

# O REGIME DE RESPONSABILIDADE CIVIL EM ACIDENTES CAUSADOS POR VEÍCULOS AUTÓNOMOS

## The Civil Liability Regime in Accidents Caused by Autonomous Vehicles

Vong Weng Tong

*Estudante de Mestrado em Direito, em Língua Portuguesa,  
Faculdade de Direito, Universidade de Macau*

**Resumo:** Com o rápido desenvolvimento da tecnologia de condução autónoma, o mercado de veículos autónomos está já ao virar da esquina. No passado, houve uma série de acidentes envolvendo veículos autónomos em todo o mundo, e em tais casos, uma clara delimitação de responsabilidade pelo acidente é de grande importância para todos os envolvidos na estrada. O presente estudo visa responder à questão de saber se o regime de responsabilidade civil no actual ordenamento jurídico de Macau é apropriado e suficiente para enfrentar o problema da atribuição de responsabilidade em acidentes de viação que envolvam veículos autónomos, pelo que analisamos as diversas vias de responsabilização civil extracontratual. Tendo chegado às nossas conclusões de que o sistema jurídico existente continua a ser a base para atribuir a responsabilidade pela condução autónoma, pelo menos na fase inicial, e de que ainda existem aspectos inadequados, apresentamos recomendações para o futuro desenvolvimento do sistema jurídico de Macau.

**Palavras-chave:** Acidentes de viação; condução autónoma; inteligência artificial; nível de automação; ordenamento jurídico; responsabilidade civil; responsabilidade extracontratual; responsabilidade pelo risco; responsabilidade

por factos ilícitos; responsabilidade objectiva do produtor.

**Abstract:** The market for autonomous vehicles is approaching quickly due to the development of autonomous driving technologies. In the past, there have been multiple road accidents involving autonomous vehicles around the world. In such instances, it is crucial for all road users to have a clear delimitation of liability for the accident. This study aims to answer the question of whether Macau's existing civil liability system is appropriate and sufficient to address the issue of liability allocation in autonomous vehicle accidents and therefore we examine several non-contractual civil liability regimes. After conducting research, we conclude that the existing legal system remains the foundation for addressing the issue of liability for autonomous driving, at least in its initial stages, and that there are still inappropriate aspects. On this basis, we attempt to make recommendations for the future development of Macau's legal system.

**Keywords:** Artificial intelligence; autonomous driving; automation level; autonomous vehicle; civil liability; non-contractual liability; liability for risk; liability for unlawful acts; legal system; strict liability of producer; road accidents.

## 1. Introdução

A tecnologia de inteligência artificial (IA) está a entrar numa nova era, começando a desenvolver uma forma de pensamento similar à dos humanos. De drones, veículos autónomos (VAs), a robots, as máquinas gradualmente tornam-se autónomas, separando-se das máquinas automatizadas. Atualmente a IA pode simular o pensamento humano, aprender, raciocinar e ajudar na resolução de problemas.

Desde modo, o Direito assume um papel fundamental: o de regular esta tecnologia. Neste estudo, concentrámo-nos numa das vertentes da IA que está intimamente relacionada com a nossa vida: os veículos autónomos. O VA é uma combinação revolucionária baseada em avanços tecnológicos em múltiplos campos com potencial para transformar o *status quo* social. No entanto, é a evolução simultânea de Direito que assegurará que o seu desenvolvimento prossiga numa trajectória que é do interesse fundamental da humanidade.

Já no passado, houve vários acidentes de viação com VAs. O primeiro acidente envolvendo um VA ocorreu na Califórnia em Fevereiro de 2016, quando o VA da *Google* bateu contra um autocarro em *Mountain View*, e a *Google* admitiu

que foi parcialmente responsável<sup>1</sup>. A primeira morte registada de peões envolvendo um VA ocorreu no Arizona em Março de 2018, quando um VA desenvolvido pela *Uber* atingiu e matou um peão durante um teste<sup>2</sup>. Tais acidentes levantaram questões sobre a atribuição de responsabilidade civil em acidentes de viação causados por lacunas de segurança nas novas tecnologias. Como os VAs envolvem muitos responsáveis eventuais em caso de acidente, incluindo condutores, se houver, detentores, utilizadores e produtores dos veículos, essas circunstâncias complicam as questões relacionadas com a responsabilidade civil.

Com este estudo, pretendemos analisar as diversas vias de responsabilização e responder à questão de saber se o actual regime de responsabilidade civil da RAEM está preparado para esta realidade e quem deverá ser responsabilizado pelos danos decorrentes de acidentes.

Começaremos, em primeiro lugar, pela análise da definição dos VAs, incluindo os vários níveis da automação da condução, e das dificuldades dos VAs no regime de responsabilidade civil.

De seguida, passaremos a discutir cada uma das vias de responsabilização no ordenamento jurídico em questão, no caso de acidentes que envolvam VAs, designadamente a responsabilidade objectiva e subjectiva, do detentor, condutor, utilizador ou produtor.

Por fim, procuraremos uma resposta adequada no actual regime, e analisaremos a necessidade de criar um regime distinto e específico para os acidentes causados por veículos autónomos.

## 2. Delimitação negativa do tema

Como exposto em seguida, existem vários níveis da automação da condução. Nos níveis 3 e 4 da automação da condução, os veículos só poderão ser conduzidos de forma autónoma em determinadas circunstâncias, enquanto no nível 5, os veículos poderão ser utilizados de forma autónoma em todas as circunstâncias.

Para efeitos deste estudo, apenas nos concentraremos em situações em que um veículo seja capaz de se conduzir de forma autónoma e com este modo

---

1 Tradução nossa da notícia “*Google self-driving car caught on video colliding with bus*”, in *The Guardian*, 09/03/2016, disponível em <https://www.theguardian.com/technology/2016/mar/09/google-self-driving-car-crash-video-accident-bus> (consultada a 6 de Março de 2023).

2 Tradução nossa da notícia “*Uber self-driving crash: Footage shows moment before impact*”, in *BBC*, 22/03/2018, disponível em <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-43497364> (consultada a 6 de Março de 2023).

activo cause um acidente. Ao mesmo tempo, os veículos mencionados neste estudo correspondem apenas a veículos que podem viajar na estrada pública sem vias fixas<sup>3</sup>.

Além disso, limitando a nossa escolha do objecto de estudo, o regime de protecção de dados pessoais, da responsabilidade contratual, dos concursos de responsabilidade e do seguro obrigatório de responsabilidade civil automóvel também não serão objecto de análise para este estudo, a não ser que nos refiramos a eles quando necessário.

