

CYBERLAW

by CIJIC

Cyberlaw by CIJIC, *Direito: a pensar tecnologicamente.*

CYBERLAW

by CIJIC

EDIÇÃO N.º X – SETEMBRO DE 2020

**REVISTA CIENTÍFICA SOBRE CYBERLAW DO CENTRO DE
INVESTIGAÇÃO JURÍDICA DO CIBERESPAÇO – CIJIC – DA
FACULDADE DE DIREITO DA UNIVERSIDADE DE LISBOA**

CYBERLAW
by **CIJIC**

CYBERLAW

by CIJIC

EDITOR: NUNO TEIXEIRA CASTRO

SUPORTE EDITORIAL: EUGÉNIO ALVES DA SILVA e AFONSO FREITAS DANTAS

PRESIDENTE DO CIJIC: EDUARDO VERA-CRUZ PINTO

COMISSÃO CIENTÍFICA:

- ALFONSO GALAN MUÑOZ
- ANGELO VIGLIANISI FERRARO
- ANTÓNIO R. MOREIRA
- DANIEL FREIRE E ALMEIDA
- ELLEN WESSELINGH
- FRANCISCO MUÑOZ CONDE
- MANUEL DAVID MASSENO
- MARCO ANTÓNIO MARQUES DA SILVA
- MARCOS WACHOWICZ
- ÓSCAR R. PUCCINELLI
- RAQUEL A. BRÍZIDA CASTRO

CIJIC: CENTRO DE INVESTIGAÇÃO JURÍDICA DO CIBERESPAÇO

ISSN 2183-729

CYBERLAW

by CIJIC

NOTAS DO EDITOR:

Os últimos tempos, assim e porque não os vindouros, sobressaltam-nos com três complexidades *esdrúxulas*: acesso universal e aberto à Rede e democratização desta; capacitação humana numa era de dilúvio informacional; a relação da tecnologia, do digital, ao serviço das organizações e/ou Estado com a pessoa humana.

É inegável que o acesso à Rede é um direito fundamental da pessoa humana. Da mesma forma que a liberdade, a inclusão e democratização do espaço físico possibilitou uma dinamização de valor acrescentado ao elevador social, é já hoje mais do que óbvio, que a inclusão digital trará idênticos efeitos. Quantas mais pessoas acederem à Rede, melhor. E tudo gira em torno de uma característica universal da pessoa humana: o ser social que somos. É, pois, essencial determinarmos, enquanto ente coletivo, a necessidade da prossecução, por via da pólis, de um acesso universal e aberto à Rede. É tema de agenda política.

Preocupam-nos, com efeito, as questões supranacionais que envolvem, desde logo o 5G. O tabuleiro político mundial, neste momento, está partido ao meio. E tal como Harari referiu – ainda que a propósito do combate à pandemia -, é imperioso que saibamos “*criar princípios éticos globais e restaurar a cooperação internacional (...)*”. Obviamente, tudo se resume às escolhas que fizermos, *Ie*, “*(...) Depende das escolhas que fazemos no presente. Os países podem optar por competir por recursos escassos e prosseguir uma política egoísta e*

isolacionista, ou podem escolher ajudarem-se mutuamente através de um espírito de solidariedade global."¹.

Assim, nem a *great firewall* chinesa, uma agenda económica protecionista e isolacionista, ou a pressão e separatismo estaduais servem a humanidade. Não será sobre esta toada *belicista* que a humanidade produzirá ganhos conjuntos. Se é que os almeja produzir. O espírito de solidariedade internacional tem-se perdido na espuma dos dias.

Curiosamente, na era de dilúvio informacional, parece-nos comprometida a capacitação humana. Severa, a incompreensão de que a pessoa humana não pode ser um objeto. Sendo-o, emerge do *trade-off* entre o acesso a um serviço “*free*” e a quantidade de dados pessoais que liberta, não só para lhe aceder como depois no usufruir desse serviço.

Zuboff² alerta-nos para o *direct and personal targeting*, um assombro de *direct emotional manipulation*, em que sobressai o modelo de negócio das *big tech trendy* de sempre: o parcelamento informacional da pessoa, vendido a outras corporações como ponto de dados; métricas, perfis, com o intuito de retornar (ao titular dos dados) sob a forma de bem ou comodidade (que julga querer adquirir). Qual rato de laboratório. Uma pirâmide financeira suportada à conta da pessoa titular dos dados pessoais, por esta e para esta.

O resultado concreto, analítico, sob a forma de capitalização bolsista, demonstra-nos que a era da informação, na verdade, não está a funcionar para as massas. Pelo contrário. Erige-se num paradoxo: empobrece as suas (nossas) vidas, quer pelos dados pessoais que *capta* quer pelos bens/comodidades que impinge, e enriquece o pecúlio dos (*famosos*) 1%. A robustez financeira acumulada por tais 1%, por sua vez, demonstra uma capacidade, por si só, de manipulação de pilares fundamentais dos estados de direito democrático: a capacidade para atingir diretamente o núcleo legislativo internacional. Com acesso a leis-fato (à medida), só o Direito poderá colocar travão a esta distopia.

Infelizmente, a erosão, de direitos fundamentais humanos, não fica sustida apenas no aspeto mercantil em que opera a redução da pessoa humana a uma objetificação pronunciada. Intrometida e diligentemente, o próprio Estado passou a focar a pessoa como um “*asset*”, como um meio, rasgando os pilares fundacionais de toda a doutrina kantiana.

1 Harari @ <https://en.unesco.org/courier/2020-3/yuval-noah-harari-every-crisis-also-opportunity> (ultimo acesso setembro 2020).

2 *The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new Frontier of power.*

A observação da realidade presente, ainda comprometida pela atualidade da pandemia, não olvida que, à semelhança do *surveillance capitalism*, aqui converge a dualidade relacional humano/tecnologia (digital). Se o Estado se comporta como um ente egoísta, usando as pessoas como mero valor, ponto de dados, métrica ou perfil, miríade informacional para prosseguir determinadas agendas (quais?), o que o distinguirá das organizações privadas que procuram o lucro por todos e quaisquer meios?

Note-se, por exemplo, no caso de Portugal – sendo que é uma prática participada por uma maioria de países democráticos deveras preocupante –, o “estado de vigilância” começa, geralmente, como demonstrando ter um propósito justificado por um “*objetivo*” publicamente aceitável. Daqui deriva para uma moção rotineira, *ie*, uma vez implementado – mesmo que “*a título experimental*” –, passa a fazer parte da rotina diária de todos os cidadãos, planeado e executado de acordo com um cronograma racional, não aleatório, seguindo diretrizes perfeitamente concretas, focado em detalhes, como agregação e armazenamento de *dados*³.

A justificação, para esta aceitação passiva e obediente, por parte do cidadão, reduz-se a uma vacuidade: “*eu não tenho nada a esconder...*”. Contudo, o *estado de vigilância* (à semelhança do homónimo capitalismo) serve quem? O quê? Para quê?

Aquiesçamos, um *estado de vigilância* é um que contempla a vigilância como a solução para a esmagadora maioria das questões sociais complexas. Um *estado de vigilância* é respaldo da incompetência, manifestação de uma viciação por tecnologias (criadas por quem?) e dados (para quê? para quem?), com as limitações aí inerentes.

Tal como na problemática do *surveillance capitalism*, o *estado de vigilância* aparece-nos pressuposto no equilíbrio entre as suas necessidades (quais, porque não são coletivamente sufragadas) e desejos/ansias individuais egoístas. Neste jogo de soma zero para o cidadão - ainda que negociado como uma troca de soma não nula -, a propósito de segurança (ou saúde) prometidos pelo estado, este cede, no todo ou em partes, a sua individualidade. Uma vez tal cedência concretizada, a superioridade informacional granjeada, detida pelo *estado de vigilância*, tende a exaurir os mecanismos democráticos de supervisão do próprio estado, na

3 Podemos trazer à colação, para melhor percebermos, desde logo, os sistemas de videovigilância municipal já implementados. De igual forma, podemos pensar sobre a *vigilância*, embora míope quando o cidadão contribuinte tem uma riqueza pessoal assinalável – e tal miopia poderá explicar a constância de acesso de tais cidadãos a regime excecionais de regularização tributária - exercida pela Autoridade tributária. Recentemente, uma *novidade*, a *app* stayawaycovid.

Entre reconhecimento facial, pelas cameras de videovigilância; rastreamento através do cartão Mb – incentivado o seu uso massivo também a propósito da pandemia, sendo o *contactless* qual “sabão azul” nas medidas de mitigação da propagação da doença – não só através da localização como também do perfil de consumo, entre outros; à coleta de dados de saúde que a *app* permite, bem como o rastreio geolocalizado; de tudo temos experimentado. Os propósitos são “*claros*”: segurança, combate ao crime e saúde. Aliciantes...

medida em que o monopólio do conhecimento lhe permite controlar tudo o que pode ser divulgado. Bem coordenado com uma assinalável retórica de medo, tal *estado* passa a dispor da faculdade de usar os seus poderes para propósitos indiferentes à origem e finalidades registadas aos *baby-step* da sua implementação. Distopia? Sim. E já representada nas nossas vidas.

Urge, pois, contrariar as pulsões totalitaristas de *estados de vigilância*, promotores de exclusão e discriminação, sob pena de o nosso futuro, enquanto ente coletivo, ser irreparavelmente composto por cidadãos desprovidos da sua individualidade intrínseca.

Tal distopia estadual não serve à pessoa humana. A luta convoca-nos a todos.

O núcleo não pode, em momento algum, ser desfocado da sua essência: Estado ao serviço da pessoa. Tecnologia ao serviço da pessoa. É pela pessoa que o Estado se materializa. É para a pessoa que o Estado se organiza numa comunhão de direito democrático. É por um Estado que promove e prossegue o cardápio de direitos, liberdades e garantias fundamentais da pessoa que cumpre lutar. De igual forma, o recurso à ferramenta de auxílio – a tecnologia (digital) – pode e deve ser feito sempre que a finalidade seja construir um ente coletivo em que a pessoa é e sempre, também pela sua individualidade intrínseca, um fim em si mesmo. É por tal *futuro por design*, na disponibilidade da pessoa e pela pessoa humana que devemos concentrar o nosso esforço coletivo.

Nesta nova edição da Cyberlaw by CIJIC, perseguidos por tais inquietações, tivemos o ensejo de provocar os autores participantes à procura de juízos sobre a realidade desafiante que convoca a sociedade atual. E futura. Entre a inteligência artificial e a *algocracia* e os desafios que estas convocam ao Direito (e aos juristas); passando pelo crime de violência doméstica num contexto de abuso (mais uma forma de abuso) através das redes sociais e a proteção jurídico-penal que a vida privada exigem; à utilização de *benware* como meio de neutralização das técnicas e medidas antifoforeses que os criminosos usam; à engenharia do “direito penal sobre rodas” e ao agente inteligente automóvel num contexto de um certo desarranjo terminológico - todos escritos em língua portuguesa - e ante as responsabilidades – que já demos conta oportunamente – impondo-se-nos a difusão de conteúdo em inglês escrito, juntamos três temas desafiantes: *State surveillance; fake news & social networks; open banking*.

Como era expectável, *ab initio*, os temas são desafiantes. Para todos. São, como sempre, abertos a colaboração múltipla e, de preferência, participada. A prova foi, quer-nos parecer, superada com mestria.

Entretanto abre-se a janela da próxima edição, para Março de 2021. Não sem antes sublinhar que, nos próximos tempos, ante os critérios definidos pelo corpo diretivo e pelo editor, em parceria com a Associação académica da faculdade de direito de lisboa, passaremos a dispor de um número da revista, anualmente, em formato de papel.

Resta-me, por fim, agradecer a todos quantos contribuíram para mais esta nova edição da Revista, pelo esforço, pela disponibilidade, pela obra, endereçando a todos, em nome do Centro de Investigação Jurídica do Ciberespaço – CIJIC – da Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, um merecidíssimo: - Muito Obrigado.



Cyberlaw by CIJIC, *Direito: a pensar tecnologicamente.*

Boas leituras.

Lisboa, FDUL, 29 de Setembro de 2020

Nuno Teixeira Castro

CYBERLAW

by CIJIC

**DO INTRÓITO À “ENGENHARIA DO DIREITO PENAL SOBRE
RODAS” AO AGENTE INTELIGENTE AUTOMÓVEL QUE NÃO
(VA‘1’) À LUZ DO ATUAL DESARRANJO TERMINOLÓGICO**

**FROM THE "ENGINEERING OF CRIMINAL LAW ON WHEELS" TO
INTELLIGENT AGENT AUTOMOBILE (IA-A) WHO DOES NOT ('GO')
IN LIGHT TO THE CURRENT TERMINOLOGICAL DERANGEMENT**

CESAR ANALIDE *

DIOGO MORGADO REBELO **

* Professor Auxiliar da Escola de Engenharia da Universidade do Minho e Investigador Doutoramento em Inteligência Artificial no Laboratório de Inteligência Sintética (ISLab), Centro de Investigação ALGORITMI do Departamento de Informática da Universidade do Minho– <http://algoritmi.uminho.pt/research-teams/islab/>.

** Mestrando do Curso de Direito e Informática da Escola de Direito da Universidade do Minho. Jurista licenciado pela Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa em 2017.

RESUMO

Em matérias de responsabilidade (penal) da circulação verdadeiramente inteligente, o direito ainda não é *prius*, nem *posterius*, não é dado, nem solução, não está no princípio, nem no fim. Desde logo, indaga-se ser inacabada a terminologia que radica a classificação dos Veículos Inteligentes nos 5 níveis de autonomia estabelecidos pela *Society of Automotive Engineers* (SAE) e pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECE). Nesse sentido, o encargo dos signos aprendizagem, raciocínio e interação idónea com o ambiente estradal ponteia primordialmente a manifestação da aptitude que um Agente Inteligente Automóveis (AI-A) manifesta em representar o conhecimento adaptativo dele sobrevivendo. Este processo, no seu *corpus*, assume-se também preponderante na operação de condução evolutiva da robótica, enquanto reduto ou pedra basilar da maior proficiência adaptativa nas operações plúrimas e concomitantes de decisão totalmente independentes. Todavia, isto *per si* não faz da autonomia a *key feature* pela qual os veículos automóveis com traços de alguma aprendizagem e reatividade mereçam ser integrados na categoria de AI-A. Antes, estes últimos serão ajuntados numa nova que aqui propomos, a de Veículos Automóveis Quase-inteligentes (VA‘I’).

Portanto, no atual estado da arte, dir-se-á ser inteligente todo o agente automóvel que se encontra munido de Sistemas Avançados de Assistência ao Condutor (ADAS, *Advanced Driver Assistance Systems*), cujo software processa autonomamente e em tempo real os *outcome(s) algorítmico(s)* que das combinações *deep learning* se extraem, viabilizando a circulação dinâmica, defensiva e antecipatória do automóvel em situações críticas de segurança, prescindindo também da assunção plena de controlo ou direção efetiva por quem deverá ora assumir o *status* de simples ocupante ou passageiro.

E se, por um lado, não é surpreendente que as iniciativas legislativas sobre esta matéria sucedam num motejo tímido, fragmentário e compartimentado, em correspetiva, as novas tecnologias e a inteligência sintética constituem um *tópos* a que o Direito (e, particularmente, o Direito

Penal) não podem nem devem olvidar. Assim, na conjuntura operante de um determinado AI-A, existindo uma afetação de bens jurídicos essenciais dotados de referente constitucional, designadamente defronte casuísticas inopinadas não subsumíveis ao ‘Quem’ dos tipos de crime homicídio (por negligência) ou ofensa à integridade física, afigura-se hoje existir uma incompletude de pendor lacunoso de terceiro nível. É que o ato sentencioso que apresenta os AI-A por de entre a ciência punitiva não pode, não deve, nem tem de se circunscrever ao sigma consciência humana, e tão-pouco perecerá diante a moralidade distributiva das operações, *máxime*, por referência aos ultrapassados contornos antropopáticos por que são conotados. Connosco, o Direito Penal do Século XXI ficará ancorado na operação escolhida e projetada objetivamente em probabilidades difusas das entidades virtuais, os Agentes de Software.

Engane-se quem julga abispar solucionar um problema sem previamente fundamentar a sua orientação em heurísticas que engendram saberes polímatos. Assim, procurando olhar a ‘Engenharia do Direito’ de mais sítios e de sítios mais improváveis do que se tornou habitual, vislumbramos tanger o sonho do dia em que, de *jure condendo*, dos bancos da faculdade os estudantes escutarão a *poiesis* que proclama não ser Direito - e muito menos Direito Penal -, todo o conjunto de ‘instruções algorítmico-normativas’ que, embora expressando a vontade da maioria, implicam também o revés da negação do novo ‘Quem’ como Agente de Software Inteligente, *in casu*, com feição ciberfísica de veículo automóvel criminoso.

Palavras-Chave: Agente Inteligente Automóvel; Direito Penal; Engenharia do Direito; Veículos Automóveis Quase-inteligentes.

