junho de 2017*). Retrieved <https://dre.pt/home/-/dre/107524708/details/maximized>
- SAE, J016. 2016. Retrieved from: <https://www.sae.org/news/press-room/2018/12/sae-international-releases-updated-visual-chart-for-its-%E2%80%9Clevels-of-driving-automation%E2%80%9D-standard-for-self-driving-vehicles>
- SCOOP@F. Retrieved from: <http://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/en/>.
- Simon, A. 1983. *Reason in Human Affairs*. Stanford: Stanford University Press.

- Skill, 2018. Retrieved from: <http://www.skillfulproject.eu/>.
- Steiner, C. 2012. *Automate This: How Algorithms Came To Rule The World*, New York, Portfolio/ Penguin. Retrieved from: <https://www.amazon.com/Automate-This-Algorithms-Came-World/dp/B00D9T9IQG>.
- Tesl, 2019. Retrieved from: <https://abertoatedemadrugada.com/2019/04/tesla-mostra-conducao-autonoma-com-o-hw.html>
- WHO, 2018. *Global status report on road safety 2018: summary*. Geneva.; 2018 (WHO/NMH/NVI/18.20). Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Retrieved from https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/
- WP1, 2019. Retrieved from: <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2019/wp1/ECE-TRANS-WP1-167e.pdf>
- WP29, 2019. Retrieved from: <https://www.unece.org/info/media/presscurrent-press-h/transport/2019/autonomous-transport-must-be-developed-with-a-global-eye/doc.html>