Como foi dito, a maior parte deste estudo é dedicada à análise da adequação do regime de responsabilidade civil existente para enfrentar os desafios da responsabilidade civil em acidentes causados por VAs, a fim de responder à questão da necessidade de desenvolver um regime específico de responsabilidade civil.

### 3. Definição de veículos autónomos e vários níveis de automação

Antes de analisar as dificuldades específicas de acidentes causados por VAs no regime de responsabilidade civil e cada uma das vias de responsabilização mencionadas, é preciso fazer alguns esclarecimentos prévios, relativamente ao conceito dos VAs e aos seus vários níveis de automação.

Actualmente, muitos fabricantes de veículos procuram incorporar aspectos da tecnologia de condução autónoma, como o *Adaptive Cruise Control*<sup>4</sup>, *Active Park Assist*<sup>5</sup> e *Lane Keeping Assist System*<sup>6-7</sup>, nos seus veículos para os tornar mais competitivos no mercado. No entanto, ainda não estamos realmente perante

---

3 Ou seja, estão excluídos os metros ligeiros, comboios, etc., que podem ser controlados por sistemas de condução autónoma, mas que funcionam em vias fixas.

4 O *Adaptive Cruise Control* ajuda o condutor a manter uma velocidade suave e a manter uma distância pré-definida do veículo da frente e facilita a condução ao percorrer longas distâncias em auto-estradas, estradas longas e rectas.

5 O *Active Park Assist* auxilia os condutores a estacionar em espaços paralelos ou perpendiculares.

6 O *Lane Keeping Assist System* ajuda o condutor a manter o veículo na faixa correcta. Esta função destina-se a ser utilizada em auto-estradas e vias semelhantes para reduzir o risco de os veículos saírem da sua própria faixa em determinadas circunstâncias.

7 GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, in Data Venia, Revista Jurídica Digital, N.º 11 - Ano 2020, pág. 11, disponível em <https://www.datavenia.pt/ficheiros/pdf/datavenia11.pdf> (consultada a 26 de Dezembro de 2022); MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano 1, 2019, pág. 494, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/responsabilidade-civil-por-acidente-de-viacao-causado-por-veiculo-automatizado-manuel-felicio/> (consultada a 26 de Dezembro de 2022).

um veículo autónomo, pelo facto do condutor ter de monitorizar a execução das tarefas do veículo, ou seja, existe a intervenção humana.

De acordo com o estudo “Inteligência Artificial e regulação de algoritmos”, realizado por PAULO NOVAIS e PEDRO MIGUEL FREITAS, considera-se VA aquele “capaz de detectar o seu ambiente” terrestre e “navegar sem a entrada humana”<sup>8</sup>. Para ter a capacidade de conduzir autonomamente em ambiente rodoviário, os VAs são constituídos pelo *hardware* para detectar e conhecer o ambiente, tais como radar, luz laser, GPS, odometria e visão por computador, e *software*, que usa os dados recolhidos a fim de decidir o apropriado caminho de navegação<sup>9</sup>.

Um outro aspecto que merece ser levantado sobre os VAs é a classificação dos veículos em função da automação possuída, desenvolvida pela *Society of Automotive Engineers (SAE)*<sup>10-11</sup>. Esta classificação propõe os níveis 0 a 5.

No nível 0 (Condução sem automação), o condutor deve desempenhar todas as tarefas de condução. Trata-se de uma condução que não possui nenhum sistema autónomo e depende constantemente da intervenção humana. Por outras palavras, o condutor tem o controlo de todas as funções mecânicas e físicas do veículo a todo o momento e deve exercer controlo.

No nível 1 (Assistência na Condução), o veículo consegue realizar tarefas do movimento longitudinal ou lateral por si mesmo, embora não seja possível realizar em simultâneo. Neste caso, o condutor continua a ter controlo do veículo apesar de ser dotado de sistemas que providenciam apoio ao condutor em determinadas circunstâncias, como referido acima, o *Cruise Control* (longitudinal) e *Lane Keeping Assist System* (lateral).

No nível 2 (Automação parcial), o veículo consegue realizar tarefas de movimento longitudinal e lateral, permitindo-lhe desempenhar funções mais complexas. Por exemplo, os sistemas são capazes de executar os mecanismos de

---

8 PAULO NOVAIS e PEDRO MIGUEL FREITAS, *Inteligência Artificial e Regulação de algoritmos*, Diálogos, Brasil e União Europeia, Maio 2018, pág. 22, disponível em [https://www.academia.edu/39044468/Intelig%C3%Aancia\\_Artificial\\_e\\_Regula%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_algoritmos](https://www.academia.edu/39044468/Intelig%C3%Aancia_Artificial_e_Regula%C3%A7%C3%A3o_de_algoritmos) (consultada a 26 de Dezembro de 2022).

9 PAULO NOVAIS e PEDRO MIGUEL FREITAS, *Inteligência Artificial e Regulação de algoritmos*, cit., pág. 23.

10 SAE International, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles J3016\_202104*, 30 de Abril de 2021, disponível em [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/) (consultada a 26 de Dezembro de 2022).

11 A *SAE International* é uma associação profissional com sede nos Estados Unidos, globalmente activa que desenvolve normas para profissionais de engenharia em várias indústrias. Os seis níveis de automação de condução desenvolvidos pela *SAE International* são utilizados como um importante padrão de referência e base de discussão por empresas, autores e países envolvidos na condução autónoma.

*Cruise Control e Lane Keeping Assist System* simultaneamente. No entanto, o condutor ainda mantém controlo decisivo sobre o veículo.

Nestes três níveis, independentemente de como estas funções de assistência ao condutor são utilizadas, o controlador continua a ser o condutor que deve monitorar continuamente estas funções de assistência e controlar o volante, a travagem ou aceleração, etc., a fim de manter uma condução segura.

Já no nível 3 (Automação condicionada), o veículo é capaz de realizar todas as tarefas de condução por si mesmo em determinadas circunstâncias. É, no entanto, necessário que “o condutor” esteja sempre pronto para controlar o veículo, especialmente quando o veículo está fora das circunstâncias normais, quando existem falhas de *software* ou situações de perigo. Neste caso, “o condutor” tem de manter a sua atenção ao longo da condução, na medida em que o próprio veículo necessitará da sua intervenção a qualquer momento. O condutor deve conduzir quando requerido pelo sistema.