ABSTRACT

In matters of (criminal) liability of truly intelligent self-driving, the law is not yet *prius*, nor *posterius*, it is not given, nor the solution, it is not in the beginning, nor in the end. The terminology used to classify Intelligent Vehicles within the 5 levels of autonomy established by the Society of Automotive Engineers (SAE) and the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECE) is imperfect. In this sense, the burden of the signs learning, reasoning and interaction with the driving environment bridges primarily the manifestation of the aptitude that the intelligent automotive agents (IA-A) urge in representing the adaptive knowledge coming from it. This process, in its *corpus*, is also important in the evolved operations of robotics, as a stronghold or cornerstone of the greater adaptive proficiency in the plural and simultaneous operations of a completely independent decision. However, this does not make autonomy the key feature by which a vehicle with attributes of some self-learning and reactivity deserve to be integrated into the IA-A category. Rather, the latter will be brought together in a new one that we propose in this paper, that of Quasi-Intelligent Vehicles ('I'V).

Therefore, in the current state of the art, it will be considered as intelligent any automobile agent that is equipped with Advanced Driver Assistance Systems (ADAS), whose software processes autonomously and in real-time the algorithmic outcome(s) exhorted from deep learning combinations, thus, enabling a dynamic, a defensive and an anticipatory circulation of the self-driving car in critical safety situations and, finally, that foregoes the full assumption of control or effective steering by those who should now assume the status of a simple occupant or passenger.

And if, on the one hand, it is not surprising that legislative initiatives in this regard follow on from a timid and fragmentary motto, in co-respect, the new technologies and synthetic intelligence constitute a *topoi* to which the law (and particularly, the criminal law) cannot and must not forget. Particularly, in the operating spectrum of a given AI-A, if there is an unlawful intrusion of

constitutional values, namely in front of unexpected casuistry not subsumable to the 'Who' of the types of crime homicide (by negligence) or offense to physical integrity, it seems today to exist an incompleteness of legal loophole of third level. Today, the sentient act that presents IA-A among punitive science cannot or must not be limited to the sigma of human consciousness, nor will it perish before the distributive morality of operations, *maxime*, by reference to the outdated anthropopathic contours by which they are known. With us, the Criminal Law of the 21st Century will be anchored in a chosen operation, objectively projected in the fuzzy probabilities of virtual entities, like Software Agents.

It is a misunderstanding to think that a problem can be solved without first grounding its orientation on heuristics that generate multidisciplinary knowledge. Therefore, looking for the 'Engineering of Law' from more places than usual, we foresee the dream of the day in which, *de jure condendo*, from the college seats the students will listen to the *poiesis* that proclaims not to be law - and much less criminal law - the whole set of 'algorithmic-normative instructions' which, while expressing the will of the majority, also implies the negation of the new 'Who' as an Intelligent Software Agent, *in casu*, with the cyberphysical appearance of a criminal motor vehicle.

Keywords: Criminal Law; Intelligent Agent Automobile; Law Engineering; Quasi-Intelligent Vehicles.

1. PROLEGÓMENOS DE UM NOVO DIREITO (PENAL) PARA O SÉCULO XXI: EM ESPECIAL, O CASO DOS AGENTES INTELIGENTES AUTOMÓVEIS (AI-A)

Progredimos hoje para uma democratização urbana concernente à evolução da Circulação XXI que perfilha a indústria automóvel na interação constante entre agentes inteligentes automóveis e o meio circundante. À falta de alma, um grande número de veículos ‘nutrirá’ inteligência própria, a dos agentes de software, *in casu*, também com configuração de viaturas dotadas de motor de propulsão, de quatro rodas, de sistemas mecatrónicos e eletromecânicos avançados que auxiliam o cérebro sintético ¹ do automóvel a perceber toda a informação sensorial, a planear e a controlar os vários cursos de operação e, *inclusive*, em situações críticas de segurança (sublinhado, a propósito de enaltecer o qualificativo). Estes mesmos veículos encontrar-se-ão munidos da capacidade de executarem decisões típicas de circulação em ambiente dinâmicos, com aspeto antecipatório e defensivo, aliás, também prescindindo na plenitude do quesito de controlo ou direção efetiva por parte daqueles que deverão passar ora a assumir tão-só o *status* de passageiros.

De facto, a revolução tecnológica no setor automóvel surtirá benefícios que se irão repercutir e incrementar ao longo de vários anos. Desde logo, haverá que louvar a “inclusão de cidadãos impossibilitados de conduzir, por limitações de ordem física ou de outra natureza” ². Além disso, proporcionar-se-ão “novas e diferentes soluções de mobilidade individual e coletiva, contribuindo para a otimização do parque automóvel e para a redução de deseconomias inerentes ao atual paradigma de mobilidade assente no veículo de propriedade” (sublinhado, nosso) ³. Ora, é indubitável que os veículos autónomos “irão alterar significativamente a vida quotidiana dos cidadãos, determinar o futuro do transporte rodoviário a nível mundial, reduzir os custos do transporte, melhorar a segurança rodoviária, aumentar a mobilidade e reduzir os impactos ambientais” ⁴. Estima-se que “os elementos de

1 Mais uma vez, reitera-se que a Ciência ou Engenharia em voga deve lograr o não tão vulgarizado predicativo ‘sintético’ em substituição da notação mais comum ou comercial, i.e., o predicativo artificial. É que as atuais demonstrações científicas verificadas denotam ainda pouca semelhança com os processos mentais dos seres humanos. Nesse sentido, cf. J. Haugeland, *Artificial Intelligence: The Very Idea*, The MIT Press, Cambridge, MA, 1985, 255; e J. R. Searle, *Minds, Brains and Science*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1984, 31-34.

2 Cit. Preâmbulo do Despacho n.º 2930/2019, Diário da República n.º 55/2019, Série II de 2019-03-19.

3 Cit. ... *ibidem*.

4 Cf. Resolução do Parlamento Europeu, de 15 de janeiro de 2019, sobre a condução autónoma nos transportes europeus (2018/2089(INI)), Alínea B.

segurança (...) dos veículos inteligentes desempenhem um papel importante na redução do número de colisões e vítimas mortais (...) uma vez que estas ainda podem ocorrer, especialmente durante uma fase intermédia de tráfego misto” (sublinhados, em ajuste, nosso)⁵. Não obstante, se se reconhece internamente como determinante “a realização de testes de avaliação da maturidade e adequação das soluções, sendo necessário ajustar a legislação às novas realidades”⁶, colocam-se os seguintes interregnos: (1) Porque é que os juristas teóricos haverão de começar por engenhar construir a ‘casa’ da imputação de responsabilidades a partir do ‘telhado’? (2) Será a autonomia o reduto uno que viabiliza diferenciar os veículos nestas novas modalidades de condução? (3) Quem será o responsável, a título jurídico-penal, diante casuísticas inopinadas que constituam uma afetação de bens jurídicos com rango *norma normarum* e, além disso, por força das propriedades que os veículos exteriorizam e dos circunstancialismos fáticos adjacentes, se considere ser insuscetível imputar sanções com características de Direito Penal à pessoa do fabricante, programador do software (sendo o caso de *outsourcing*) e, também, claro está, ao próprio passageiro do veículo?

São estas e outras as questões que nos propomos responder ao longo de vários escritos nesta matéria. Assim, sem mais delongas, apresentamos o presente ensaio resumidamente em contornos camonianos⁷:

*Os veículos e a sua inteligência assinalada,
Que das rodovias Lusitanas,
Por estradas tecnológicas nunca dantes circuladas,
Viajam além da autonomia mundana,
Em propriedades aprendidas,
Raciocinam mais rápido do que a mente humana,
Hoje os agentes de software edificam,
Um Novo Direito (Penal) que só deles promana.*

Dir-se-á então que o mote principiológico do presente ensaio será o de o perspetivar os Veículos Inteligentes Automóveis como forças inevitáveis, fazendo uso dos benefícios que a sua utilização pode ter sobre o ambiente rodoviário. Os transeuntes humanos e animais, os

5 Cf. Resolução do Parlamento Europeu, de 15 de janeiro de 2019, ... *supra*, Ponto 40.

6 Cit. ... *ibidem*.

7 Cf. L. V. de Camões, *Os Lusíadas de Luís de Camões*, 4.^a ed., Instituto Camões, Ministérios dos Negócios Estrangeiros, 200, Canto I, Estrofe 1, 1 (com as devidas adaptações).

ciclistas, bem como quem dirige transportes vários, carecem de se adaptar a uma circulação nova, que se pretende mais cómoda, mais segura e mais eficiente.

Assim, crê-se que se deva começar por balizar tecnicamente conceitos funcionais, pelejando também a jusante pela institucionalização de um novo Direito Penal dos (e não só para os) Agentes Inteligentes Automóveis, estes que amparamos vir a ser os novos ‘Quem’ destinatários das normas punitivas. Porque - seguindo a linha de pensamento do memorável Professor Doutor Diogo Freitas do Amaral, aquele dos poucos ‘quem ser pensante’ ciente do seu papel social, que julgara a engenharia enquanto fonte *juris cognoscendi* -, “se uma norma jurídica de conteúdo técnico só pode ser entendida e ‘decifrada’ por intermédio do contributo decisivo de uma certa ciência, esta torna-se um meio necessário de conhecimento do Direito, e não apenas da sua aplicação”⁸.

Em particular, pugnados que, para serem deliberadas, aprovadas e promulgadas leis conotadas pela correção técnico-científica dos seus enunciados gerais e abstratos - aqueles que traçam o caminho-meio do hiato material que vai dos conceitos ao estabelecimento dos deveres de cuidado, e destes, subsequentemente, à resolução do enigma imputação de responsabilidades na circulação inteligente -, conclui-se ser imperativo o recurso à Informática Teórica. Porque também esta ajudará a revelar o Direito e não somente a aplicá-lo.

⁸ Cit. D. Freitas do Amaral, *Manual de Introdução ao Direito*, vol. I/col. Ravi Afonso Pereira, Almedina, Coimbra, 2012, 559. D. Freitas do Amaral, op. cit., 558.

2. DO PENDOR AUTONÓMICO SUBORDINADO EM APONTAMENTOS CONVENCIONAIS À NOTAÇÃO APRIMORADA AGENTE INTELIGENTE AUTOMÓVEL INTELIGENTE: O AI-A

São, desde logo, algumas as considerações técnico-científicas que importa começar por tecer relativamente a uma conceptualização aprimorada daquele que cremos *dever-ser* o entendimento *jus essendi* conducente à necessária e justificada adoção da nomenclatura Agente Inteligente Automóvel (de ora em diante, abreviadamente, AI-A). O mote principiológico do presente ensaio será então o de pelejar *ab ovo* por um necessário metamorfosear terminológico, de matriz legiferante, ajuizada e designadamente em alusão ao ‘desvio-padrão’ que denota a aceção imprecisa e comumente propugnada acerca da tipologia de agente em estudo, *rectius*, o comumente intitulado Veículo Autónomo.

Destarte, na atual *leges artis* do setor, dir-se-á ser inteligente todo o agente automóvel – então investido na posição de veículo com motor de propulsão, dotado de pelo menos quatro rodas, que se destina à mobilidade familiar, coletiva ou comercial de pessoas, bens, animais ou mercadorias – que se encontra munido de Sistemas Avançados de Assistência ao Condutor (ADAS, *Advanced Driver Assistance Systems*) habilitantes dos seus elevados níveis de aprendizagem, raciocínio e interação dinâmica nas operações de perceção, planeamento e controlo decisórios em ambiente estradal (v., breves considerações, *infra*). Por conseguinte, estes mecanismos robóticos avançados – os quais incorporam e são configurados no conspecto mecatrónico e eletromecânico de equipamentos ciberfísicos e software - são suplantados *by design* no sistema pelo programador ou fabricante do veículo. E porque processam autonomamente e em tempo real os *outcome(s)* algorítmico(s) que das combinações *deep learning* se extraem, viabilizam a circulação dinâmica, defensiva e antecipatória do automóvel em situações críticas de segurança (i.e., de direção, aceleração ou travagens em eventos de *problem-solving*), prescindindo também concomitantemente da assunção plena de controlo ou direção efetiva por quem deverá ora assumir o *status* de passageiro, excetuando aquelas situações em os próprios veículos antecipam não conseguirem minorar os danos emergentes de uma possível colisão (v. desenvoltura, *infra*)⁹.

Da definição explanada, *supra*, proclama-se ser inacabada a terminologia que radica a classificação dos AI-A nos 5 níveis de autonomia estabelecidos pela *Society of Automotive*

⁹ Cf. com algumas adaptações, J. A. Brett, *Thinking local about self-driving cars: A local framework for autonomous vehicle development in the United States*, Tese de Mestrado, Universidade de Washington, Seattle, Washington, 2016, 27-29, <https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/36852>.

*Engineers (SAE)*¹⁰ e pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECE)¹¹. Sucede que, de entre os atributivos que possam ser consignados à operação AI-A, a autonomia posiciona-se como consequente dos postulados representação do conhecimento, aprendizagem e mecanização do raciocínio, *qua tale* operantes no conspecto dos signos armazenamento dos dados e atualização destes em tempo real no e pelo sistema programático¹². Estes traços, *in totum*, reconduzir-se-ão à utilidade augurada e concretizável numa mobilidade mais segura e verdadeiramente independente, dada a inteligência sopesada nas operações de perceção, planeamento e controlo das decisões (v. breves considerações, *infra*). Por conseguinte, quando complementadas, todas estas três características balizarão essencialmente a operação de um agente inteligente sintético, i.e., aquele sistema ou *software* em sentido amplo que controla os estados internos e possui uma determinada visão do ambiente estradal, pautando a interação idónea com o universo de discurso circundante – de matriz inacessível, não determinística, não episódica e dinâmica¹³ - através da redefinição permanente de estratégias e, aliás, no ímpeto de consecução da multiplicidade de *targets* (por vezes simultâneos), sem qualquer intervenção humana¹⁴.

2.1. Veículos Automóveis ‘Inteligentes’ (Va‘I’) E A Etiqueta De Objetos No Horizonte Dos Agentes De Software

Ora, a consideração de uma entidade virtual - ou também, *in casu*, o dos carros independentes, de feição ciberfísica - na qualidade de agente inteligente difere da notação objetos, não somente em razão da maior autonomia de que os primeiros dispõem, mas também em função dos centros de controlo decisórios que integram. Demais, não obstante

10 Cf. SAE, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems*, SAE J3016, 2014, 2, https://www.sae.org/standards/content/j3016_201401/preview/, e, também nesse sentido, B. W. Smith, SAE levels of driving automation, in *Center for Internet and Society*, Stanford Law School, <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2013/12/sae-levels-driving-automation>.

11 Cf. International Transport Forum, *Automated and Autonomous Driving: regulation under uncertainty*, OECE, 2018, 14, https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_autonomousdriving.pdf.

12 Num prisma técnico, o agente verdadeiramente autónomo deve exteriorizar esquemas de racionalidade própria, mas também “ter ainda a capacidade de aprendizagem e de aquisição de conhecimento (...)”. E é com base nesse conhecimento adquirido e armazenado que o agente atua a sua racionalidade, e.g., efetua operações de verdadeiro raciocínio”, cit. F. Pacheco de Andrade, *Da contratação eletrónica – em particular, da contratação eletrónica inter-sistémica inteligente*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga 2008, 170-171, <http://hdl.handle.net/1822/10175>.

13 E. Costa e A. Simões, *Inteligência Artificial – Fundamentos e Aplicações*, 2.ª ed., revista e aumentada, FCA, Lisboa, 2008, 30-31.

14 Cf. N. Chakraborty e R. S. Patel, Intelligent Agents and Autonomous Cars: A Case Study, in *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, Vol. 2 (1), 2013, 1-2; e S. Russel e P. Norvig, *Artificial Intelligence: a modern approach*, 3.ª ed., Prentice Hall, Edinburgh Gate, 2010, 34; e, *vide*, para mais desenvolvimentos.

poder ao propósito ser convolável a habilidade que os objetos possuem quanto ao armazenamento e disponibilização de estados internos, bem como quanto ao fluxo elevado concernente ao intercâmbio de *bits* de informação, certo é que estes não dispõem do legado planeamento e controlabilidade das **ações** (negrito nosso, propositado) ¹⁵.

“*Objects do it for free; agents do it because they want to*”¹⁶.

Nessora, defronte uma situação de segurança crítica - na qual tanto os VA‘I’ ou os AI-A haverão de primar pela minimização dos danos, os primeiros, os VA‘I’, diferirão dos segundos. Poder-se-á afirmar que os objetos VA‘I’ computam no sistema a capacidade de representar o meio circundante (*Knowledge Representation*) ¹⁷ sob fórmulas de mecanização do raciocínio lógico (*Internal Knowledge*), e fazem-no relativamente à precisão dos dados recolhidos e posteriormente armazenados no universo de discurso (*External Knowledge*) ¹⁸. Todavia, não só se eximem de planear, como nem sequer antecipam ou controlam as possíveis ações de resposta em situações críticas de segurança. Aliás, o desempenho específico do modo de condução em todos os aspetos dinâmicos é efetuado na expectativa de que o condutor humano assuma o controlo e responda adequadamente a um pedido para intervir. Embora se possa considerar que os Veículos com um nível de automação 3 possibilitam ao condutor humano ceder o processo decisório ao objeto mesmo em situações críticas de segurança – defronte determinadas condições de tráfego ou ambientais, refira-se -, em corresponsabilidade requererão sempre a atenção deste, porquanto a qualquer instante pode ser avocada a assunção de controlo ou direção efetiva. Assim, espera-se sempre que o condutor esteja disponível para um controlo ocasional, nem sempre com um tempo de transição suficientemente confortável. Acrescenta-se aqui também que a principal distinção entre os hétero proclamados níveis 2 e o nível 3 de autonomia, i.e., entre os objetos *stricto sensu* e os VA‘I’, reside no facto de neste último o veículo ser concebido de modo a não se esperar que o condutor monitorize constantemente a estrada enquanto conduz, embora esse continue a ser um dos seus desígnios, caso em que o veículo deverá de ser considerado tão-só quase-inteligente ¹⁹.

15 Cf. M. Wooldridge, *An Introduction to MultiAgent Systems*, John Wiley & Sons, 2002, 25-27.

16 Cit. ... *idem*, 26.

17 Cf. C. Analide, P. Novais, J. Machado e J. Neves, Quality of knowledge in virtual entities, in *Encyclopedia of communities of practice in information and knowledge management*, IGI Global, Hershey, Pennsylvania, 2006, 436-442, <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-933-5.ch016>.

18 Cf. R. C. Schank, What is Artificial intelligence, anyway?, in *The Foundations of Artificial Intelligence*, 3.^a ed/coord. Derek Partridge e Yorick Wilks, 2006, cit. in., G. Hallevy, Liability for crimes involving Artificial Intelligence systems, in Springer, Cham Heidelberg, 2015, 9-10.

19 Cf. SAE, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road ... supra*, 2.

E se, por um lado – inclusivamente num perspetivar técnico -, só será reputada como autónoma aquela entidade, ou antes, aquele agente de software que opera “sem a intervenção de outros agentes (como os condutores humanos, por exemplo) e tem controlo sobre as suas ações e o seu estado de conhecimento interno” (sublinhado, em acrescento, nosso) ²⁰, por outro, circunscrever a classificação de veículos inteligentes à sua autonomia seria tão só redundar um conceito geral e abstrato em aporias desnecessárias para o Direito. Assim não sucedendo, reconhecer-se-ia como razoável considerar que tanto o hétero proclamado nível de autonomia 3, como os níveis 4 e 5, respetivamente, exteriorizariam a “possibilidade de uma atuação independente, capaz de produzir efeitos jurídicos” ²¹. O efeito prestável de definições legais como aquelas que têm vindo a ser pelejadas – embora ainda não consagradas no ordenamento jurídico português - seria nulo, não sendo possível destrinçar convenientemente os pressupostos de imputação das responsabilidades civil e penal numa fase posterior, cumulativamente, em relação ao Direito dos Agentes de Software ²².

Portanto, sugerimos posicionar estes objetos automóveis quase-inteligentes na semiótica da classe agentes inteligentes em interação com o mundo (*agents keeping track of the world*) ²³, aqueles que atualizam a informação de que dispõem acerca do seu estado interno, reagindo a título de assistência e somente a determinados tipos de estímulos nas operações de:

- travagem de emergência automática limitada (*Automatic Emergency Braking*);
- assistência de estacionamento (*Angled Parking Assist*);
- assistência na manutenção em pista (*Lane Keeping Assistance*);
- *cruise control* adaptativo (ACC- *Adaptive Cruise Control*);
- controlo eletrónico de estabilidade (ESC – *Electronic Stability Control*);
- sistema de controlo de tração (TCA – *Traction Control System*); e
- sistema anti-bloqueio de travagem (ABS- *Anti Lock Braking System*) ²⁴.

20 Cit. P. Novais, *Teoria dos Processos de Pré-Negociação em Ambientes de Comércio Eletrónico*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 2003, 57.

21 Cf. F. Pacheco de Andrade, *Da contratação eletrónica inter-sistémica ... supra*, 170.

22 Cf. B. Schermer, M. Durinck, L. Bijmans, *Juridische aspecten van autonome systemen*, in *ECP.NL*, 2005, 14, http://www.ejure.nl/mode=display/downloads/dossier_id=156/id=251/Juridische_aspecten.pdf.

23 Cf. N. Chakraborty e R. S. Patel, *Intelligent Agents and Autonomous Cars: ... supra*, 3.

24 Cf. A. J. Moreira Lousa, *Veículos Autónomos e Conetados – Tecnologia e Identificação de Possíveis Alterações na Infraestrutura de Transporte*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 2018, 19, <https://eg.uc.pt/bitstream/10316/84931/1/VEÍCULOS%20AUTÓNOMOS%20E%20CONETADOS%20-%20TECNOLOGIA%20E%20IDENTIFICAÇÃO%20DE%20POSSÍVEIS%20ALTERAÇÕES%20NA%20INFRAESTRUTURA%20DE%20TRANSPORTE.pdf>.

Avalia-se então, em conformidade com o antedito, predicar estes objetos automóveis na sua quase-inteligência, pois que, em situações daquilo a que se convencionou ser o GPS (*General Problem-Solving*) da IA, o veículo representa o conhecimento que caracteriza o meio circunjacente, mas fá-lo sem planejar novas e possíveis ações de resposta, não se encontrando imbuído num processo de aprendizagem suficientemente inteligente nessa medida. Em jargão corriqueiro, o funcionamento destes objetos não é desembaraçado. Não evidencia qualquer controlo de muitas situações dinâmicas e requer sempre a atenção do sujeito com a incumbência jurídico-assumptiva de dirigir o veículo, caso em que o nível de automação é tão-só assistido ²⁵.

Assim, neste que é o estado do marketing na indústria automóvel inteligente, uma ação de simples ultrapassagem será demarcada pela circunstância do veículo identificar com margens de erro não satisfatórias um outro que circula em sentido contrário, e não equacionar sequer a possibilidade de conseguir transpor o automóvel sem o embate, requerendo prontamente a intervenção do condutor humano. Defronte a passagem de um transeunte humano ou animal na passadeira, identificá-lo-á e acionará porventura a única operação de resposta tempestivamente, embora somente em razão dos mecanismos de aprendizagem a que haja sido submetido previamente. Todavia, este baluarte não faz do VA'I' por certo o 'Hércules' da condução automóvel.

Dir-se-á então que, neste setor em especial, o encargo dos signos aprendizagem, raciocínio e interação idónea com o ambiente estradal ponteam principiológica e primordialmente a exteriorização da aptidão que os AI-A manifestam em representar o conhecimento adaptativo dele sobrevivendo. Este processo assume-se também preponderante na operação de condução independente, enquanto reduto ou pedra basilar da maior proficiência adaptativa nas operações de planeamento e controlo decisório, mas isto *per se* não faz da autonomia a *key feature* pela qual os veículos automóveis com traços de alguma aprendizagem e reatividade mereçam ser integrados na categoria de AI-A.

Portanto, estas razões são simultaneamente o *ipso facto* e a *ratio* do AI-A (o *self-driving car sapiens*) não 'ir' - em nosso perspetivar -, à luz do atual desarranjo terminológico, o de veículos autónomos que são tão-só quase-inteligentes. É que não se pode circunscrever diferencialmente objetos de agentes fortes ou fracos automóveis somente de encontro com o atributo autonomia, este que é o consequente lógico das várias propriedades e das várias

25 Cf. SAE, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road ... supra*, 2.

características que aos veículos verdadeiramente inteligentes podem ser ‘ensinadas’ (v. desenvolvimento, *infra*). Deixa-se, neste seguimento, o seguinte repto:

- É este, afinal, o objeto que ambicionamos denominar veículo autónomo?

2.2. Agentes Inteligentes Automóveis (AI-A) E A Sua Proeminente Inteligência

Latu sensu, são muitos os sinais distintivos primários que assentem diferenciar com precisão e rigor técnico-científico os veículos automóveis quase-inteligentes - então entendidos na qualidade de objetos, os VA‘I’ -, dos agentes automóveis inteligentes (AI-A) e, quanto a estes últimos, balizá-los nas suas categorias forte e fraca, respetivamente. Ainda a respeito da bipartição primeira – aquela que distingue os VA‘I’ dos AI-A - dir-se-á que serão *inclusos* nesta última categoria as entidades automóveis em relação às quais se verificam as seguintes características ‘capitais’, cumulativamente, como sejam:

(1) a autonomia, porquanto inteligível se concebe a um agente automóvel a capacidade de tomar decisões prescindindo da interface material para com o utilizador final, sendo independente nesse sentido ^{26_27}. A autonomia dos veículos evidencia a tomada de decisões *data-driven*, na medida em que as componentes mecânicas dos agentes recolhem e armazenam os dados à escala *big data* (i.e., perceção via *hardware*) e, subsequentemente, o cérebro sintético aprendiz processá-los-á como preditores em processos de decisão plúrimos, simultâneos e autónomos;

(2) a reatividade, caso em que o agente automóvel encontrar-se-á capacitado a responder apropriadamente defronte circunstâncias prevalecentes em ambientes dinâmicos e imprevisíveis. Aqui, a iteração estímulo-resposta viabiliza executar operações comunicacionais mais complexas no caso dos agentes inteligentes;

(3) a proatividade e a aprendizagem, contanto hábil se conotará o agente na operação de antecipação de metas futuras, por referência a experiências passadas,

26 Cf. P. M. Freitas, F. Pacheco de Andrade e P. Novais, Criminal Liability of Autonomous Agents: From the Unthinkable to the Plausible, in *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, Casanovas P., Pagallo U., Palmirani M., Sartor G. (eds.), AICOL 2013, Lecture Notes in Computer Science, vol 8929. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014, 146.

27 E não se alvitre, quanto à propriedade autonomia, justapor as técnicas da IA centrada no ser humano (AI *Human-centered*) – que têm vindo a ser aplicadas em veículos automóveis quase-inteligentes, curiosamente, *supra* - em relação às categorias que se convencionara atribuir o intervalo dos níveis [1-5]. Tal sucede, na medida em que o propósito concernente à implementação destas *inside vehicle* reporta precisamente às situações em que se reitera a exigência na assunção de controlo ou direção efetiva na pessoa do condutor. Aliás, o Modelo 3 Tesla nas quais estas têm vindo a ser desenvolvidas, na sua habilidade não agente inteligente automóvel, induz a essa mesma consideração. Cf. L. Fridman, Human-Centered Autonomous Vehicle Systems: principles of effective shared autonomy, in *Human-Centered AI & Autonomous Vehicles*, MIT, arXiv preprint arXiv:1810.01835, 2018, <https://arxiv.org/pdf/1810.01835.pdf>.

apresentando a jusante a incumbência de engendrar ulterior e automatizadamente o modo de consecução útil de targets (pré)-determinados (*goal & utility based agents*), i.e., os vários cursos de ação possíveis, antecipando de igual modo os comportamentos vindouros de outrem, sejam agentes similares, VA‘I’, veículos mais rudimentares, transeuntes humanos, animais ou ciclistas;

(4) a comunicação, a cooperação e a sociabilidade, entendida que seja no desígnio de interação idónea com pessoas, objetos corpóreos ou animais imiscuídos nas áreas circundantes em que o agente circula;

(5) o raciocínio, o comportamento sintético adaptativo em diferentes ambientes;

(6) a colaboração, contanto podem integrar no funcionamento do programa tanto Sistemas Periciais (*Expert Systems*)²⁸ como Sistemas de Suporte à Decisão (*Decision Support Systems*)²⁹, esboçando uma atmosfera de sinergia propícia a solucionar problemas que apresentam uma estrutura inerentemente distribuída (*Inherent Distributed structure*); e por último,

(7) a interface reduzida ao essencial para com o utilizador-final no curso das operações, ou seja, no sentido de notificar os passageiros tão-só acerca da ocorrência de eventuais intrusões ilegítimas ou falhas mecânicas³⁰.

Algumas considerações críticas serão ora tecidas relativamente à nomenclatura empregue por referência a esta tipologia de veículos. Primeiramente, se se perfilha um veículo automóvel quanto à “Agência” ou “Agentividade” na Computação, nele incluindo as suas propriedades várias, que não só a autonomia, não se entende o porquê de seguir a qualificação que logra somente uma das apropriações³¹. Em segundo lugar, também não se acolhe a

28 Os *Expert Systems* representam sistemas de computação avançada com o propósito de mimetizar o processo de tomada de decisão tal qual ele se tem por cognoscível nas atuais demonstrações científicas. Com o propósito de contribuir para uma maior eficiência na resolução de problemas num determinado domínio do conhecimento, estes sistemas representam computacionalmente o meio ambiente envolvente ou o universo do discurso que intentam reproduzir mecanicamente através de *if-then rules*. Contudo, não manipulam diretamente o objeto de incidência nem tangem no imediato o resultado das suas ações. Cf. P. Jackson, *Introduction To Expert Systems*, 3.^a ed., Addison Wesley, 1998, 2.

29 Os Sistemas de Apoio à Decisão (DSS) auxiliam no solucionar de problemas não estruturados ou semiestruturados, instáveis e difíceis de antecipar nesse sentido. Cf. M. Yasmina Santos e I. Ramos, *Business Intelligence: da Informação ao Conhecimento*, FCA – Editora de Informática, Lisboa, 2017, 78-79.

30 Cf. com algumas adaptações, para os devidos efeitos, F. Pacheco de Andrade, *Da contratação eletrónica ... supra*, 165, na esteira de M. Wooldridge e N. R. Jennings, *Intelligent agents: theory and practice*, *The Knowledge Engineering Review*, Cambridge University Press, vol. 10(2), 1995, 116 – 117; e, quanto à indústria dos AI-A em especial, N. Chakraborty e R. S. Patel, *Intelligent Agents and Autonomous Cars: ... supra*, 4.

31 Crê-se, desta feita, não serem somente quatro, antes sete as características ou os atributos que descrevem aquilo que devemos computar no fenómeno “Agência na Computação”, cf., embora carecido de alguns aprimoramento conceituais, B. A. Ribeiro, *A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos, Uma Perspetiva da Ciência Cognitiva*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Lisboa, 15, 45-46, <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/39556>.

notação de Veículos Autônomos e ‘Inteligentes’ -, caso em que, posicionando-se a autonomia como um dos consequentes da premissa-mor cujo antecedente se deve à qualidade inteligência, de um ponto de vista lógico, não seria congruente e dedutivamente correto estabelecer uma definição que, em relação a ambos os termos– a melhor ver, a autonomia e a inteligência-, estabelece uma concordância gramatical via conjunção coordenativa copulativa³². De outro modo, estar-se-ia a tornar possível computar dentro do mesmo âmbito subjetivo realidades que, num perspetivar técnico, designam entidades diferentes e, por esse mesmo motivo, carecem de tratamentos díspares quanto à imputação de responsabilidades. Ou seja, reconduzir-se-iam quer os VA‘I’, quer os AI-A, no reduto de objetos, erroneamente.

Em suma, nem toda a inteligência confere graus de autonomia satisfatórios para a substituição do condutor humano. De todo o modo, é axiomática a consideração de que a inteligência se posiciona como antecedente de vários redutos, que não só a autonomia dos veículos automóveis (v. *supra*). Posto isso, crê-se que a terminologia mais precisa e tecnicamente mais próxima das demonstrações científicas será a de AI-A, vulgamos, Agentes Inteligentes Automóveis³³.

E também se, por um lado, pode asseverar-se que tanto os objetos como os agentes automóveis inteligentes exteriorizam “uma identidade, um estado e comportamentos próprios, por outro, a verdade é que tudo isso se torna mais complexo no caso dos agentes, que podem ser descritos em termos da existência de um conjunto de características que integram, independentemente, conhecimento, crenças, desejos, intenções, objetivos e até obrigações” (sublinhados, a enaltecer os tratos concretizados por alguns modelos no atual estado de arte agentes automóveis inteligentes)³⁴⁻³⁵. Os AI-A representam o conhecimento através da perceção do meio envolto, planeiam os cursos possíveis da operação em razão dos objetivos que o passageiro lhes incute, denotam a intenção de os concretizar, e ademais, fazem

32 Cf. P. Suppes, Introduction to Logic, Littion educational publishing, Van Nostrand Reinhold Company, 1957, xv. e 3-19.

33 Cf. expressões empregues por P. M. Freitas, Veículos Autônomos e “Inteligentes” perante conflitos de interesses: uma visão a partir do Direito de Necessidade, in *CyberLaw (CIJIC)*, ed. n.º V, 2018, 10, <https://www.cijic.org/wp-content/uploads/2018/03/VEÍCULOS-AUTÓNOMOS-E-INTELIGENTES-PERANTE-CONFLITOS-DE-INTERESSES-UMA-VISÃO-A-PARTIR-DO-DIREITO-DE-NECESSIDADE-JURÍDICO-PENAL.pdf>.

34 Cit. F. Pacheco de Andrade, Da contratação eletrónica ... *supra*, 164, na esteira de C. Analide, P. Novais, J. Machado e J. Neves, Quality of knowledge in virtual entities, ... *supra*, 436-442; e *vide* ainda, M. Wooldridge e N. R. Jennings, Intelligent agents ... *supra*, 117.