No nível 4 (Automação elevada), há uma automação elevada onde o veículo é capaz de realizar todas as tarefas da condução em determinadas circunstâncias geográficas ou climatéricas. Neste caso, “o condutor” não necessita de prestar atenção ao longo de condução. Contudo, tem de assumir a tarefa de condução em circunstâncias geográficas ou climatéricas particularmente adversas, para as quais o veículo não tenha sido preparado.

No nível 5 (Automação total), onde se atinge a automação total de condução, o veículo é capaz de realizar todas as tarefas de condução independentemente das circunstâncias, deixando efectivamente de depender do condutor e da intervenção humana, uma vez que os sistemas (*hardware* e *software*) são suficientes para reagir perante condições de condução imprevistas. Consideram-se como os verdadeiros VAs, pois há apenas passageiros ou utilizadores.

Nestes últimos três níveis, mesmo que um humano esteja no lugar do condutor, ele não está a conduzir quando a função de condução autónoma está em funcionamento. Por conseguinte, como defendido por PAULO MOTA PINTO, podemos apenas considerar que “existe um “veículo autónomo” a partir do nível 3”<sup>12</sup>, embora seja esperado que “o condutor” esteja preparado para intervir na condução quando necessário, e consequentemente “claramente, nos níveis 4 e 5”<sup>13</sup>. Isto é porque só nesses níveis há momentos em que o veículo realiza todas as tarefas da condução, que serão relevantes para o caso tratado no presente estudo.

---

12 PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, in *Direito e Robótica*, Número especial de Estudos de Direito do Consumidor, Agosto de 2020, pág. 96 e 97, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf) (consultada a 26 de Dezembro de 2022).

13 PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 96 e 97.

#### 4. Dificuldades no regime de responsabilidade civil em acidentes causados por veículos autónomos

Há ainda muitas tarefas no desenvolvimento dos VAs que apresentam desafios significativos e requerem abordagens mais meticulosas a serem resolvidas. Substituir as capacidades cognitivas e motoras humanas é uma tarefa complexa e exigirá muitos anos de esforço contínuo. A IA deve também resolver um abrangente leque de problemas com o fim de conseguir uma condução autónoma segura e fiável.

Os veículos autónomos começam a tornar-se uma realidade em áreas como a agricultura, os transportes e os exércitos, e esperamos vê-los utilizados no dia a dia em breve.

Para além da classificação dos níveis da automação dos veículos que já mencionámos, compete-nos fazer uma breve introdução sobre as especialidades dos VAs e correspondê-las ao mesmo tempo às suas dificuldades no regime de responsabilidade civil.

##### 4.1. Atribuição ou não de personalidade jurídica aos VAs

A automação nos VAs é fruto da interação entre dois componentes principais: o *Hardware* e o *Software*. Os VAs utilizam vários equipamentos de *Hardware* para detectar o seu ambiente e enviar os dados recolhidos ao *Software*. Com a tecnologia de *machine learning* e *deep learning* da IA, é permitido ao *Software* tomar decisões independentes, como um humano, tais como mudar de velocidade ou direcção, para conduzir de forma autónoma. Assim, isto conduz a um debate na doutrina: deve ser atribuída personalidade jurídica aos mecanismos dotados da IA, em particular, os VAs? Trata-se de uma questão que merece uma discussão separada e fazemos apenas aqui uma breve introdução.

Do ponto de vista de alguns autores<sup>14</sup>, aos mecanismos dotados de IA deve ser atribuída personalidade jurídica. Estes autores defendem que a IA tem a capacidade de aprender e tomar decisões independentes com base na experiência cumulativa, alterando mesmo as instruções pré-determinadas pela programação<sup>15</sup>.

---

14 Por exemplo, SAMIR CHOPRA e LAURENCE F. WHITE; para mais detalhes, vide NUNO SOUSA E SILVA, *Direito e Robótica: Uma Primeira Aproximação*, in Revista da Ordem dos Advogados, Ano 77 - Vol. I/II – Jan./Jun. 2017, pág. 506, disponível em [https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva\\_roa\\_i\\_ii\\_2017-15.pdf](https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva_roa_i_ii_2017-15.pdf) (consultada a 28 de Dezembro de 2022).

15 Para mais detalhes dos argumentos apresentados, vide ANA ELISABETE FERREIRA, *Responsabilidade civil extracontratual por danos causados por robôs autónomos: breves reflexões*, in Revista Portuguesa do Dano Corporal (27), Ano XXV, No.º 27, Dezembro de 2016, pág. 44, disponível em <https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/43559/1/Responsabilidade%20civil%20extracontratual%20por%20danos%20causados%20por%20robos%20autonomos.pdf> (consultada a 27 de Dezembro de 2022); MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência Artificial, E-Persons*

Ou seja, quando um mecanismo dotado da IA actua fora dos cenários previstos pelo programador, é inevitável questionar se ainda existe a conexão entre os danos e os intervenientes, como condutores, detentores de veículo ou produtores, se aplicável.

Para outros autores<sup>16</sup>, a IA deve ser dotada de personalidade jurídica como sujeito de direitos e deveres, quando é suficientemente autónoma para exibir empatia e inteligência<sup>17</sup>.

Em respeito a estes argumentos, para nós, não é apropriado neste momento atribuir personalidade jurídica aos mecanismos dotados da IA.

Como defende MAFALDA MIRANDA BARBOSA, mesmo que os mecanismos pudessem alcançar plena autonomia, um mecanismo artificialmente inteligente não é equivalente a um ser humano. Uma vez que a sua autonomia é uma autonomia tecnológica, a sua capacidade é apenas uma capacidade inconsciente de escolha, e não tem consciência nas suas escolhas. Por conseguinte, está muito longe da acção ética dos seres humanos<sup>18</sup>. Também não concordamos que a inteligência artificial possa ser idêntica a uma pessoa colectiva, por não procurar determinados interesses humanos colectivos. “Simplesmente, no caso dos mecanismos dotados de inteligência artificial, tal não se verifica<sup>19</sup>”.

Além disso, embora em alguns níveis dos VAs o veículo possa funcionar autonomamente sem intervenção humana, afastando a actividade de condução, o comportamento de qualquer VA depende de se um humano o coloca em operação<sup>20</sup>, seja o utilizador, seja o detentor, seja qualquer outro interveniente.