35 No atual estado da arte AI-A, é já possível ousar a personalização de agentes, este fenómeno que agrega, além da inteligência, ainda a valência da intencionalidade. Cf., F. Pacheco de Andrade, *Da contratação eletrónica inter-sistémica* ... *supra*, 178.

jus aos ditames plasmados nas obrigações legais resultantes das regras estradais fixadas no e pelo Código da Estrada (doravante, abreviadamente, CE) ³⁶, *et alii* (v. *infra*).

Não obstante, além de exteriorizarem as características *ante* mencionadas, manifestam também propriedades mais complexas, geralmente mais próximas da cognição humana e típicas da hegemonia inteligência computacional (o *soft computing*) em decisões tomadas exclusivamente com base na deteção (*image recognition*), e prospeção (*machine learning*) de dados recolhidos, armazenados e processados autonomamente ³⁷. Expressam, a bem dizer, os traços metacognitivos ³⁸ que à IA têm vindo a ser associadas, porquanto, além de representarem em tempo real o conhecimento do meio rodoviário envolvente (*declarative knowledge*), sabem como agir, quando e porque o hão-de fazer (*procedural e conditional knowledge*, respetivamente) ³⁹.

Na qualidade de processador cognitivo, o cérebro sintético de um AI-A reconhece as suas capacidades, revelando desta feita conhecimento metacognitivo ⁴⁰. Outrossim serão algumas as situações dilemáticas em que, representando e planeando o curso da suputação, os AI-A anteciparão com determinados *standards* probabilísticos que não concretizarão a tarefa dinâmica que lhes é designada, *at least*, com a segurança augurada. Este é o âmbito regulatório da cognição e aprendizagem, alicerçada naquilo que o sistema tem noção não saber ⁴¹. E, de suma importância, em razão das experiências perpetradas no passado, o AI-A criará expectativas daquilo que poderá acontecer ⁴². Assim, pode-se asseverar que somente os

36 *Vide*, redação atual do Decreto-Lei n.º 114/94, de 03 de maio - diploma originário que aprovava o CE.

37 Cf. E. Corchado, P. Novais, C. Analide, J. Sedano, *Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications*, in *Advances in Intelligent and Soft Computing*, 5.º Workshop Internacional, vol. 73, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010, [Prefácio]; e *vide*, C. Analide e D. Morgado Rebelo, A Inteligência Artificial na era *data-driven*, A lógica fuzzy das aproximações de soft computing e a proibição de sujeição a decisões tomadas exclusivamente com base na exploração e prospeção de dados pessoais, in *Forum de Proteção de Dados*, n.º6, CNPD, Lisboa, 2019, 60-91,

https://www.cnpd.pt/home/revistaforum/forum2019_6/index.html.

38 No prisma da computação, a “Metacognição estará ligada a uma introspeção, no sentido de a máquina ser capaz de ter uma crença sobre os seus próprios estados mentais, mais do que apenas fazer considerações sobre o meio envolvente”, cit. B. A. Ribeiro, *A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos ... supra*, 62.

39 Cf. J. Crowder, S. Friess e M. NCC, Metacognition and metamemory concepts for AI systems, in *Proceedings on the International Conference on Artificial Intelligence (ICAI)*, The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp), 2011, s.p,

<https://search.proquest.com/openview/7f3758944801234b137b25813441813d/1?cbl=1976349&pq-origsite=gscholar>.

40 *Vide*, Kosko, G., Fuzzy Cognitive Maps, in *International Journal of Man-Machine Studies*, 24 (1), 1986, 65-75, https://leszekyskulski.pl/wp-content/uploads/2018/10/Kosko_FCM_Fuzzy_Cognitive_Maps.pdf; cit. in J. Crowder, S. Friess e M. NCC, Metacognition and metamemory concepts ... *supra*, s.p.

41 *Vide*, K. S. LaBar e Roberto Cabeza, Cognitive neuroscience of emotional memory, in *Nature Reviews Neuroscience*, n.º 7 (1), 2006, 54-64, <https://www.nature.com/articles/nrn1825>, cit. in J. Crowder, S. Friess e M. NCC, Metacognition and metamemory concepts ... *supra*, s.p.

42 Cf. J. Crowder, S. Friess e M. NCC, Metacognition and metamemory concepts ... *supra*, s.p.

AI-A exteriorizam uma atuação verdadeiramente inteligente e independente em sentido amplo.

A partir daqui se deduz que serão consignados à tipologia de agentes automóveis AI-A todas as entidades artificiais ou sistemas do veículo automóvel conexos à habilidade inteligência fraca ou forte, respetivamente, correspondentes aos níveis 4 e 5. Nos dias de hoje, os AI-A são já hábeis em substituir integralmente o condutor através da observação e experiência, executando otimizada e eficientemente a função de transitar na via pública, galgando ou ajustando automatizadamente rotas em função do tráfego, antecipando também situações não passíveis de serem cognoscíveis pelo ser humano. E fazem-no num hiato espaço-temporal prévio à existência de sinais objetivos de perigo e à sequer possível tomada de consciência destes por parte dos passageiros. Não obstante, somente num estágio situacional ulterior ao treino, teste e inserção dos agentes em ambiente rodoviário, e por de entre a delonga espaço-tempo que sinaliza períodos de simulação e teste tanto em ambientes fechados como abertos, também dependendo dos vários modelos e das várias tecnologias a eles aplicadas, os AI-A operarão com elevados níveis de segurança.

Ademais, a conceção operacional destes agentes abrange, designadamente, a circulação em condições atmosféricas adversas, percursos com trilhos desestruturados, pisos sinuosos com declive variável e sobretudo defronte casuísticas às quais convencionamos ora atribuir a designação de SPS (*Super Problem-Solving*). Estas, por conseguinte, decorrerão em conjunturas de congestionamento no tráfego e de perigos inopinados de colisão eminente com outros veículos, transeuntes (humanos ou animais), assim como avante o possível embate com objetos corpóreos. Diante tais eventos sinistras, nem o homem-médio mais prudente, assumindo as vestes monopolistas sob direção efetiva de um AI-A – mediante solicitação volitiva e planeada, mas não controlável com segurança pelo agente ‘maquinizado’ – conseguiria acautelar ou sequer evitar a ocorrência de danos, atenta a inexistência do pendor incognoscibilidade dos elementos prescritos pelo tipo incriminador, antepondo este como quesito de uma ação jurídico-penalmente relevante.

Face ao exposto, tanto os AI-A fracos como os AI-A fortes subsumir-se-ão às classes dos agentes automóveis inteligentes orientados a objetivos (*Goal based agents*) e baseados na utilidade (*Utility based agents*), cumulativamente, sendo capazes de controlar as suas decisões.

Quanto ao primeiro prisma – o do *goal based* - porque almejam executar os objetivos que lhe foram confiados pelo proprietário ou passageiro, além do conhecimento atualizado acerca dos estados, estes agentes representam heurísticamente os cursos de operação de forma

a executarem *targets* prévios ou concomitantes em contornos otimamente combináveis, obedecendo às obrigações legais. Através destes traços personalísticos de pendor eletrónico em especial, os AI-A exteriorizam cognição e volição, respetivamente, manifestando o conhecimento acerca da realidade e intenções de concretizar determinados objetivos ⁴³.

No que concerne ao segundo ângulo – o da *utility based* – alegar-se-á que estes agentes não só projetam a execução das suas operações no alicerce sem-par dos objetivos, outrossim em função do custo-benefício que as suputações racionais por estes levadas a cabo acarretam ⁴⁴. Neste campo de operação, defronte situações dilemáticas não “*The Runaway Trolley*” ⁴⁵, o ativar autonómico da função utilidade engendrará solucionar estas proficuamente, de forma segura e confiável, designadamente:

(1) defronte dois *targets* conflituantes, onde se conjectura a antítese no *trade-off* de entre os valores velocidade e segurança. Nestas conjecturas, as valorações próprias e intrínsecas ao AI-A, resultantes do processo de aprendizagem *by design* e *by default*, impelir-lho-ão a conceder primazia aprioristicamente ao segundo – a segurança -, mas em razão da experiência perpetrada nas fases de treino e teste, destituindo aqui quaisquer valorações intrínsecas concernentes ao raciocínio jurígeno que estabelece a hierarquia de entre as normas no ordenamento jurídico português ⁴⁶; e

(2) nas situações em que o agente automóvel, meditando sobre os vários objetivos que vaticina concretizar, reconhece de todo o modo difícil conseguir realizar a totalidade sem

43 Vide, para mais aprofundamentos, G. Hallevy, op. cit., 37, não obstante destituirmo-nos a este propósito de integrar estes redutos no tipo de ilícito subjetivo ou na culpa, ora para efeitos de se considerarem preenchidos os pressupostos de imputação definidos doutrinamente pela e na Teoria Geral do Crime. Por exemplo, o veículo Waymo consegue já, tal qual o ser humano encontra-se habilitado – com maiores margens de erro, refira-se – a: (1) determinar a localização precisa do via mapas tridimensionais; (2) através da sensorização e processamento de dados via hardware e software, respetivamente, identificar o meio envolvente num raio de 300 metros; (3) prever a dinâmica futura dos objetos móveis, pessoas e ciclistas, em contornos preditivos; (4) selecionar a operação de resposta mais útil, em função de variáveis como a trajetória, a velocidade, e mudanças de direção necessárias. Cf. Waymo Safety Report, On the Road to Fully Self-driving, 2009, 8-9, <https://waymo.com/safety/>.
44 Cf. N. Chakraborty e R. S. Patel, Intelligent Agents and Autonomous Cars: ... *supra*, 3.

45 Cf., P. Foot, *The Problem of Abortion and the Doctrine of Double Effect*, in *Virtual and Vices and Other Essays in Moral Philosophy*, Oxford, UK, Basil Blackwell, 1978, 19; e J. J. Thomson, The Trolley Problem, in *Yale Law Journal*, n.º 91, 1985, 1395-1415, cit. in. M. Sandel, *Justice, What is the Right Thing To Do?*, Penguin Books, London, England, 2009, 21-24. Sobre a temática dos carros autónomos, vide, A. Renda, Ethics, algorithms and self-driving cars – a CSI of the ‘trolley problem’, in *CEPS Policy Insights*, 2.ª ed, 2018, <http://aei.pitt.edu/93153/>.

46 Cf. N. Chakraborty e R. S. Patel, Intelligent Agents and Autonomous Cars: ... *supra*, 3. E todo este *check & balance* será sisudo autonomamente. Aliás, esta é a preponderância que as fases de treino e teste poderão assumir quanto aos valores confiança e segurança das operações AI-I. Na área do Direito Constitucional, clarividente, estando em causa um valor consagrado numa norma superior, *in casu*, o artigo 27.º da Constituição da República Portuguesa (doravante, abreviadamente, CRP), a opção a induzir o veículo a aprender será sempre a escolha racional primeira pelo segurança, independentemente da não satisfação que o ocupante possa manifestar, nomeadamente quando não cumpra um compromisso que assume diariamente. Todavia, este é um processo de aprendizagem levado a cabo nas fases de treino e teste, pelo que o agente cumprirá as obrigações supra-legais a que se encontra adstrito, nos termos da *norma normarum*, por força das simulações, treinos e atualizações do software, denote-se.

despoletar a ocorrência de danos patrimoniais ou não patrimoniais, preterindo pelo menos um deles ou executando todos em contornos incompletos. Nesta senda, será a função utilidade (*happiness function*) a responsável por acautelar e ponderar as probabilidades de sucesso de cada combinação *Big Data*. A título de exemplo, cogitemos a situação em que o agente automóvel ajusta a rota em função do tráfego rodoviário, ultrapassando a sinalização vermelha do semáforo e os dois camiões que circulam numa marcha lenta à sua frente, de forma a cumprir o *target* de fazer com que o advogado, ora passageiro, patrocine o seu cliente na sessão de julgamento atempadamente. Existem riscos associados a cada combinação, uma delas pressupondo mesmo o incumprimento de regras estradais, pelo que o agente fiar-se-á naquela cujo custo-benefício apresente uma maior fiabilidade na prevenção dos danos. De facto, aqui o utilitarismo afigura-se ser uma aproximação computacional fácil de reproduzir via suputação. Todavia, como não existe bela sem senão, quando reduzida à prognose de minimização dos danos, esta abordagem ética pode implicar a tomada de decisões injustas *in natura* ⁴⁷.

Portanto, esta é, *hoc sensu*, a razão da preponderância que estas etapas precípuas – a melhor ver, que a simulação, o treino e o teste do cérebro sintético do veículo - assumem quanto à prevenção dos danos e minimização do risco (*fallback* ou *minimal risk condition*). A este respeito, consideramos que a tecnologia da Google se apresenta na vanguarda da extensão AI-A, sendo também aquela que orienta o seu público-alvo - i.e., a todos nós, consumidores -, com os fios-condutores mais transparentes e úteis na diferenciação entre os AI-A fracos e fortes, respetivamente. Enquanto AI-A, o desenvolvimento e implementação do sistema ciberfísico e software Waymo obedece a políticas rigorosas de treino e teste, naquele que se crê ser um ambiente de segurança conducente a uma condução mais inteligente, mais confiável e, acima de tudo, mais transparente ⁴⁸.

Ora, os estágios de preparação destes agentes reconduzem-se às seguintes fases: simulação, treino e testes em ambientes fechados e abertos, sequencialmente. Senão repare-se:

1. Primeiramente, são efetuadas alterações e atualizações ao sistema em cenários virtuais, tal-qual este haja iniciado autonomamente o processo de aprendizagem *fuzzy* e em

47 Cf. B. A. Ribeiro, *A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos ... supra*, 35-39.

48 Estas particularidades são corroboráveis pela publicitação das Políticas de Segurança suficientemente detalhadas, *vide*, mais detalhadamente, Waymo Safety Report, ... *supra*, 1-43.

função das informações recolhidas ou disponibilizadas, constituindo ou materializando esta a fase da simulação (*simulation testing*)⁴⁹;

2. Em segundo lugar, implementadas que sejam as correlações virtuais no agente, segue-se a fase de testes em percursos fechados (*closed-course testing*), aquela que permite integrar diferentes versões para cada agente, caso em que serão verificadas novas ou específicas características aplicáveis nos diferentes domínios da conceção operacional;

3. Somente numa fase posterior – ainda que antecedendo a colocação do agente à venda no mercado automóvel – serão efetuados treinos de condução inteligente em ambiente estradal aberto (*public roads*), nas mais variadas e adversas condições atmosféricas, bem como em diferentes pisos⁵⁰. Ora, neste hiato último, o veículo terá de exteriorizar já traços de grande apetência para uma condução consistente e segura. Neste processo, as atualizações do software aprendidas serão também integradas na frota, refira-se a título de apontamento 51_52.

Portanto, em alusão ao protótipo da Google Waymo, pode-se concluir que as fases de simulação, treino e teste em ambientes fechados e abertos, cumulativamente, fornecem um *loop de feedback* contínuo que habilitará o fabricante a refinar o sistema do agente inteligente, tornando-o mais seguro nessa medida. E é esta abordagem iterativa dos ensaios e validação rodoviária que viabilizará expandir os domínios de conceção operacional e as capacidades de circulação inteligentes dos AI-A, ajustando ao máximo as margens de erro aquando da circulação em ambientes reais, conseqüentemente, reduzindo a jusante a possibilidade da ocorrência de eventos sinistrais.

Toda a tecnologia dos AI-A deverá ser construída ou configurada de forma suficientemente robusta para lidar independentemente com situações dinâmicas, conforme aos 5 corolários que ora teorizamos relativamente ao processo de validação multifacetado de

49 O período de simulações Waymo, além de reproduzir as várias milhas percorridas pelos carros que compõem a frota no mundo real, constrói também cenários virtuais completamente novos – embora próximos da realidade – os quais, por conseguinte, virão numa fase ulterior a ser objeto de testes. Todos os dias 25.000 veículos percorrem percursos virtuais, perfazendo no total de 8 milhões de milhas, num ímpeto de aperfeiçoar capacidades antigas e de testar novas manobras, cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 23. Nestas fases de preparação, os engenheiros responsáveis observam as situações do mundo real, instruindo concomitantemente comandos computacionais *soft* de modo a que o agente alvitre otimizar as várias tarefas num enjeito de *reinforcement learning*.

50 Cf., Waymo Safety Report, ... *supra*, 28.

51 Cf., Waymo Safety Report, ... *supra*, 22.

52 Ambas as fases de testes são demarcadas pela monitorização dos veículos por parte de especialistas com uma extensa formação em ambiente de aula, aos quais lhe são ministradas valências para interação com o agente de forma segura nas estradas públicas, *inclusive*, contando com a realização de cursos de condução defensiva. Se necessário, estes monitores humanos assumirão a direção efetiva, de forma a que se evite a ocorrência de danos na sequência de algum acidente, cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 26.

uma condução automóvel inteligente, a melhor ver: a segurança comportamental (*behavioural safety*); a segurança funcional (*functional safety*); a segurança em caso de colisão (*crash safety*); a segurança operacional (*operational safety*); e, por último, a segurança de não colisão (*non-collision safety*)⁵³.

A melhor ver:

(a) No prisma comportamental, os AI-A deverão revelar aptidão para a tomada de decisões em ambiente estradal, fazendo jus às regras de trânsito⁵⁴ e navegando com segurança numa grande variedade de cenários⁵⁵;

(b) Funcionalmente, a segurança dos AI-A deverá ser exteriorizada sob a forma da capacidade que o automóvel apresenta em colmatar falhas no sistema, construindo sistemas de apoio redundantes de forma a resolver o inesperado, p.ex., através da ativação dos computadores secundários na direção e travagem de reserva que viabilizem uma paragem segura⁵⁶;

(c) Quanto à segurança em colisão – *crashworthiness* – os veículos AI-A operarão num ímpeto de protegerem os passageiros que se encontrem no interior, p.ex., ativando os encostos dos bancos e o sistema de *airbags* para atenuar os ferimentos ou até mesmo, em *ultima ratio*, para prevenir o resultado morte⁵⁷;

(d) Operacionalmente, o interface veículo-passageiros reconduz-se ao conjunto de informações que devem ser prestadas diante do consumidor, designadamente, análises de risco, normas de segurança, testes extensivos, bem como as melhores práticas a adotar. Ao proprietário ou passageiro do automóvel inteligente deve ser concedida a faculdade de indicar claramente o destino, dirigir o veículo para encostar em locais muito apertados, sendo-lhe ainda facultada a possibilidade de contactar a qualquer momento a linha de apoio Waymo; e

53 Cf., Waymo Safety Report, ... *supra*, 11.

54 Cf., linha n.º 19 da tabela que elenca o conjunto de competências comportamentais, Waymo Safety Report, ... *supra*, 36.

55 Para além das competências comportamentais recomendadas pela Administração Nacional de Segurança e Trânsito Rodoviário norte-americana - a *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA) – a Waymo agrega operacionalmente mais 19 habilidade, num total de 47. São de salientar, a título exemplificativo, a mudança para uma condição de risco mínimo quando não é possível sair da faixa de rodagem, a deteção e resposta a pedestres, o providenciar distâncias seguras aos ciclistas que viajam na estrada, a deteção e resposta de animais, a realização de inversões de marcha apropriadas, *et alii.*, cf. ... *ibidem*, 36-37.

56 Cf., linha n.º 42 da tabela relativa ao conjunto de competências comportamentais, Waymo Safety Report, ... *supra*, 37.

57 Os veículos da Google Waymo encontram-se habilitados a prevenir ou mitigar colisões traseiras, demonstram capacidade em detetar veículos que circulam num ângulo perpendicular, acionando o sistema de travões automaticamente, seguem a trajetória em função das linhas divisórias e minimizam os riscos correspondentes quando estas não se encontram nas melhores condições. Evitam ainda o embate com os veículos que circulam noutras faixas de rodagem, cf., Waymo Safety Report, ... *supra*, 38-39.

(e) por último, os AI-A deverão ainda adotar políticas de segurança máxima de forma a preservar a integridade física daquelas pessoas que com o veículo podem interagir no exterior ⁵⁸.

Ora, em conformidade com o exposto, *supra*, é-nos consabido que também os AI-A deverão ser bifurcados nas categorias fraca e forte, respetivamente, em alusão - se assim se intentar continuar a relutar -, aos níveis 4 e 5 da hétero proclamada autonomia automóvel. O mote pelo qual se diferenciam uns de outros residirá sob o prisma operacional *fallback*, bem como no seu limitado âmbito geográfico operante. Em relação ao primeiro, quando o AI-A não conseguir prosseguir uma viagem previamente planeada – porque antecipa o perigo iminente de colisão, deteta falhas no sistema ou atenta nas mudanças das condições atmosféricas que poderão interferir na conceção de uma condução prudente -, deverá ser capaz de efetuar uma paragem segura. Este é *per si* o bastião da manobra “condição mínima de risco ou de retirada” da inteligência máxima concretizada até aos dias de hoje numa condução automóvel dinâmica e inteligente. Em função da gravidade destes fatores, o cérebro sintético do AI-A irá determinar a resposta adequada de forma a manter o veículo, os seus passageiros e, *inclusive*, as pessoas, animais ou objetos envolvidos no exterior, em condições de segurança, optando por encostar e chegar a um porto-seguro ⁵⁹. Ademais, uma das limitações relativas ao fenómeno *on the road to fully self-driving* tem que ver com a circunscrição do âmbito territorial no qual estes veículos encontram-se habilitados a operar, quer em termos legais, quer em termos técnicos. Assim, os passageiros não poderão selecionar um destino que não se encontre abrangido na área ‘geo-certificada’, pelo que, sendo esse o caso, o software requererá ao condutor a assunção de controlo do automóvel, não mapeando novas rotas. E fá-lo porque não dispõe de informação suficiente para preconizar os desígnios que lhe estão a ser confiados ⁶⁰.

Portanto, num enjeito de sinopse deste pequeno começo concetual, urge-se prescrever não *a la Hollywood* que só aqueles veículos automóveis que preconizam os seus desígnios funcionais em ambientes dinâmicos e improváveis, representando o conhecimento envolvente, planeando e controlando os cursos das operações decisórias em ambiente rodoviário, bem como reagindo consecutivamente aos estímulos que destes são continuamente recebidos através da ativação dos efetores, num aspecto seguro e antecipatório, poderão ser qualificados como AI-A (sublinhado, a enaltecer expressões,

58 Cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 11.

59 Cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 16-17

60 Cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 16.

nosso). Como elementos lógicos antecedentes da alegada axiomática autonomia dos veículos, e por de entre a equação cujo produto igualará a inteligência sintética, as proposições complexas aprendizagem, raciocínio e idónea aptidão iterativa com o meio estradal designarão aquela que é tida como a funcionalidade de um agente aprendiz inteligente.

Assim, julga-se que a evolução da Sociedade XXI para uma indústria automóvel totalmente inteligente pressuporia uma subversão completa do mote como a mobilidade urbana tem-se por demarcada segundo o prisma de tráfego misto. Se é certo, por um lado, que o poder económico das famílias não lhes assiste suportar a aquisição de AI-A, por outro, são robustas as razões para se crer que uma interação crescente *M2M (Machine-to-machine)* em ambiente estradal poderá contribuir significativamente para reduzir a sinistralidade rodoviária e o número de vítimas mortais, aumentando a jusante a qualidade de vida dos utilizadores finais e, aliás, tornando o ecossistema mais sustentável ⁶¹.

Por ora, embora sendo dúbia, incerta e árdua a tarefa de categorizar os modelos dos veículos conforme aos níveis de maturação na IA, aclamamos à cautela ser o protótipo desenvolvido pela Google Waymo o vanguardista da condução objetivamente inteligente, i.e., aquela que não se cinge somente à incompletude do sigma autonomia ⁶². São então, como se acaba de constatar, pelo menos três os modelos de veículos – computando no âmbito material desta anotação o projeto Volvo *DriveMe* ⁶³ – que balizam a rota da condução inteligente na IA para o Século XXI. Aclama-se, contudo, ser metaforizada, ou antes, exacerbada e comercial, a fábula que exorta os vários modelos TESLA e o classe S 400 D da Mercedes no qualificativo ‘autónomo’.

2.3. Breves Considerações Sobre O *Modus Operandi* De Uma Decisão Inteligente À Escala Circulação Automóvel

A condução inteligente pode ser fragmentada em três fases, sequencialmente funcionais e relativas à multiplicidade dos processos percepção, planeamento e controlo decisórios que às várias operações complexas como esta subjazem.

61 Resolução do Parlamento Europeu, de 15 de janeiro de 2019, ... *supra*, Alínea B.

62 *Vide*, Waymo Safety Report, ... *supra*, 1-43 <https://waymo.com/safety/>. É de referir ainda, a título de apontamento secundário, que o projeto “*Volvo DriveMe*” ambiciona colocar nas estradas de Gotemburgo (Suécia) uma série de VAI, com o intento de exteriorizar a capacidade relativa ao *standard* de autonomia 4 em estradas certificadas, augurando em simultâneo avaliar a importância, bem como impactos respetivos que esta tipologia de agentes surtirá na qualidade de vida do cidadão e na alegada transformação para um ambiente urbano mais sustentável e mais seguro, cf. A. J. Moreira Lousa, *Veículos Autónomos e Conetados ... supra*, 16.

63 Cf. ... *ibidem*, acerca do projeto Volvo *DriveMe*, em particular.

Primeiramente, o sistema do veículo deve encontrar-se dotado da capacidade de selecionar e recolher toda a informação que possa relevar para melhor interpretar o ambiente que o rodeia, desenvolvendo um contexto e uma compreensão específicos acerca do tipo de clima, estados das estradas, intensidade do trânsito, existência de obstáculos, posicionamento da sinalização, também de mote a calcular com precisão as velocidades de outrem ou até mesmo prever estados futuros dos objetos, pessoas e animais, etc., tudo isto através da captação, interpretação e processamento dos dados via sensores externos. Um veículo inteligente reconhecerá ainda a sua posição – através do uso do *General Positioning System* (GPS) ou de Sistemas de Navegação por inércia (*Inertial Navigation Systems*)⁶⁴ – assim como a sua velocidade, os níveis de pressão nos pneus, entre outros, ora através dos seus sensores internos⁶⁵. Neste período assumirá especial preponderância a operação de processamento de imagens, captadas continuamente por câmaras, radares e lidars⁶⁶, e ulteriormente processadas de mote a que sejam extraídos os traços essenciais para efetivar a sua classificação, deteção e reconhecimento via *Deep Learning*⁶⁷.

Na fase de planeamento, os AI-A delineiam os vários cursos da operação com a **intenção** de concretizarem determinados **objetivos** (sublinhados, a propósito, nosso). E fazem-no em razão da missão, do comportamento, do movimento e num ângulo dinâmico. Assim, de forma a que seja esboçada a melhor rota que o agente deva percorrer para chegar

64 Os Sistemas de Navegação por Inércia fazem uso de instrumentos como acelerómetros, giroscópios e técnicas várias de processamento de sinais, calculando as biométricas de movimento, orientação, inclinação, bem como a altitude a que o veículo se encontra, prescindindo nesse sentido de aparelhos externos ao veículo, como o GPS, cf. B. A. Ribeiro, A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos ... *supra*, 23.

65 Cf. B. A. Ribeiro, A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos ... *supra*, 19-23.

66 Através de milhares de pulsares de luz por segundo, o LIDAR encontra-se habilitado à deteção de luz e alcance, medindo a reflexão para determinar a distância num eixo rotativo, disponibilizando ao utilizadores um mapa dinâmico e tridimensional do ambiente envolto aos Veículos *quase*-inteligentes (VA'I) ou aos Agentes Inteligentes Automóveis (AI-A) Cf. S. Lonita, Autonomous Vehicles: From Paradigms to Technology, in *IOP Conference Series*, vol. 252, 5, <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/252/1/012098>.

67 Já no que concerne à Aprendizagem Profunda, ou antes, *Deep Learning*, dir-se-á que as suas técnicas se posicionam dentro do cômputo material *Machine Learning*, projetando ou avaliando a precisão das configurações algorítmicas relativas a incomensuráveis Multicamadas (*layers*) das arquiteturas de Redes Neurais Artificiais (RNAs'). Cf. J. D. Kelleher, *Deep Learning*, The MIT Press Essential Knowledge Series, The MIT Press, Cambridge, MA, 2019), 6 e 252. Por conseguinte, as RNA corporizam estruturas interconectadas de unidades computacionais com capacidade de aprendizagem, frequentemente designadas por neurónios ou nodos, com arquiteturas desde as entradas (*inputs*) até às saídas (*outputs*), perpassando por de entre pelo menos mais de duas camadas intermédias ou ocultas (as *hidden layers*). Materializam processadores eminentemente paralelos que integram simples unidades de processamento (sinais) com propensão ao armazenamento e previsão de conhecimento aproximado, sujeitos a margens de erro nessa medida. Por conseguinte, as arquiteturas RNA potenciam a mimetização do processo sináptico até então cognoscível do cérebro humano, processando informação e manipulando conhecimento através das conexões ou ligações que integram a sua arquitetura base, normalmente com mais de duas camadas intermédias, cf. P. Cortez e J. Neves, Redes Neurais Artificiais, Apontamentos de apoio à disciplina de Sistemas Inteligentes, Departamento de Informática, Universidade do Minho, Braga, 2010, 3-4, <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/158/1/redes.pdf>; A. Oliveira, *The Digital Mind: how science is Redefining Humanity*, The MIT Press: Cambridge, MA (2017), 267 [versão iBook].

ao destino, o sistema representa as redes de estradas através de um gráfico dirigido, computando os custos associados – como sejam, os quilómetros a percorrer, dispêndios monetários com combustíveis, a intensidade do tráfego ou a possibilidade de existir um acidente -, tudo isto numa ótica de perfilhar a solução otimamente combinável para o problema da Missão. Este sistema terá de exteriorizar ainda aprendizagem comportamental coadunável com o cumprimento das normas estradais, assim como deverá ser capaz de manifestar uma interação idónea com os outros agentes que dele se aproximam, quer seres vivos, quer agentes de software. Terá também a incumbência adicional de executar trajetórias seguras, confortáveis e dinamicamente possíveis, designadamente por referência à configuração previamente realizada no prisma comportamental. A findar, defronte a ocorrência de falhas que possam despoletar danos, o veículo primará a todo o custo por acionar o efector apropriado, v.g., reordenando a direção, a pressão ideal dos pneus ou até mesmo escolhendo a utilização da sinalização por piscas, entre outros ⁶⁸.

Por último, o controlo das próprias ações, por seu turno, prende-se com a habilidade que o AI-A evidencia em executar ações *stricto sensu*, otimizando a trajetória na delonga do tempo limitado que possui, de maneira recursiva e tendo em consideração a atualização da informação de que dispõe. No atual estado da arte AI-A o desígnio previsão dos estados futuros de outros veículos assume especial proeminência, contanto o AI-A possui já a capacidade de antecipar a trajetória de outros veículos através da recolha e processamento dos dados provindos do ambiente estradal e implementação de técnicas de Aprendizagem Automática, *et alii*⁶⁹.

68 Cf. B. Paden [et.al], A Survey of Motion Planning and Control Techniques for Self-Driving Urban Vehicles, in *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 33-55, https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7490340/?casa_token=Niet16myTTwAAAAA:O8nItwarMNORQCfzjqI6RIntxXh-nRGKzPJRey9UcrPtTAY91qoMs4wH8_STIcglGgWyGAw1Gog.
69 Vide, B. A. Ribeiro, *A Responsabilidade Legal dos Veículos Autónomos ... supra*, 24-26,

3. SER OU NÃO SER IDÓNEO NA RESERVA DE COMPETÊNCIA RELATIVA: EIS A LÓGICA DO DEIXA ANDAR E ESPERAR POR ACONTECER NO ÓCIO ‘NEM, NEM, NEM’ DA ENGENHOCA LEGIFERANTE

Ora, em consonância com a *praxis* legiferante precária, fragmentária, desatualizada e (leigo)rítmica, tanto as instituições da União Europeia - inobstante tendo centrado o foco de alguns dos seus trabalhos em matérias de imputação de responsabilidade automóvel no horizonte da IA ⁷⁰ -, como a Assembleia da República (doravante, abreviadamente, AR) denotam alguma indiligência nas necessárias adaptações subsumíveis defronte ao Conceito Material e à Teoria Geral do Crime, quando aplicável, *mutatis mutandis*, ao fenómeno AI-A.

Se, por um lado, “não é (...) particularmente surpreendente que as poucas iniciativas legislativas surjam timidamente, de modo fragmentário e compartimentado” ⁷¹, em correspondência, “as novas tecnologias e a inteligência sintética constituem um tópoi a que o Direito (e, particularmente, o Direito Penal) não podem nem devem olvidar” (sublinhados, em acrescento, e ajuste, nossos) ⁷².

70 São várias as comunicações, relatórios e projetos desenvolvidos a nível europeu no âmbito da implementação de um Sistema de Transportes Inteligentes e Cooperativos (STIC), aliado ao fomento dos mecanismos de segurança rodoviária, designadamente aqueles que se focalizam na imputação de responsabilidade civil, a melhor ver, *vide*: (1) Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, de 30 de novembro de 2016, sob o tema: “Uma estratégia europeia relativa aos sistemas cooperativos de transporte inteligentes, uma etapa rumo a uma mobilidade cooperativa, conectada e automatizada”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A5>; (2) Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho [COM/2016/0787 Final], de 12 de dezembro de 2016, sob o tema Salvar Vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE Relatório sobre o acompanhamento e a avaliação dos dispositivos avançados de segurança dos veículos, a sua relação custo-eficácia e a sua exequibilidade, tendo em vista a revisão dos regulamentos relativos à segurança geral dos veículos e à Protecção dos peões e outros utilizadores vulneráveis da estrada, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0330_PT.html; (3) Resolução do Parlamento Europeu que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica [2015/2103/INL], de 27 de janeiro de 2017, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_PT.html; (4) Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações da Comissão Europeia relativamente a Matérias de Responsabilidade Civil dos Robôs (2915/2103 INL), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_PT.pdf; (5) Parecer do Comité das Regiões Europeu, de 10 de outubro de 2017, relativo à fixação de uma estratégia europeia para os sistemas de transporte inteligentes e cooperativos [STIC] (2018/ C 054/06), em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017IR2552&from=EN>; (6) Relatório do Parlamento Europeu, de 23 de fevereiro de 2018, Estratégia Europeia para os Sistemas de Transporte Inteligentes e Cooperativos (STI-C) (A8-0036/2018), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0036_PT.pdf; também (7) Parlamento Europeu, *Relatório sobre condução autónoma nos transportes europeus* (2018/2089(INI)), Comissão dos Transportes e do Turismo, de 5 de dezembro de 2018, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0425_PT.pdf; (8) Resolução do Parlamento Europeu, de 15 de janeiro de 2019, sobre a condução autónoma nos transportes europeus (2018/2089(INI)), ... *supra*.