Mais, seria inútil atribuir personalidade jurídica aos mecanismos dotados

*e Direito: Desafios e Perspetivas*, in *Direito e Robótica*, Número especial de Estudos de Direito do Consumidor, Agosto de 2020, pág. 58 e 72, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf) (consultada a 27 de Dezembro de 2022); NUNO SOUSA E SILVA, *Direito e Robótica: Uma Primeira Aproximação*, cit., pág. 505 a 508.

16 Por exemplo, NATHALIE NEVEJANS, LAWRENCE SOLUM, para mais detalhes, vide NUNO SOUSA E SILVA, *Direito e Robótica: Uma Primeira Aproximação*, cit., pág. 506, disponível em [https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva\\_roa\\_i\\_ii\\_2017-15.pdf](https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva_roa_i_ii_2017-15.pdf) (consultada a 28 de Dezembro de 2022).

17 Para mais detalhes, vide NUNO SOUSA E SILVA, *Direito e Robótica: Uma Primeira Aproximação*, cit., pág. 506.

18 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência Artificial, E-Persons e Direito: Desafios e Perspetivas*, cit., pág. 58 e 72.

19 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência Artificial, E-Persons e Direito: Desafios e Perspetivas*, cit., pág. 70.

20 RUTH JANAL, *Extra-Contractual Liability for Wrongs Committed by Autonomous Systems*, in *Algorithms and Law*, Julho de 2020, pág. 197, disponível em <https://www.cambridge-org.libezproxy.um.edu.mo/core/books/algorithms-and-law/extracontractual-liability-for-wrongs-committed-by-autonomous-systems/F20EC30CB99739A9520D8100633F6194> (consultada a 28 de Dezembro de 2022).

de IA se o objectivo de lhes dar personalidade jurídica não fosse torná-los titulares de direitos autónomos, mas apenas torná-los responsáveis pelos danos causados<sup>21</sup>. Na verdade, este problema pode ser resolvido através da criação de outros regimes legais, tais como os fundos de garantia ou seguros obrigatórios<sup>22</sup>.

É igualmente importante o facto de não fazer sentido atribuir personalidade jurídica a uma inteligência artificial que não tem propriedade própria, na medida em que não pode pagar uma indemnização por dano, como foi dito por NUNO SOUSA E SILVA, “contudo, não existindo património (relevante), a personalidade de robots dificilmente servirá os interesses do lesado<sup>23</sup>”.

#### 4.2. Os vários sujeitos responsáveis

Nos casos de veículos convencionais, excluindo casos especiais, tais como casos de força maior ou intervenção de terceiros, a responsabilidade civil que decorre de acidentes de viação é normalmente atribuída ao condutor (responsabilidade civil subjectiva, dependente da culpa) ou ao detentor do veículo (responsabilidade civil objectiva, não dependente da culpa).

No entanto, quando analisamos a responsabilidade civil decorrente da condução dos VAs, a exposição anteriormente referida dos diferentes níveis de automação leva a concluir que, à medida que os níveis aumentam, há papéis tradicionais que gradualmente perdem a sua importância, ou até que deixam de existir. A importância do detentor do veículo também merece ser revista, uma vez que o seu controlo sobre a inteligência artificial deve ser questionado.

Neste sentido, utilizadores, proprietários, fabricantes ou fabricantes de componentes para VA, ou entidades governamentais, são as partes potencialmente responsáveis em acidentes causados por VAs, como assinalado por KERI GRIEMAN<sup>24</sup>. Ademais, a infraestrutura de trânsito, os operadores de infraestruturas e redes de comunicação, os intervenientes de suporte ou de retaguarda, etc. também estarão envolvidos<sup>25</sup>.

21 ANA ELISABETE FERREIRA, *Responsabilidade civil extracontratual por danos causados por robôs autónomos: breves reflexões*, cit., pág. 48.

22 RUTH JANAL, *Extra-Contractual Liability for Wrongs Committed by Autonomous Systems*, cit., pág. 196.

23 NUNO SOUSA E SILVA, *Inteligência artificial, robots e responsabilidade civil: o que é que é diferente?* in REVISTA DE DIREITO CIVIL, Ano IV (2019), 4, pág. 708, disponível em <https://www.cidp.pt/Archive/Docs/f534550415136.pdf> (consultada a 28 de Dezembro de 2022).

24 KERI GRIEMAN, *An Examination of Liability for Self-Driving Vehicles*, in Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law, Volume 9, Issue 3, Dezembro de 2018, pág. 298, disponível em <https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-9-3-2018> (consultada a 29 de Dezembro de 2022).

25 PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 108 a 109.

### **4.3. A dificuldade na prevenção de acidentes de viação causados por VAs**

O *software* de condução tomará decisões de forma autónoma com base em informações recebidas e de acordo com diferentes ambientes, através de sistemas de *machine learning* e *deep learning* da IA. Então, os produtores não podem prever que decisões serão tomadas por VAs em circulação (embora esta imprevisibilidade tenha sido prevista pelos programadores). Esta característica da IA leva a outra dificuldade especial que deve ser mencionada: os danos são difíceis de prever ou de prevenir.

Embora os VAs sejam programados, através da tecnologia de *machine learning* e *deep learning* da IA, os seres humanos não podem prever as decisões autónomas que o VA poderá tomar. Neste caso, assumindo que o VA toma uma decisão que levará a um acidente, o detentor do veículo, o utilizador, ou o programador não poderão impedir ou evitar danos causados com antecedência. Esta dificuldade pode tornar difícil satisfazer o requisito de culpa (quando exigido), ou a análise do nexo de causalidade no regime tradicional de responsabilidade civil.

## **5. O regime de responsabilidade civil relativamente aos acidentes de viação**

Teoricamente, os VAs são mais seguros do que os veículos convencionais, especialmente em termos de redução do número de acidentes causados por erro humano. No entanto, é preciso lembrar que embora a utilização de VA reduza os riscos associados aos veículos convencionais, também introduz novos riscos, particularmente em relação ao *software* em que os VAs se baseiam. Como resultado, a curto prazo, os VAs não serão livres de acidentes de viação.

O nosso actual regime de responsabilidade civil é adequado aos acidentes de viação que envolvem veículos convencionais. Então, geralmente, aplicamos ou o regime de responsabilidade civil subjectiva ou o regime de responsabilidade civil objectiva. No caso de novos tipos de acidente, ou seja, acidentes causados por VAs, é necessário analisar se as disposições legais existentes podem responder aos desafios colocados pela condução de VAs.