71 Cit. P. M. Freitas, Veículos Autónomos e “Inteligentes” ... *supra*, 13.

72 Cit. P. M. Freitas, Veículos Autónomos e “Inteligentes” ... *supra*, 12.

Atualmente, os VA'I' circulam já nas estradas nacionais e os AI-A a curto ou médio prazo serão introduzidos no mercado automóvel europeu e nacional, sucessivamente ⁷³. Ora, o ócio “nem, nem, nem” então em exame exprime a ataraxia exortada na necessária adoção de políticas ‘neo-legiferantes’ jamais à flor da máquina e por de entre o prisma condução inteligente. A semiótica da *praxis* a que ora se alude traduz-se no seguinte enunciado complexo: “nem” a lei classifica as diferentes categorias de veículos (quase) inteligentes à escala IA, “nem” os quiméricos enunciados gerais e abstratos desta conotam qualquer determinação acerca da posição que o condutor deverá assumir em razão das várias categorias correspondentes, “nem” tão-pouco se encontram reunidas as condições para, no atual estado da arte condução inteligente, se considerarem preenchidos os pressupostos de imputação de responsabilidade jurídico-penal defronte casuísticas que envolvam os VA'I', e, via *argumentum ad minus, ad maiori*, os AI-A.

A respeito do primeiro teorema – aquele que versa sobre a ausência de classificações quanto às categorias várias de veículos inteligentes - a redação atual do Decreto-Lei n.º 114/94, de 03 de maio - diploma originário que aprovara o CE -, dispõe nos seus n.ºs 1 e 2 do artigo 11.º que “todo o veículo (...) que circule na via pública deve ter um condutor” (n.º 1), este que por sua vez se encontra investido no dever de, “durante a condução, abster-se da prática de quaisquer atos que sejam suscetíveis de prejudicar o exercício desta com segurança” (n.º 2). No Capítulo I do Título IV do CE, o artigo 106.º - cuja epígrafe versa sobre as classes e tipos de automóveis -, inexistente qualquer definição legal, quer de veículo parcialmente autónomo (o VA'I'), quer de agente inteligente automóvel (o AI-A), nem tão-pouco é autorizada a utilização destes agentes inteligentes em ambiente rodoviário nacional. Também o Regulamento do Código da Estrada, aprovado pelo Decreto n.º 39 987, de 22 de dezembro de 1954, dispõe no seu n.º 1 do artigo 23.º que “o lugar do condutor deve estar colocado de forma a permitir que este disponha de boa visibilidade e maneje todos os comandos com facilidade e sem prejuízo da vigilância contínua do caminho”. Atentos os enunciados *ante* plasmados, não se nos afigura qualquer verosimilhança dos conceitos legalmente consagrados para com realidades emergentes como os VA'I' e AI-A, cumulativamente. E não se ouse de modo algum alvitrar subsumir os AI-A ao conceito de produto, *qua tale* previsto no artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 383/89, de 06 de novembro, redação atual, segundo o qual “entende-se por produto qualquer coisa móvel”. Na esteira da

73 “Nos próximos anos, estarão comercialmente disponíveis veículos totalmente autónomos ou altamente automatizados (...), (7) Parlamento Europeu, *Relatório sobre condução autónoma nos transportes europeus ... supra*, 8 (Ponto 19).

douta Professora Doutora Ana Isabel Lois Caballé, também os autores do presente escrito consideram que o enunciado legal não deve ser entendido como uma definição, ao invés, o seu teor materializa uma “indicação de classes (...) que (...) acaba por ser insuficiente e perigosa ⁷⁴ pelo simples facto de não designar que tipo de bens estão abrangidos” ⁷⁵ (sublinhado, a título de acrescento, nosso). Já o Parlamento Europeu observara em 2018 que “as atuais regras em matéria de responsabilidade, nomeadamente a Diretiva 85/374/CEE do Conselho, de 25 de julho de 1985 – transposta para o ordenamento jurídico português pelo Decreto-Lei n.º 383/89, de 6 de novembro, *supra* -, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas dos Estados-Membros em matéria de responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos (Diretiva relativa à responsabilidade decorrente dos produtos) (...) não foram desenvolvidas para abordar os desafios colocados pela utilização de veículos autónomos e salienta que existem dados crescentes que demonstram que o atual quadro regulamentar, especialmente no que diz respeito à responsabilidade (...)” ⁷⁶. Ora, na medida em que o software dos AI-A ou dos VA ‘I’ comunga uma sequência de instruções, formuladas numa notação linguagem-máquina, que especificam com a ambiguidade e imprecisão típicas das técnicas de inteligência computacional (*soft computing*) ⁷⁷ a multiplicidade de ações pretendidas em ambiente estradal, consubstanciam bens incorpóreos ou imateriais que não são considerados em si mesmo abrangidos pela noção de produto ⁷⁸. Portanto, no que à condução inteligente concerne, ostenta-se não ser boa a prática que espelha uma assimilação fictícia de realidades ou posições factuais manifestamente diferentes - como sejam, a condução humana, a circulação quase-inteligente

74 Esta definição é perigosa, porquanto - na qualidade de norma não autónoma e não completa que há-de integrar e ser complementada por outras disposições legais – constitui hipóteses a que se ligam consequências jurídicas, designadamente em matérias de responsabilidade civil e penal quando da ocorrência de danos que configuram a afetação de bens jurídicos pessoais. Ora, esta falta de consideração de uma inteligência sintética para os carros supõe a reserva tradicional de que, mais uma vez, em e no direito, *omnis definitio periculosa*. Cf. J. Batista Machado, Introdução ao Direito e ao Discurso Legitimador, Almedina, Coimbra, 2017, 192, 110-111.

75 Cit. numa abordagem mais abrangente sobre as matérias de responsabilidade, V. L. P. Coelho, Responsabilidade do produtor por produtos defeituosos, “Teste de resistência” ao DL n.º 383/89, de 6 de novembro, à luz da jurisprudência recente, 25 anos volvidos sobre a sua entrada em vigor, in *Revista Eletrónica de Direito (RED)*, n.º 2, 2017, 14, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6425866>.

76 Cit. Parlamento Europeu, *Relatório sobre condução autónoma nos transportes europeus ... supra*, 8 (Ponto 20).

77 Vide, C. Analide e D. Morgado Rebelo, *Inteligência Artificial na era data-driven... supra*, 69-73.

78 Cit. V. L. P. Coelho, Responsabilidade do produtor por produtos defeituosos, “Teste de resistência” ... *supra*, 16. “A responsabilidade do produtor por bens defeituosos ou perigosos confina-se às coisas móveis, nos termos em que são definidas pelo direito comum, ou seja, de acordo com o disposto nos artigos 204.º e 205.º do CC”, cit. S. A. de Sousa, *A Responsabilidade Criminal pelo Produto e o Topos Causal em Direito Penal – Contributo para uma proteção penal de interesses do consumidor*, Coimbra Editora, Coimbra, 2014, 105. Ora, como veremos, *infra*, o AI-A não são não deverá de ser considerado como coisa nos termos e para efeitos dos anteditos normativos, como ademais merecerá a qualificação de agente que perpetra delitos criminais.

e aquela outra de maior vanguarda preconizada por agentes inteligentes, ao regime da responsabilidade criminal ou até mesmo civil pelo produto defeituoso ⁷⁹.

Conclui-se, portanto, que não se pode ficcionar sujeitar os utilizadores finais ou os fabricantes dos veículos inteligentes ao regime jurídico sancionatório tradicional, o da responsabilidade por produtos defeituosos. Aqui, a *ratio* verosímil quanto à tutela ou proteção da posição do consumidor não se sobrepõe ao prisma sancionatório e compensatório, que subjazem à responsabilidade civil e criminal, respetivamente ⁸⁰.

Aclama-se, quanto ao segundo teorema, que no vindouro ambiente urbano de condução inteligente baseado exclusivamente em sistemas ciberfísicos ou software de Inteligência Sintética será impreterível a adoção de medidas legislativas suportadas em processos mais flexíveis e multidisciplinares, e sobretudo, mais inclusivos das partes interessadas, sejam elas, os proprietários, os fabricantes ou até, inclusive, os próprios programadores, na malha em que não deverão estas ser responsabilizadas a título sancionatório ⁸¹.

Nesse mesmo sentido, o Parlamento Europeu sublinhara no dia 5 dezembro de 2018 que “é necessário criar, o mais rapidamente possível, quadros regulamentares adequados,

79 Concordamos em discordar do ponto 11 plasmado no trabalho da Comissão de Ética do Ministério Federal dos Transportes e Infraestruturas Digitais e apresentado em agosto de 2017, aquele que aliás veio a ser contrariada no Relatório do Parlamento Europeu em 2018, acima referido. Este ponto indica que “a responsabilidade por danos causados por sistemas de condução automáticos ativados é regida pelos mesmos princípios que a responsabilidade por outros produtos”, cit. P. M. Freitas, *Veículos Autónomos e ‘Inteligentes’... supra*, 24. Ora, esta orientação destoa por completo daquela que é a linha de raciocínio que tem vindo a ser por nós seguida no presente escrito. 80 Cf. J. Batista Machado, op. cit., 108-109.

81 Clarividente que, no caso dos VA‘I’, ocorrerão casuísticas que pressuporão a assunção de controlo ou direção efetiva por parte do condutor humano, então investido na posição de vigilante. E tal cominar-se-á defronte a verificação subsuntiva dos restantes pressupostos de atribuição de penas doutrinados nos termos da Teoria Geral do Crime, designadamente no que concerne ao tipo de ilícito subjetivo, caso em que poderá ser invocada negligência na assunção ou aceitação, cujo substrato “reside essencialmente na assunção de tarefas ou na aceitação de responsabilidades para as quais o agente não está preparado, porque lhes faltam as condições pessoais, os conhecimentos ou mesmo o treino necessários ao correto desempenho de atividades perigosas”, Cit. F. Dias, *Direito Penal, Parte Geral, Questões Fundamentais, A Doutrina Geral do Crime*, 3.^a ed./col. Maria João Antunes, Susana Aires de Sousa, Nuno Brandão e Sónia Fidalgo, Gestlegal, Coimbra, 2019, 35.^o Capítulo, §25, 1024. Mas esta sujeição deduzir-se-á somente quanto a ação por omissão, decorrente da preterição de um dever de cuidado (cf. artigo 10.^o, n.^o 2 do Código Penal, doravante, abreviadamente, CP, e tipos incriminadores da parte especial, Livro II CP) seja controlada ou controlável pela vontade, sobrevivendo à existência de sinais objetivos de perigo e à cognoscibilidade destes por parte do agente humano. Segundo a douta Professora Doutora Maria Fernanda Palma, “a ação é (...) um critério essencial de um sistema que faz depender a responsabilidade penal de uma ideia de autonomia e de responsabilidade pessoal”, cit. M. Fernanda Palma, *Direito Penal, Parte Geral, A teoria da infração como teoria da decisão penal*, 5.^a ed., AAFDL Editora, 2020, 63. No mais, só será passível de pena o comportamento que, quando enquadrado na antedita conjectura, se tem por reportado ao momento em que o agente assumiu ou aceitou o desempenho – i.e., aquele em que o condutor do VA‘I’ principia a viagem quase-inteligente -, sabendo todavia, ou sendo-lhe pelo menos cognoscível, que para tanto lhe faltavam os pressupostos anímicos (espirituais) e/ou corporais necessários. Por exemplo, o automobilista de um VA‘I’ que mata um peão preenche o tipo de ilícito de homicídio negligente quando – apesar de munido com a licença administrativa necessária – se sente incapaz de dominar as situações de tráfego rodoviário altamente complexas. Recorde-se, para os devidos efeitos, que se diz ser crime todo o “facto típico, ilícito, culposo e punível, expressando um conjunto de exigências e uma ordem do juízo na apreciação de tais elementos”, cit., M. Fernanda Palma, *Direito Penal, Parte Geral*, op. cit., 16.

garantindo o funcionamento seguro dos AI-A e disponibilizando um regime não ambíguo referente à responsabilidade, de modo a fazer face às alterações daí resultantes, incluindo a interação entre os AI-A, as infraestruturas e os outros utilizadores” (sublinhados, em ajuste, nosso) ⁸². Sem mais delongas, assevera-se não fazer sentido, não ter qualquer sentido e ser racionalmente incongruente atribuir personalidade jurídica aos agentes de software (i.e., as vulgarizadas pessoas eletrónicas) ⁸³, *in casu*, com materialização física de veículo automóvel e, concomitantemente, prescrever as mesmas políticas estradais que obstinam perpetuar pugnar a assunção de controlo ou direção efetiva por parte do passageiro, aquele que deverá assumir ora o *status* de utilizador final em relação aos AI-A ⁸⁴⁻⁸⁵. Aliás, este é precisamente o motivo pelo qual o protótipo de AI-A da Google Waymo se diferencia dos restantes que se encontram à venda no mercado, propiciando-nos – a todos nós, consumidores – uma experiência verdadeiramente inteligente. As tecnologias avançadas de assistência ao condutor (i.e., com o hétero asseverado nível de automação 3), foram as primeiras a serem testadas pela equipa no ano de 2012. Todavia, a circulação autónoma em ambiente de autoestrada, mesmo por de entre a transição para outra faixa de rodagem, exigia sempre a assunção de controlo por parte do condutor. Na delonga da fase de testes, a Waymo também averiguou que os motoristas depositavam excesso de confiança na tecnologia, caso em que, defronte uma casuística de problem-solving a exigir o interface conducente à assunção de direção efetiva, o ser humano mais prudente não se encontraria capacitado a assumir o controlo do automóvel com segurança. À medida que os Sistemas de Assistência ao Condutor (ADAS) se tornam mais avançados, os indivíduos são frequentemente solicitados a fazer a transição de passageiro para condutor numa questão de segundos, muitas vezes em desafios complexos

82 Cit. Parlamento Europeu, *Relatório sobre condução autónoma nos transportes europeus ... supra*, 8 (Ponto 19).

83 O Parlamento Europeu, na Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, ainda que versando sobre as matérias de Direito Civil sobre Robótica – legitimamente extensível ao âmbito da imputação de responsabilidade criminal, nesse sentido -, instou a Comissão Europeia a explorar, analisar e ponderar, na avaliação de impacto que fizer do seu futuro instrumento legislativo, as implicações de todas as soluções jurídicas, como releva para o efeito, a criação de um “estatuto jurídico específico para os robôs a longo prazo, de modo a que, pelo menos, os robôs autónomos mais sofisticados possam ser determinados como detentores do estatuto de pessoas eletrónicas responsáveis por sanar quaisquer danos que possam causar e, eventualmente, aplicar a personalidade eletrónica a casos em que os robôs tomam decisões autónomas ou em que interagem por qualquer outro modo com terceiros de forma independente”. Cf. alínea f) do ponto 59.

84 Cf. conceito geral e abstrato empregue no artigo 503.º do Código Civil (doravante, abreviadamente, CC). Para os devidos efeitos, “a expressão direção efetiva do veículo significa ter um poder de facto ou exercer controlo sobre o veículo, independente da titularidade ou não de algum direito sobre o mesmo”, cit., L. M. Teles de Menezes de Leitão, *Direito das Obrigações*, 11.ª ed., vol. I, Almedina, Coimbra, 2014, 337.

85 Também a este respeito, o Código da Estrada alemão (*Straßenverkehrsgesetz*), inobstante ter diligenciado por apresentar os conceitos de veículos parcialmente e totalmente autónomos – carentes de alguns ajustes, como vimos, *supra* – peca por defeito. Sucede que, nos seus §1a, §1b, §1c, §63ª e §63b da 8.ª alteração, datada de 16 de junho de 2017, insiste em prescrever o assegurar a presença permanente de um condutor que possa assumir o controlo do veículo a qualquer momento, cf. P. M. Freitas, *Veículos Autónomos e ‘Inteligentes’ ... supra*, 21.

e em situações não antecipáveis a priori. Assim, quanto mais tarefas o veículo for responsável, mais complicado e vulnerável isto torna-se o momento de transição. Evitar este "problema de entrega" faz parte do razão pela qual o Waymo tem vindo a trabalhar em veículos totalmente inteligentes e, por conseguinte, independentes, mas não somente autónomos⁸⁶.

Deixa-se, neste seguimento, mais uma vez, um outro desafio:

- Qual seria a utilidade em ‘apelidar-se’ esta tipologia de automóveis no reduto da sua ‘autonomia’ e ‘inteligência’ se se perpetua obstinar exigir a assunção de controlo ou direção efetiva por parte de um condutor humano? Quais os incentivos que um consumidor teria para adquirir um AI-A?

Porque a *ratio* de tal ficção é tão-só a de procurar negar o inevitável, solucionando. Dilema da responsabilidade do modo mais fácil, assim, escapando à institucionalização de um novel Direito Penal Automatizado para os agentes de software⁸⁷, ajuizando-se renitente e erroneamente como possível a imputação de responsabilidade ao condutor humano, ao produtor do software ou fabricante do automóvel. Verifica-se mais um caso em que “o modelo de lei e de decisão que o princípio da legalidade pretende instituir funciona até certo ponto (o dos VA ‘I’), mas tende a criar algumas ficções”⁸⁸ que, realizando-se numa senda *law in action*, serão deveras desproporcionais, desnecessárias e não coadunáveis com a estrita medida, conforme aos corolários do artigo 18.º, n.º 2 da Constituição da República Portuguesa (de ora em diante, abreviadamente, CRP), sendo dirigidas sanções aos fabricantes ou as passageiros dos veículos.

Sucede que, face ao exposto, na conjuntura operante de um determinado AI-A, existindo uma afetação de bens jurídicos essenciais dotados de referente constitucional, designadamente defronte uma casuística inopinada não subsumíveis ao ‘Quem’ dos tipos de crime homicídio (por negligência) ou ofensa à integridade física, perpetrados na forma simples ou qualificada pelo próprio automóvel – e dos quais resulte uma interferência ilegítima nos bens jurídicos vida⁸⁹ ou até mesmo na integridade física dos transeuntes

86 Cf. Waymo Safety Report, ... *supra*, 13. “Our technology takes care of all the driving, allowing passengers to stay passengers”, cit., ... *ibidem*, 13.

87 Um Direito Penal Automatizado para este tipo de agentes na IA materializar-se-ia na institucionalização de um sistema computadorizado que faz uso de informação sensorial não assistida para determinar se uma entidade virtual ou ciberfísica cometera ou premedita o cometimento de um delito criminal e, em seguida, toma uma ação de resposta, informando os órgãos policiais e judiciários de forma a sujeitar a pessoa eletrónica a penas, como sejam, a título exemplificativo, a destruição física ou reaprendizagem do AI-A. Cf. , R. Calo, A. M. Fromkin e I. Kerr, *Robot Law*, Edward Elgar Publishing, 2016, 239.

88 Cit. M. Fernanda Palma, Direito Penal, *Conceito material de crime, princípios e fundamentos, Teoria da lei penal: interpretação, aplicação no tempo, no espaço e quanto às pessoas*, 4.ª ed., AAFDL, Lisboa, 2019, 88.

89 Cf. artigo 24.º da Constituição da República Portuguesa, de ora em diante, abreviadamente, CRP, e também, artigos 131.º, 132.º e 137.º do Código Penal (na sua redação atual).

humanos ⁹⁰ - afigura-se uma incompletude de pendor lacunoso de terceiro nível, i.e., transcendente ao quadro teleológico da lei positiva ⁹¹. Também todos os demais elementos hermenêuticos conducentes a uma correção no ato de interpretação das normas relativas ao CE e ao Código Penal (doravante, abreviadamente, CP), conforme ao ditames gerais artigo 9.º do Código Civil (doravante, abreviadamente, CC) – a melhor ver, o elemento literal, histórico e sistemático -, apontam não só no sentido de que a legislador nacional não diz menos do que queria dizer, como mais crítico, nem sequer preceitua aquilo que deve quanto à consideração dos AI-A na qualidade de agentes ⁹²⁻⁹³. Embora seja consabido que o legislador penal se exprime através de palavras polissémicas, caso em que o ato subsuntivo carece de interpretação teleológica, primordialmente, *in casu*, o dos veículos inteligentes VA‘I’ e AI-A, não se afigura verosímil um sentido comum e literal, aquele “quadro de significações dentro do qual o aplicador se pode mover e pode optar sem ultrapassar os limites legítimos da interpretação” ⁹⁴.

É da incumbência, no âmbito da reserva de competência relativa da AR- conforme o consagrado nas alíneas c) e d) da *norma normarum* -, prescrever as operações levadas a cabo pelo novo ‘Quem’ do Direito Penal, estas que configurarão os delitos criminais ou os ilícitos de mera ordenação social que se compaginam com este tipo de realidades tecnológicas, designadamente em razão da perigosidade que ao seu funcionamento e escolhas subjaz. Para o efeito, terão de ser observados os ditames consonantes com as exigências do princípio da legalidade, designadamente na sua feição *nullum crimen, nulla poena sine lege certa e praevia*. Não se esqueça que à luz do n.º 1 do artigo 1.º do CP, na sua redação atual, “só pode ser punido criminalmente o facto descrito e declarado passível de pena por lei anterior ao momento da sua prática”. Também o n.º 1 do artigo 29.º da *norma normarum* consagra que

90 Cf., artigo 25.º da CRP, e artigos 143.º e 144.º da redação atual do Código Penal, respetivamente, nas suas formas simples e agravada.

91 Cf., acerca do conceito de “Lacuna de Direito” enquanto referência à unidade da ordem jurídica, J. Batista Machado, op. cit., 192, 197-199. In casu, “a expressão lacunas da lei ou, com mais propriedade, lacunas da ordem jurídica designa a situação – carecidas de regime jurídico – que a lei ou uma norma jurídica não legal não prevê e, conseqüentemente, não regula”, cit. A. Prata, C. Veiga, J. Manuel Vilalonga, *Dicionário Jurídico, Direito Penal, Direito Processual Penal*, 2.º vol., 2.ª ed., Almedina, Coimbra, 2014, 293.

92 Cf. J. Falcão, F. Casal, A. Sarmiento de Oliveira, P. Ferreira da Cunha, *Noções Gerais de Direito*, 1.ª ed., Calendário de Letras, Vila Nova de Gaia, 2014, 80-84.

93 Em Direito Penal vale o princípio da proibição da analogia, conforme ao preceituado no artigo 1.º do Código, segundo o qual “não é permitido o recurso à analogia para qualificar um facto como crime, definir um estado de perigosidade ou determinar a pena ou medida de segurança que lhes corresponde”. Assim, defronte casuísticas sinistras em ambiente estradal, a partir das quais seja da incumbência do Ministério Público dar impulso a um processo na fase de inquérito, estes mesmos encontrarão um vazio legal., cf. F. Dias, op. cit., 221-227.

94 Cit. F. Dias, op. cit., Capítulo 8.º, §20, 321.

“ninguém pode ser sentenciado criminalmente senão em virtude de lei anterior que declare punível a ação ou a omissão (...)”⁹⁵.

Caso será para indagar que o legislador nacional, em relação a esta questão da imputação de responsabilidade jurídico-penal em particular, não quer ainda decidir-se diretamente, por displicência ou na medida em que não se sente habilitado a estabelecer para os VA‘I’ ou AI-A uma disciplina geral e abstrata suficientemente definida e conforme aos saberes que têm sido sinfonizados na e pela academia. As razões acima plasmadas, *supra*, parecem ser suficientemente robustas para que se possa afiançar, contrariamente aos ditames civilistas, que a imputação de responsabilidade jurídico-penal não é de modo algum suportada pelos benefícios que a utilização dos VA‘I’ ou AI-A pode surtir na esfera do utilizador final, ora passageiro, nem ao propósito destes últimos será colacionada a assunção do dever de guarda ou vigilância, sob a forma de omissão quando *sub judice* esteja em causa a averiguação de delitos com natureza criminal⁹⁶. Peleja-se, assim sendo, pela adoção de uma nomenclatura mais próxima da realidade científica dos agentes de software na Inteligência Sintética, pois, só assim, conseguiremos solucionar alguns dos estraves despoletados, reprimindo os veículos nesse sentido de adotarem comportamentos desviantes.

A ciência do Direito Penal não pode mais ‘procrastinar’ os desafios despoletados pela sociedade de risco, mormente no que concerne aos desafios suscitados pelas tecnologias de ponta. Na área do Direito e Tecnologia Punitivo em especial, as partes interessadas e, em particular, o legislador têm de entender que o paradigma da regulação perpassa hoje pela decisão baseada em evidências tecnológicas autónomas, em relação às quais, a aplicação dos cânones tradicionais será deficiente⁹⁷. O vindouro Direito Penal dos agentes inteligentes não pode mais ficar à espera de que se verifiquem resultados lesivos das condições de vida da humanidade – *in casu*, emergentes a curto ou médio prazo pela introdução no mercado de AI-A – para só então fazer intervir o arsenal punitivo. Porque “nem sempre será cristalina a determinação do responsável (...) pela atuação do agente”, (omissão do termo “humano”, propositadamente, e sublinhado em substituição, nosso), e algumas serão as casuísticas em que não resta se não imputar a responsabilidade ao AI-A⁹⁸. Aqui, a cominação de sanções com características punitivas, “se quiser ser minimamente eficaz, logo relativamente a

95 Vide, para mais aprofundamentos acerca da temática, M. Fernanda Palma, Direito Penal, *Conceito material de crime*, op. cit., 130-140; e Figueiredo Dias, op. cit., 212-213.

96 Cit. M. Fernanda Palma, Direito Penal, *Conceito material*, op. cit., 88.

97 Cf. M. Fenwick, W. A. Kaal e E. P. Vermeulen, E. P., *Regulation tomorrow: what happens when technology is faster than the law*, in *American Business Law Review*, n.º 6, 2016, 593,

<https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=aubl>.

98 Cit., P. M. Freitas, Veículos Autónomos e “Inteligentes” ... *supra*, 14.

qualquer contributo significativo para o potencial de perigo do qual o resultado lesivo irá (...) derivar, por mais quotidiano e anódino que esse contributo pareça, em si mesmo considerado”⁹⁹.

É que toda esta inoperância surtirá por certo repercussões nefastas que na prática obstaculizam o estabelecimento de pontes sinérgicas pretensamente proíficas na área do Direito e Tecnologia e que, aliás, em alguns casos, tão-só abalroam a subsunção fáctico-normativa num beco lacunoso de pendor punitivo sem saída, do qual os órgãos judiciais não se poderão eximir por força da proibição de *non liquet* (i.e., obrigação de julgar), prescrita pelo n.º 1 do artigo 8.º do CC e¹⁰⁰. Alvitramos, assim sendo, enjeitar num todo-poderoso e sem quaisquer pretensiosismos, enunciar categoricamente: mudaram-se os tempos, desconsidere-se a consciência e a vontade antropopáticas como estados antropomórficos. Conjecture-se um novel Direito Penal dos (e para os) agentes inteligentes. “Precisamos é de repensar as nossas conceções tradicionais de agência moral e consciente” (sublinhado, em acrescento, nosso)¹⁰¹. Todavia, não se baseiem as possíveis soluções para o problema de imputação de responsabilidades no prisma jurídico-penal com base na Moralidade Distribuída (MD)¹⁰². Porque mesmo que a moral desempenhe “um papel preponderante em fixar na regulamentação jurídica o potencial positivo destas tecnologias, ao mesmo tempo que as deve mitigar”, temos para nós – mais uma vez legando como exemplo as palavras do douto Professor Doutor Diogo Freitas do Amaral que “(...) ambos os sistemas são independentes, cada um na sua esfera própria – o que não quer dizer que o Direito não possa incorporar no seu domínio regras morais. Pode fazê-lo, mas também pode impor normas jurídicas contrárias à Moral ou, pelo menos, a uma certa moral tradicional em dado país”¹⁰³. Porque, ora em prolepse, o ardil da vindoura Engenharia do Direito conduzir-nos-á, em ensaios ulteriores, a perspetivar a operação como uma opção, um produto de um processo lógico, nele não importando o caminho que traça o ponto de chegada que se pretende alcançar. Envés, relevará o ato de escolha e o conteúdo material dos *outcomes* em conexão com os danos sofridos e, só assim, aferiremos a necessidade de adoção de medidas com características de Direito Penal.

99 Cit., F. Dias, op. cit., 156-157 (adaptação temática, nossa).

100 Vide, J. Batista Machado, op. cit., 193-194.

101 Cf. S. S. Gouveia, O Problema da Lacuna da Responsabilidade na Inteligência Artificial, in *Vanguardas da Responsabilidade*/ coord. Manuel Curado, Ana Elisabete Ferreira e André Dias Pereira, Petrony, Centro de Direito Biomédico, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2019, 183.

102 Vide, L. Floridi, Distributed Morality in an Information Society, in *Science and Engineering Ethics*, nº 19(3), 727-743.

103 Cit. D. Freitas do Amaral, op. cit., 103.

Conosco, o Direito do Século XXI ficará ancorado sob a projeção objetiva e probabilística de entidades virtuais, os agentes da Inteligência Sintética.

Em sinopse, é da nossa incumbência, juriconsultos da Engenharia do Direito, fornecer ao legislador nacional um guião rigoroso em termos técnico-científicos acerca do modo como este deve instituir as novas políticas em áreas que imbricam o Direito na Tecnologia ¹⁰⁴. Engane-se quem julga abispar solucionar um problema sem previamente fundamentar a sua orientação em heurísticas que engendram saberes polímatos, aqueles que destoam e em muito daquela que é a *barbárie* exortada na e pela autopoiese jurídica, que tantas permite que se possa utilizar a “lei como instrumento de arbítrio e de poder bastardo” (sublinhado, em acréscimo, nosso) ¹⁰⁵.

104 Cf. M. Goodman, *Future Crimes, Inside the Digital Underground and the Battle for our Connected World*, Penguin Random House, London, 2015, 440 (com as devidas adaptações temáticas).

105 C. Pinto de Abreu, *Casos e Causas*, Petrony, 2016, [Sinopse].

4. AS CONSIDERAÇÕES FINAIS NO *COSMO NOVO* DIREITO PENAL DOS (E NÃO SÓ PARA OS) AGENTES INTELIGENTES AUTOMÓVEIS (AI-A)

Sinfonias autopoieticas à parte, certo é que os AI-A circularão a curto ou médio prazo nas estradas portuguesas, a não ser que o Direito assuma – como tantas vezes sucede – as vestes acrílicas, altivas e tecnofóbicas de óbice intransponível ao desenvolvimento tecnológico.

Por ora, o legislador nacional aparenta seguir quase como que uma exposição que corrobora as políticas do nada fazer. Eis que aqui urge a reiterada lógica do deixa andar e esperar por acontecer, mais-querendo procrastinar a adoção de soluções néscias aos desafios despoletados pela sociedade de risco, esta sectorialmente cada vez mais condenada ao enigma *ad impossibilia nemo tenetur*, assim se molestando os lhanos sabedores - os engenheiros informáticos -, que se veem ora em mais uma das tantas encruzilhadas exortadas pela dilação propositada de quem faz as leis. Sem revezamentos à vista, no atual estado da inércia legiferante, o campo da inteligência automóvel tem por enquanto que se reconduzir a um direito que “não é elemento, nem síntese, não é premissa de validade, nem validade cumprida, que destoa do sentido útil e viável de que o julgador deverá decidir na sua concreta realização (...). Em matérias de responsabilidade na circulação inteligente, o direito ainda não é *prius*, nem *posterius*, não é dado, nem solução, não está no princípio, nem no fim” (sublinhados, num enjeito de adaptação e a propósito nosso) ¹⁰⁶.

Sucedem que o *homo modernus* e o Direito Penal dos Agentes Inteligentes não pode mais aguardar que se verifiquem resultados lesivos das condições de vida da humanidade em detrimento de suputações probabilísticas cujo *outcome* haja sido escolhido pelos VA‘I‘e AI-A, para só então, numa fase ulterior, fazer intervir o arsenal punitivo, tendo assim como destinatários quem verdadeiramente opera e não quem se julga erroneamente agir. Ao propósito, invocamos o seguinte brocardo latino: *lex injusta non est lex*, porque nem sempre *ubi commoda ibi incommoda*. Mais uma vez, aclama-se de ‘peito feito’ que detetar problemas é depurável. Difícil será apresentar soluções otimamente combinadas sem suportar (como muitas vezes acontece) toda a argumentação em regras *communis opinio doctrum* manifestadas em instrumentos de arbítrio e de poder altruísta recalcado dos académicos do

106 Cit. A. Castanheira Neves, *Questão-de-facto - Questão-de-direito ou o Problema metodológico da juridicidade: ensaio de uma reposição crítica*, Coimbra, Almedina, 1967, 586, <http://hdl.handle.net/10316/12576> (adaptações temáticas, nossas).

Direito. Caso será para asseverar, num enjeito de ajuste propositado, nosso: *ignorantia doctrum* ou *ignorantia legislatoris neminem excusat*.