### **5.1. Responsabilidade pelo risco (responsabilidade objectiva) - Artigos 496.º e seguintes do Código Civil de Macau**

O Código Civil em vigor na RAEM prevê que, em determinadas circunstâncias, o responsável deve pagar a indemnização por danos, independentemente da culpa, sendo este responsável pelo risco, como é previsto nos artigos 492.º a 503.º do Código Civil de Macau (CCM).

Caso haja um acidente de viação de circulação terrestre, é necessário analisar

as disposições do regime de responsabilidade civil para os acidentes causados por veículos, que são estabelecidas nos artigos 496.º a 501.º, particularmente nos casos em que a culpa é difícil de ser provada.

Esta responsabilidade assenta-se no princípio *ubi commoda ibi incommoda*. Segundo este princípio, “quem cria ou mantém um risco em proveito próprio, deve suportar as consequências prejudiciais do seu emprego”<sup>26</sup>. Como resultado, “quem beneficia da circulação do veículo tem de suportar os prejuízos que possam decorrer do veículo”, uma vez que os veículos como máquinas, representam um perigo acrescido para a dinâmica do dia a dia<sup>27-28</sup>.

Por outras palavras, os veículos apresentam perigos especiais que exigem um certo cuidado ou precaução por parte daqueles que os possuem ou utilizam. Deste modo, aqueles que efectivamente beneficiam da sua utilização e lucram em conformidade, devem também suportar os incómodos inerentes, independentemente da culpa do seu detentor<sup>29</sup>.

O entendimento comum da doutrina e da jurisprudência é que a responsabilidade pelo risco exige a verificação de todos os pressupostos de responsabilidade por factos ilícitos, à excepção da ilicitude e da culpa. Ou seja, para estabelecer a responsabilidade pelo risco é suficiente que ocorra um facto (lícito ou ilícito), um dano e que exista de um nexo de causalidade entre o facto e o dano (excepto quando a lei impõe condições especiais em cada caso particular)<sup>30</sup>.

No caso dos VAs em modo de condução autónoma, estes pressupostos gerais parece-nos que não levantam dificuldades adicionais em termos de alegações e provas em comparação com a situação envolvida nos veículos convencionais.

No entanto, em cada caso particular, o legislador estabeleceu alguns

26 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, 10.ª Edição, Almedina, 2000, pág. 633.

27 Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 90/2022, de 19 de Maio de 2022, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-55785be6e85bf4af.pdf>.

28 Nas palavras de PAULO MOTA PINTO, “Tal responsabilidade objetiva – em exceção ao princípio geral da responsabilidade por culpa, previsto no artigo 487.º, n.º 2 – fundamenta-se no princípio do risco-benefício: uma vez que o detentor do veículo tem a sua direção efetiva e o utiliza no próprio interesse, beneficiando por conseguinte de uma atividade arriscada, cujos riscos se concretizam e causam danos ao lesado, é justo que suporte também os correspondentes prejuízos (“*eigenes Interesse, eigene Gefahr*”, “*ubi commoda, ibi incommoda*”)”. PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 112.

29 Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 05B686, de 04/14/2005, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/63c790a73cda43d28025702d00494660?OpenDocument>.

30 Acórdão do Tribunal da Relação de Lisboa, Processo n.º 8162/2008-6, de 03/05/2009, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrl.nsf/-/6C602ED9B68379BA8025757B005C3877>.

pressupostos especiais que devem ser satisfeitos antes que uma obrigação de indemnização possa ser estabelecida. Para os casos de acidentes de viação, é exigido que o agente tenha a direcção efectiva de relevante veículo de circulação terrestre e o utiliza no seu próprio interesse, de acordo com o n.º 1 do art. 496.º a analisar a seguir.

Também notámos que o legislador não indica aqui uma pessoa concretamente responsável pela indemnização dos danos causados por acidentes de viação. A estratégia adoptada é a de estabelecer os critérios a seguir, na tarefa de identificação da pessoa responsável. Por outras palavras, estabelece os pressupostos prévios para a obrigação de indemnização dos danos causados devido à circulação terrestre.

Antes de mais, começaremos por verificar se os VAs ainda se enquadram no conceito de “veículo” do art. 496.º. Segundo MENEZES LEITÃO, os automóveis, motocicletas, bicicletas, comboios, carros eléctricos, carruagens de metropolitano, etc., devem ser incluídas na disposição desde que circulem em terra. Isto porque a lei se refere a todos os veículos de circulação terrestre<sup>31</sup>. Então segundo RIBEIRO DE FARIA, qualquer veículo de circulação terrestre com capacidade de causar danos é abrangido pelo conceito de “veículo”<sup>32</sup>. Assim, não parece haver obstáculo em incluir os VAs no conceito de “veículo” do art. 496.º.

Cumpre-nos agora analisar os dois pressupostos especiais para a responsabilização do art. 496.º.

- 1) a direcção efectiva do veículo;
- 2) a sua utilização no seu próprio interesse.

Estes pressupostos são cumulativos, então, a ausência de qualquer um deles é suficiente para excluir a responsabilidade civil objectiva.

Ao contrário da responsabilidade civil subjectiva, o agente que incorre em responsabilidade civil objectiva fá-lo com base na sua qualidade, ou seja, como detentor do veículo sobre o qual tem direcção efectiva<sup>33</sup>, e não com base no que fez<sup>34</sup>. Tal como confirmado na decisão judicial, o fundamento da responsabilidade não reside agora no propósito de um acto culposo, praticado pelo agente, mas sim no controlo de um risco, ou com maior rigor, de potenciais danos<sup>35</sup>.

---

31 MENEZES LEITÃO, *Direito das Obrigações*, Volume I, 8.ª Edição, Almedina, 2009, pág. 375.

32 RIBEIRO DE FARIA, *Direito das Obrigações*, Volume II, 4.ª Edição, Almedina, 1990, pág. 32.

33 Para mais detalhes sobre quem tem a direcção efectiva, vide MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, Universidade de Macau – Faculdade de Direito, 2014, pág. 331 a 333.

34 ABÍLIO NETO, *Código Civil Anotado*, 17.ª Edição, EDIFORUM, 2010, pág. 551.

35 Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 15385/15.6T8LRS.L1.S1, de 10/17/2019, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/>

Tradicionalmente, aquele que detém a direcção efectiva do veículo é quem “tem o poder de decidir sobre a sua utilização e conservação e que é normalmente o seu detentor habitual, quem tem o poder de facto de uso, direcção e controlo”, como nota MANUEL TRIGO<sup>36</sup> e citado pela jurisprudência<sup>37-38</sup>. O que está em causa é um domínio de facto sobre o veículo e “não tem de corresponder a um poder jurídico sobre o veículo ou à disponibilidade jurídica do veículo para utilização”<sup>39</sup>. Ou seja, quem *de facto* (sublinhado nosso) goza ou usufrui das vantagens dos veículos, e por este motivo a quem cabe controlar o seu funcionamento, tem a direcção efectiva<sup>40</sup>.

Uma questão que deve ser levantada é a seguinte: num veículo convencional há um condutor, mas, nos veículos autónomos com automação de níveis 3 a 5, é possível que o veículo funcione de forma autónoma, e neste momento o papel do condutor desaparece e a tarefa de condução é executada por um *software* (dotado de inteligência artificial). Consequentemente existem apenas os utilizadores e os passageiros. Será a aplicação das disposições afectada a partir desta perspectiva? Pensamos que não, uma vez que a definição de direcção efectiva não exige que este seja por parte do condutor<sup>41</sup>. Como refere DÁRIO MARTINS DE ALMEIDA, a faculdade exigida na direcção efectiva não se limita ao “mero fenómeno de condução”<sup>42</sup>.

Por outro lado, dadas as características dos VAs, a pessoa com direcção efectiva já não está limitada ao detentor, mas ao produtor, em concreto, ao produtor

---

cbc055e78ae86efa80258496005c8e84?OpenDocument.

36 MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, cit., pág. 331.

37 Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 746/2015, de 08 de Outubro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-fce4a2dc1a786.pdf>.

38 Ademais, “é de admitir a existência de uma verdadeira presunção (legal) de “direcção efectiva e interessada” do veículo por parte do seu proprietário, incumbindo-lhe, por isso, fazer prova do facto contrário, (impeditivo do direito contra ele invocado)”. Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 746/2015, de 08 de Outubro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-fce4a2dc1a786.pdf>.

39 MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, cit., pág. 331.

40 Exemplos exibidos por ANTUNES VARELA, “vigiar a direcção e as luzes do carro, afinar os travões, verificar os pneus, controlar a sua pressão etc.”. ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 657.

41 Neste sentido, PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 113.

42 DÁRIO MARTINS DE ALMEIDA, *Manual de Acidentes de Viação*, 3.ª Edição, Almedina, 1987, pág. 314., *apud* Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 507/2006, de 22 de Maio de 2008, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-53590d1edc77a.pdf>.

de *software*, que tem de assegurar o funcionamento do sistema, por exemplo, na actualização contínua do *software*. Como resultado, o produtor neste caso tem de ser reconhecido como tendo uma parte no controlo do risco. No entanto, o controlo do produtor referido não significa que o controlo do detentor desapareça, pelo que ele ainda tem de manter a manutenção da mecânica e consentir ou instalar as actualizações de *software* necessárias numa base contínua, de modo que o detentor ainda tenha uma parte do controlo. Defende no mesmo sentido MANUEL FELÍCIO, “o utilizador terá sempre, um poder de facto sobre o automóvel, ainda que mínimo”<sup>43</sup>.

É inegável que o controlo do utilizador sobre a condução de um veículo autónomo é diferente do que costumava ser, na medida em que o veículo é conduzido de forma autónoma e sem controlo humano. Em termos de execução de condução, tudo o que o utilizador pode fazer é introduzir no *software* qual o seu destino. Isto é especialmente óbvio para VAs com automação de nível 5, onde o utilizador se torna um passageiro completo, ou até que não haja ninguém no veículo.

Até certo ponto o utilizador não tem qualquer controlo sobre a forma como o *software* funciona depois de ter introduzido um destino no *software*. Como mencionámos na nossa análise sobre se devemos ou não atribuir personalidade jurídica a um veículo autónomo, é o utilizador que decide se utiliza ou não o veículo, se coloca ou não o veículo na estrada ou circulação, e é o utilizador mesmo que tem o poder último de decidir sobre a utilização do veículo. Portanto, pelo exposto, acreditamos que o detentor ainda pode satisfazer o conceito tradicional de direcção efectiva.

Se a causa do dano for o mau funcionamento do *software* (ou dos mecanismos do veículo), o lesado pode utilizar outros regimes de responsabilidade civil, tais como o da responsabilidade civil do produtor (a ser analisada mais tarde), em vez de excluir o detentor de direcção efectiva, não satisfazendo assim os pressupostos do art. 496.º.

Segundo o n.º 1 do art. 496.º, “aquele que tiver a direcção efectiva de qualquer veículo de circulação terrestre e o utilizar no seu próprio interesse” responde “mesmo que este não se encontre em circulação”. Para além dos argumentos referidos, MANUEL FELÍCIO argumenta ainda que devemos chegar a uma conclusão semelhante para os VAs e veículos estacionados<sup>44</sup>. Ou seja, se o detentor for objectivamente responsável por um veículo estacionado –

---

43 MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 516.

44 MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 517.

pressupõe-se a direcção efectiva e utilização no seu próprio interesse por o veículo simplesmente estar parado, não faz sentido em não considerarmos que deve ser igualmente responsável por um VA – mesmo que não necessita da intervenção humana para a sua condução.

O segundo pressuposto especial é a utilização no seu próprio interesse (n.º 1 do art. 496.º). Com este pressuposto, o legislador pretendeu eliminar a responsabilidade objectiva daqueles que, como o comissário<sup>45</sup>, utilizam o veículo não em seu próprio interesse, mas em interesse de outros, como ensinaram PIRES DE LIMA E ANTUNES VARELA<sup>46</sup>.

Como sabemos, a utilização em interesse próprio pode ser apresentada de várias maneiras em prática e não está limitada àquelas que são necessariamente de natureza patrimonial (por exemplo, lucros monetários). Este interesse tanto pode ser em termos de natureza material ou económico “se a utilização do veículo visa satisfazer uma necessidade susceptível de avaliação pecuniária”, como pode ser de natureza moral ou espiritual, “como no caso de alguém emprestar o carro a outrem só para lhe ser agradável”<sup>47</sup>. Além disso, o interesse só precisa de ser interesse próprio e não precisa de ser exclusivo<sup>48</sup>. Finalmente, este interesse não tem de ser legítimo, não exigimos aqui que “se trate de um interesse digno de protecção legal”<sup>49</sup>.