Em qualquer dos talhos *ante* examinados, é indubitável que realidades digitais como aquela que ora vos apresentamos influirão no nosso quotidiano e, por certo, situações haverá em que estas interferirão no círculo da tutela de bens jurídicos fundamentais e pessoalíssimos, com rango *norma normarum*, objeto de proteção reforçada no ou pelo artigo 18.º, n.º 2, e que, aliás, serão dignos de uma ‘legiferação jamais à flor da máquina’. O futuro da mobilidade automóvel verdadeiramente *smart*, aquela que prescinde na plenitude da direção antropomórfica junto ao volante, está a chegar a Portugal, mais ano, menos ano. Indubitavelmente, os AI-A operarão, não só autonomamente, mas de forma bastante inteligente (sinteticamente, articulando). É inevitável! O ato sentencioso que apresenta os AI-A por de entre a ciência punitiva não pode, não deve, nem tem de se circunscrever ao sigma consciência humana, e tão-pouco perecerá diante a moralidade distributiva das operações, *máxime*, por referência aos ultrapassados contornos antropopáticos por que são conotados. A este respeito, acompanhamos num trejeito de ‘engenho’ adaptativo, as reflexões tecidas pelos doutos Professores Doutores Paulo Novais e Pedro Miguel Freitas. Sucede que também aqui se pode subscrever a ideia de que, à parte do Quociente de Inteligência Sintética do agente automóvel, não se deve deixar espaço para as ficções do Direito, “da mesma forma que para voar como os pássaros, os aviões não batem as asas, pois ao contrário, levantam voo e circulam via aérea em linha plana” (sublinhado, a título de acrescento, nosso) ¹⁰⁷. Vede que estes veículos - os AI-A - não carecem de ser construídos com asas, antes de rodas, de carroçaria equipada com sistemas mecatrónicos e eletromecânicos, de hardware e de software intrínsecos que lhes conferirão – nas fases mais ou menos delongadas de simulação, treino, teste e aplicação - inteligência sintética suficiente para circular em ambiente estradal, substituindo o utilizador final na íntegra, aponte-se. Deixam a findar, num perspetivar *outlier*, tanto os passageiros como os produtores, fora das contas neste que será o nosso – o de académicos progressistas, como sucede na Universidade do Minho - novo mote de imputação de responsabilidade jurídico-penal anti ou para-dogmática (v. próximos capítulos da série). De facto, o homem-médio, ou antes, os jurisconsultos do e no Direito Penal só perceberão isso quando prescindirem de tentar subsumir falaciosamente a ‘operação’ (em jargão deles, ação) jurídico-penalmente relevante às aporias reinantes nos cânones tradicionais – adjetivo

107 Cf. P. Novais e P. M. Freitas, ... *supra*, 14.

empregue por referência singular à ‘simbiose’ Direito e Tecnologia em setores não precavidos como este.

Julgamos, pois bem, que o rumo a seguir é dissemelhante: hoje, a institucionalização de um Direito Penal dos (e para os, mas não só) AI-A desenrola-se como um passo impreterível a ser dado. Posto isto, procurando olhar a ‘Engenharia do Direito’ de mais sítios e de sítios mais improváveis do que se tornou habitual, vislumbramos tanger o sonho do dia em que, de *jure condendo*, dos bancos da faculdade os estudantes escutarão a *poiesis* que proclama não ser Direito - e muito menos Direito Penal -, todo o conjunto de ‘instruções algorítmico-normativas’ que, embora expressando a vontade da maioria, implicam também o revés da negação do novo ‘Quem’ como Agente de Software Inteligente, *in casu*, com feição ciberfísica de veículo automóvel criminoso. Peleja-se ora conceber uma lei geral e abstrata mais inteligível, detalhada e não tecnofóbica, nesse sentido, também mais próxima de análises empiricamente concretizáveis segundo e por referência àquela que é a verdade mais material e menos *barbárie* das ciências.

REFERÊNCIAS

Analide, C., Novais, P., Machado, J. e Neves, J., Quality of knowledge in virtual entities, in *Encyclopedia of communities of practice in information and knowledge management*, IGI Global, Hershey, Pennsylvania, 2006, 436-442, DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-59904-933-5.ch016>.

Analide, C., e Morgado Rebelo, D., A Inteligência Artificial na era data-driven, A lógica fuzzy das aproximações de soft computing e a proibição de sujeição a decisões tomadas exclusivamente com base na exploração e prospeção de dados pessoais, in *Forum de Proteção de Dados*, n.º6, CNPD, Lisboa, 2019, 60-91, https://www.cnpd.pt/home/revistaforum/forum2019_6/index.html (consultado a 24 de julho de 2020).

Batista Machado, J., *Introdução ao Direito e ao Discurso Legitimador*, Almedina, Coimbra, 2017.

Brett, J. A. *Thinking local about self-driving cars: A local framework for autonomous vehicle development in the United States*, Tese de Mestrado, Universidade de Washington, Seattle, 2016,

<https://digital.lib.washington.edu/researchworks/handle/1773/36852> (consultado a 21 de setembro de 2019)

Camões, Luís de Vaz, *Os Lusíadas de Luís de Camões*, 4.^a ed., Instituto Camões, Ministérios dos Negócios Estrangeiros.

Castanheira Neves, A, *Questão-de-facto - Questão-de-direito ou o Problema metodológico da juridicidade: ensaio de uma reposição crítica*, Coimbra, 1967, <http://hdl.handle.net/10316/12576> (consultado a 26 de julho de 2020).

Chakraborty, N. e Patel, R. S., Intelligent Agents and Autonomous Cars: A Case Study, in *International Journal of Engineering Research & Technology* (IJERT), Vol. 2 (1), 2013. ISSN: 2278-0181.

Coelho, V. L. P., Responsabilidade do produtor por produtos defeituosos, “Teste de resistência” ao DL n.º 383/89, de 6 de novembro, à luz da jurisprudência recente, 25 anos volvidos sobre a sua entrada em vigor, in *Revista Eletrónica de Direito*, n.º 2, 2017, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6425866> (consultado a 25 de maio de 2020).

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões, de 30 de novembro de 2016, sob o

tema: “Uma estratégia europeia relativa aos sistemas cooperativos de transporte inteligentes, uma etapa rumo a uma mobilidade cooperativa, conectada e automatizada”.

Corchado, E., Novais, P., Analide, C., e Sedano, J., *Soft Computing Models in Industrial and Environmental Applications*, in *Advances in Intelligent and Soft Computing*, 5.º *Workshop Internacional*, vol. 73, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2010.

Cortez, P., e Neves, J., *Redes Neurais Artificiais*, Apontamentos de apoio à disciplina de Sistemas Inteligentes, Departamento de Informática, Universidade do Minho, Braga, 2010, <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/158/1/redes.pdf> (consultado a 18 de maio de 2019).

Costa, E. e Simões, A., *Inteligência Artificial – Fundamentos e Aplicações*, 2.ª ed., revista e aumentada, FCA, Lisboa, 2008.

Crowder, J., Friess, S., e NCC, M., *Metacognition and metamemory concepts for AI systems*, in *Proceedings on the International Conference on Artificial Intelligence (ICAI)*, The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp), 2011,

<https://search.proquest.com/openview/7f3758944801234b137b25813441813d/1?cbl=1976349&pq-origsite=gscholar> (consultado a 25 de julho de 2020).

Dias, F., *Direito Penal, Parte Geral, Questões Fundamentais, A Doutrina Geral do Crime*, 3.ª ed./col. Maria João Antunes, Susana Aires de Sousa, Nuno Brandão e Sónia Fidalgo, Gestlegal, Coimbra, 2019.

Falcão, J., Casal, F., Sarmiento de Oliveira, A., e Ferreira da Cunha, P., *Noções Gerais de Direito*, 1.ª ed., Calendário de Letras, Vila Nova de Gaia, 2014.

Fenwick, M., Kaal, W. A., e Vermeulen, E. P., *Regulation tomorrow: what happens when technology is faster than the law*, in *American Business Law Review*, n.º 6, 2016, 561-594,

<https://digitalcommons.wcl.american.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=aublr> (consultado a 12 de maio de 2019).

Fernanda Palma, F., *Direito Penal, Parte Geral, A teoria da infração como teoria da decisão penal*, 5.ª ed., AAFDL Editora, 2020.

Fernanda Palma, M., *Direito Penal, Conceito material de crime, princípios e fundamentos, Teoria da lei penal: interpretação, aplicação no tempo, no espaço e quanto às pessoas*, 4.ª ed., AAFDL, Lisboa, 2019.

Floridi, L., *Distributed Morality in an Information Society*, in *Science and Engineering Ethics*, nº 19(3), 727-743.

Freitas do Amaral, D., *Manual de Introdução ao Direito*, vol. I/col. Ravi Afonso Pereira, Almedina, Coimbra, Reimp., 2012.

Freitas, P. M., Veículos Autónomos e “Inteligentes” perante conflitos de interesses: uma visão a partir do Direito de Necessidade, in *CyberLaw* (CIJIC), ed. n.º V, 2018, 10-30, <https://www.cijic.org/wp-content/uploads/2018/03/VEÍCULOS-AUTÓNOMOS-E-INTELIGENTES-PERANTE-CONFLITOS-DE-INTERESSES UMA-VISÃO-A-PARTIR-DO-DIREITO-DE-NECESSIDADE-JURÍDICO-PENAL.pdf> (consultado a 13 de novembro de 2018).

Freitas, P. M., Pacheco de Andrade, F., e Novais, P., Criminal Liability of Autonomous Agents: From the Unthinkable to the Plausible, in *AI Approaches to the Complexity of Legal Systems*, Casanovas P., Pagallo U., Palmirani M., Sartor G. (eds.), AICOL 2013, Lecture Notes in Computer Science, vol 8929. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014.

Fridman, L., Human-Centered Autonomous Vehicle Systems: principles of effective shared autonomy, in *Human-Centered AI & Autonomous Vehicles*, MIT, arXiv preprint arXiv:1810.01835, 2018, <https://arxiv.org/pdf/1810.01835.pdf> (consultado a 21 de maio de 2019).

Froomkin, A. M., e Kerr, I., *Robot Law*, Edward Elgar Publishing, 2016.

Goodman, M., *Future Crimes, Inside the Digital Underground and the Battle for our Connected World*, Penguin Random House, London, 2015.

Gouveia, S. S., O Problema da Lacuna da Responsabilidade na Inteligência Artificial, in *Vanguardas da Responsabilidade/* coor. Manuel Curado, Ana Elisabete Ferreira e André Dias Pereira, Petrony, Centro de Direito Biomédico, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, 2019, 171 e ss.

Hallevy, G., Liability for crimes involving Artificial Intelligence systems, in *Springer*, Cham Heidelberg, 2015.

Haugeland, J., *Artificial Intelligence: The Very Idea*, The MIT Press, Cambridge, MA, 1985.

International Transport Forum, *Automated and Autonomous Driving: regulation under uncertainty*, OECE, 2018, https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_autonomousdriving.pdf (consultado a 21 de setembro de 2019).

Jackson, P., *Introduction to Expert Systems*, 3.ª ed., Addison Wesley, 1998.

Kelleher, J. D., *Deep Learning*, The MIT Press Essential Knowledge Series, The MIT Press, Cambridge, MA, 2019.

Lonita, S., Autonomous Vehicles: From Paradigms to Technology, in *IOP Conference Series*, vol. 252, 2017,

<http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/252/1/012098> (consultado a 23 de julho de 2020).

Moreira Lousa, A. J., *Veículos Autónomos e Conectados – Tecnologia e Identificação de Possíveis Alterações na Infraestrutura de Transporte*, Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, 2018,

<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/84931/1/VEÍCULOS%20AUTÓNOMOS%20E%20CONETADOS%20-%20TECNOLOGIA%20E%20IDENTIFICAÇÃO%20DE%20POSSÍVEIS%20ALTERAÇÕES%20NA%20INFRAESTRUTURA%20DE%20TRANSPORTE.pdf> (consultado a 15 de julho de 2020).

Novais, P. e Freitas, P. M, Inteligência artificial e regulação de algoritmos, in *Diálogos União Europeia*, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações do Brasil, 2018,

http://www.sectordialogues.org/documentos/noticias/adjuntos/ef9c1b_Inteligência%20Artificial%20-%20Regulação%20de%20Algoritmos.pdf (consultado a 25 de junho de 2019).

Novais, P., *Teoria dos Processos de Pré-Negociação em Ambientes de Comércio Eletrónico*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga, 2003.

Oliveira, A., *The Digital Mind: how science is Redefining Humanity*, The MIT Press, Cambridge, MA (2017).

Pacheco de Andrade, F., *Da contratação eletrónica – em particular, da contratação eletrónica inter-sistémica inteligente*, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Braga 2008, <http://hdl.handle.net/1822/10175> (consultado a 22 de julho de 2020).

Paden, B. [et.al], A Survey of Motion Planning and Control Techniques for Self-Driving Urban Vehicles, in *IEEE Transactions on Intelligent Vehicles*, 33-55,

https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7490340/?casa_token=Niet16myTTwA AAAA:O8nItwarMNORQCfzjqI6RIntxXh-nRGKzPJRey9UcrPtTAY91qoMs4wH8_STIcglGgWyGAw1Gog (consultado a 18 de julho de 2020).

Parecer do Comité das Regiões Europeu, de 10 de outubro de 2017, relativo à fixação de uma estratégia europeia para os sistemas de transporte inteligentes e cooperativos [STIC] (2018/ C 054/06).

Parlamento Europeu, *Relatório sobre condução autónoma nos transportes europeus* (2018/2089(INI)), Comissão dos Transportes e do Turismo, de 5 de dezembro de 2018.

Pinto de Abreu, C., *Casos e Causas*, Petrony, 2016, [Sinopse].

Prata, A., Veiga, C., Manuel Vilalonga, J., *Dicionário Jurídico, Direito Penal, Direito Processual Penal*, 2.º vol., 2.ª ed., Almedina, Coimbra, 2014.

Relatório do Parlamento Europeu, de 23 de fevereiro de 2018, Estratégia Europeia para os Sistemas de Transporte Inteligentes e Cooperativos (STI-C) (A8-0036/2018).

Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho [COM/2016/0787 Final], de 12 de dezembro de 2016, sob o tema Salvar Vidas: reforçar a segurança dos veículos na UE Relatório sobre o acompanhamento e a avaliação dos dispositivos avançados de segurança dos veículos, a sua relação custo-eficácia e a sua exequibilidade, tendo em vista a revisão dos regulamentos relativos à segurança geral dos veículos e à Protecção dos peões e outros utilizadores vulneráveis da estrada.

Resolução do Parlamento Europeu, de 15 de janeiro de 2019, sobre a condução autónoma nos transportes europeus (2018/2089(INI)).

Resolução do Parlamento Europeu que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica [2015/2103/INL], de 27 de janeiro de 2017.

Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, com recomendações da Comissão Europeia relativamente a Matérias de Responsabilidade Civil dos Robôs (2915/2103 INL).

Ribeiro, B. A., *A Responsabilidade Legal de Veículos Autónomos, Uma Perspetiva da Ciência Cognitiva*, Dissertação para obtenção do grau de mestre, Universidade de Lisboa, 45-46, <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/39556> (consultado a 21 de junho e 2020) Russel, S., e Norvig, P., *Artificial Intelligence: a modern approach*, 3.ª ed., Prentice Hall, Edinburgh Gate, 2010.

SAE, Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, SAE J3016, 2014,

https://www.sae.org/standards/content/j3016_201401/preview/ (consultado a 21 de setembro de 2019).

Sandel, M., Justice, *What is the Right Thing To Do?*, Penguin Books, London, England, 2009.

Searle, J. R., *Minds, Brains and Science*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1984.

Schermer, B., Durinck, M., Bijmans, L., Juridische aspecten van autonome systemen, in *ECP.NL*, 2005,

http://www.ejure.nl/mode=display/downloads/dossier_id=156/id=251/Juridische_aspecten.pdf (consultado a 23 de julho de 2020).

Smith, B. W., *SAE levels of driving automation*, Center for Internet and Society, Stanford Law School,

<http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2013/12/sae-levels-driving-automation> (consultado a 21 de setembro de 2019).

Sousa, S. A. de, *A Responsabilidade Criminal pelo Produto e o Topos Causal em Direito Penal – Contributo para uma proteção penal de interesses do consumidor*, Coimbra Editora, Coimbra, 2014.

Suppes, P., *Introduction to Logic*, Littion educational publishing, Van Nostrand Reinhold Company, 1957.

Teles de Menezes de Leitão, L., *Direito das Obrigações*, 11.^a ed., vol. I, Almedina, Coimbra, 2014.

Waymo Safety Report, *On the Road to Fully Self-driving*, Waymo, 2009, <https://waymo.com/safety/> (consultado a 20 de julho de 2020).

Wooldridge, M., e Jennings, N. R., Intelligent agents: theory and practice, in *The Knowledge Engineering Review*, Cambridge University Press, vol. 10(2), 1995.

Wooldridge, M., *An Introduction to MultiAgent Systems*, John Wiley & Sons, 2002.

Yasmina Santos, M., e Ramos, I., *Business Intelligence: da Informação ao Conhecimento*, FCA – Editora de Informática, Lisboa, 2017.