Pelas considerações tradicionais apresentadas, não parece haver diferença ou impedimento para a aplicação deste pressuposto aos VAs em comparação com os veículos convencionais.

No entanto, é importante notar que, como mencionámos anteriormente,

---

45 Nos imprevistos do quotidiano, o condutor ou utilizador de um veículo não é necessariamente o detentor do veículo e os dois podem, por vezes, estar separados. De acordo com o art. 496.º, n.º 3 do CCM, “aquele que conduzir o veículo por conta de outrem responde pelos danos provenientes dos riscos próprios do veículo, excepto quando, estando aquele no exercício das suas funções, o veículo não se encontre em circulação”. Ou seja, neste caso, o comissário (o condutor) é objectivamente responsável ao lado do comitente mesmo que tenha agido sem culpa, pelos danos decorrentes dos riscos próprios do veículo, a menos que o veículo não esteja em circulação enquanto o comissário estiver no exercício das suas funções. Contudo, como o papel do condutor pode desaparecer completamente no caso de VAs, a aplicação deste n.º 3 é duvidosa, uma vez que exige que o comissário conduza o veículo em causa.

Para mais detalhes sobre a aplicação do art. 496.º, n.º 3, vide MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, cit., pág. 333 e seguintes.

46 PIRES DE LIMA e ANTUNES VARELA, *Código Civil Anotado*, Volume I, Coimbra Editora, 4.ª Edição, 1997, p. 514; ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 658.

47 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 658.

48 ALMEIDA COSTA, *Direito das Obrigações*, 12.ª Edição, Almedina, 2016, pág. 630.

49 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 658.

o produtor do *software* também detém uma parte do controlo (ao mesmo tempo que o detentor). Quando se trata de analisar o segundo pressuposto, podemos chegar à conclusão de que esta disposição não pode ser aplicada aos produtores.

Isto porque não é o produtor que utiliza o veículo autónomo em questão e obtém o seu próprio interesse da sua utilização, pelo que os dois pressupostos especiais estabelecidos no art. 496.º não podem ser cumpridos.

No que diz respeito ao regime de responsabilidade objectiva em acidentes causados por veículos, vale também a pena mencionar o art. 498.º do Código Civil, sobre a exclusão de responsabilidade.

O art. 498.º enumera três situações em que a responsabilidade pelo risco pode ser excluída:

- 1) o acidente tiver sido provocado por culpa do lesado;
- 2) o acidente tiver sido provocado por facto de terceiros;
- 3) o acidente tiver sido provocado por causa de força maior estranha ao funcionamento dos veículos.

O cerne destas três previsões é que afectam a relação causal entre o risco do próprio veículo e os danos, de modo que os danos não provenham efectivamente do risco do próprio veículo. Assim, quebrando o nexo de causalidade, a responsabilidade objectiva do detentor deve ser excluída<sup>50</sup>.

No nosso entendimento, esta disposição legal deve continuar a aplicar-se a acidentes causados por veículos autónomos quando não tenham sido identificadas circunstâncias que impeçam a sua aplicação em comparação com veículos convencionais<sup>51</sup>.

Relativamente aos acidentes devidos a um evento de força maior, este deve ser estranho ao funcionamento do veículo, ou seja, um evento alheio à máquina que causou os danos<sup>52</sup>. Por isso, não é suficiente que o veículo (ou um dos seus componentes) estivesse em mau funcionamento. Assim, segundo as exposições de MENEZES LEITÃO, o que pode ser considerado força maior é “(...) o acontecimento imprevisível, cujas consequências não podem ser evitadas, exigindo-se, porém, que esse acontecimento seja exterior ao funcionamento do veículo (...)”<sup>53-54</sup>.

50 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 675.

51 RIBEIRO DE FARIA, *Direito das Obrigações*, Volume II, cit., pág. 72.

52 HENRIQUE SOUSA ANTUNES, *Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Enquadramento*, in *Revista de Direito da Responsabilidade*, Ano 1, 2019, pág. 148, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/inteligencia-artificial-e-responsabilidade-civil-enquadramento/> (consultada a 13 de Janeiro de 2023).

53 MENEZES LEITÃO, *Direito das Obrigações*, Volume I, cit., pág. 377.

54 “Assim, circunstâncias relativas ao funcionamento do veículo, ainda que provocados por um

Exemplos como pneus furados, derrapagens, etc., não podem ser considerados como causas de força maior na medida em que não são estranhos ao funcionamento do veículo. Da mesma forma, as falhas no funcionamento do *software* também não são qualificadas como causa de exclusão de responsabilidade<sup>55</sup>. Acreditamos que o *software* é um dos componentes do VA e que a sua falha pode ser previsível por não ser alheia ao seu funcionamento.

Ao mesmo tempo, a natureza dos VAs pode também dar origem a outras causas de força maior, tais como tufões ou trovoadas de grande intensidade, que podem ter um impacto imprevisível nas infraestruturas que fornecem informações a estes VAs, afectando assim as decisões do *software* e provocando acidentes. Todavia, devemos ser cautelosos na aplicação desta causa de exclusão de responsabilidade ao detentor e analisar, em cada caso, se a situação será um acontecimento imprevisível e alheio ao funcionamento do VA, e não um caso de força maior devido simplesmente ao mau tempo.

Uma outra restrição deste regime é que, uma pessoa que satisfaz os dois pressupostos de ter direcção efectiva e utilizá-lo em seu próprio interesse, é apenas responsável *pelos danos provenientes dos riscos próprios do veículo* (sublinhado nosso) (n.º 1 do art. 496.º).

Preenchidos os dois pressupostos especiais acima mencionados, ainda precisamos de delimitar o âmbito dos danos que são indemnizáveis. Isto porque o detentor não responde por todo e qualquer dano, mas apenas pelos que sejam causados pelos próprios riscos do veículo, no momento do acidente, ou seja, no momento de acontecimento de “facto”. Mais, não é aplicável a responsabilidade pelo risco em acidentes causados por veículos também se o risco não surgir unicamente do próprio veículo. Contudo se o risco puder ser causado por qualquer outro objecto, então não será atribuída a responsabilidade ao detentor de veículo envolvido<sup>56-57</sup>. Por outras palavras, os danos indemnizáveis devem ser relacionados com a “conexão com os riscos específicos do veículo”<sup>58</sup>.

---

facto externo, como a derrapagem, o rebentamento de pneus, a quebra da direcção ou o incendio por curto-circuito do motor não excluem a responsabilidade pelo risco.” MENEZES LEITÃO, *Direito das Obrigações*, Volume I, cit., pág. 377.

55 Neste sentido, GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 43.

56 PIRES DE LIMA e ANTUNES VARELA, *Código Civil Anotado*, cit., pág. 515.

57 “(...) É o caso, por exemplo, de alguém tropeçar no veículo recolhido na garagem e se ferir nele, como poderia ter-se ferido em qualquer outro objecto aí arrumado, ou de alguém ter entalado a mão própria ou de outrem ao fechar a porta do automóvel, ou de o condutor ter agredido outrem com um acessório do veículo, como poderia tê-lo feito com qualquer outro instrumento contundente.” PIRES DE LIMA e ANTUNES VARELA, *Código Civil Anotado*, cit., pág. 515.

58 PIRES DE LIMA e ANTUNES VARELA, *Código Civil Anotado*, cit., pág. 515.

Como ensina DÁRIO M. ALMEIDA<sup>59</sup>, os riscos ligados ao veículo compreendem “(...) tudo o que se relacione com a máquina enquanto engrenagem de complicado comportamento (...)”. No entanto, para além dos riscos ligados ao veículo, ANTUNES VARELA<sup>60</sup> alega que também devem ser incluídos os riscos ligados ao condutor, dividindo os riscos próprios do veículo em duas subcategorias: riscos ligados ao veículo e riscos ligados ao condutor. São os exemplos dos riscos ligados ao condutor: síncope, congestão, colapso cardíaco ou qualquer outra doença súbita de quem conduz<sup>61</sup>. Além disso, há ainda os riscos ligados à via de circulação que não podem ser ignorados, como exemplifica MANUEL TRIGO<sup>62</sup>.

Inevitavelmente, com o advento dos VAs, uma parte dos riscos desaparecerão, particularmente os associados aos condutores. Mas ao mesmo tempo, para além dos problemas comuns de *hardware* encontrados nos veículos convencionais, uma parte dos riscos antes não enfrentados serão acrescidos, particularmente os associados ao *software* (IA). É certo que os próprios VAs continuarão a exibir riscos.

Assim, os VAs mudam a origem de risco sem perturbar a adaptação do conceito de risco. Consideramos suficiente para incluir os riscos decorrentes do *software* nele, porém, diminuindo os riscos do condutor<sup>63</sup>.

## **5.2. Responsabilidade por factos ilícitos (responsabilidade subjectiva) - Artigos 477.º e seguintes do Código Civil de Macau**

O legislador prevê um regime de responsabilidade pelo risco da natureza excepcional para acidentes causados por veículos de circulação terrestre, mas não impede os lesados de recuperarem os danos através do regime de responsabilidade por factos ilícitos. Tendo analisado o regime de responsabilidade objectiva na parte anterior, voltamo-nos agora para o regime de responsabilidade subjectiva.

No domínio da responsabilidade por factos ilícitos, há cinco pressupostos cumulativos que devem ser cumpridos para impor ao lesante a obrigação de indemnizar (art. 477.º do CCM):

- 1) a existência de um facto voluntário praticado pelo agente lesante;
- 2) a ilicitude;
- 3) a culpa;

59 DÁRIO M. ALMEIDA, *apud* ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 668.

60 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 668.

61 ANTUNES VARELA, *Das obrigações em Geral*, Volume I, cit., pág. 668 e 669.

62 MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, cit., pág. 337.

63 No sentido semelhante, MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 517.

- 4) o dano;
- 5) o nexo de causalidade entre o facto e o dano.

Para os lesados, uma das vantagens deste regime é que elimina a limitação da responsabilidade objectiva sobre o limite máximo da indemnização e que o responsável já não é necessariamente a pessoa que tem a direcção efectiva do veículo e o utiliza no seu próprio interesse (art. 496.º do CCM).

No entanto, à medida que o nosso estudo dos acidentes causados por VAs se torna mais avançado, podemos identificar algumas dificuldades na aplicação prática deste regime.

Relativamente ao primeiro pressuposto: o facto voluntário, isto “embora consista, em regra, numa acção, ou seja, num facto positivo, pode traduzir-se também num facto negativo, numa abstenção ou omissão”<sup>64</sup>. A dificuldade surgida é como determinar se um interveniente agiu ou não ilicitamente quando o VA está a funcionar em modo de condução autónoma. Ou seja, quando o VA está a executar a tarefa de condução de forma autónoma e a tomar decisões por si próprio?

Como mencionámos anteriormente, no caso de veículos autónomos com automação de nível 3 e nível 4, o sistema (*software*) pode exigir a intervenção do condutor, e quando o condutor não intervém, somos confrontados com uma omissão. Como resultado, não há problema com a aplicação de pressuposto “o facto”. Na verdade, neste caso, não estamos realmente perante um veículo autónomo.

Também por exemplo, os VAs podem executar tarefas de condução autonomamente, pelo que estão equipados com o *software* dotado de inteligência artificial, que, tal como os nossos computadores e telefones, ocasionalmente, necessita do consentimento para que faça actualizações de *software*. Por conseguinte, se ocorrer um acidente porque o fornecedor do *software* requer a actualização do sistema e o detentor não o faz, somos igualmente confrontados com uma omissão por parte do detentor do veículo.

Como podemos ver no exemplo anterior, a introdução de VAs pode resultar em novos deveres de cuidado para os intervenientes que não estão presentes nos automóveis convencionais. Então, não é impossível a aplicação do regime de responsabilidade subjectiva se os intervenientes não cumprirem estes deveres e ocorrer um acidente.

No entanto, quando um VA funciona em modo de condução autónoma e não necessita a intervenção humana, seja controlo de condução, seja monitorização de condução, o utilizador confia simplesmente no *software* (e esta confiança é

---

64 Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça, Processo n.º 03A1902, de 13 de Janeiro de 2003, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/1969767892c1dc8e80256da600358591>.

razoável e esperada, de outro modo seria contrário ao objectivo da utilização dos VAs) e deixa a tarefa de conduzir ao controlo do sistema, então, parece difícil identificar qual é a actuação ou omissão ilícita por parte do utilizador. Também é difícil verificar a culpa do utilizador (e que tipo de culpa também seria algo a apurar). No entanto, isto não exclui a possibilidade de um erro de programação ter sido cometido pelo programador de *software* e ter causado uma falha de *software*.

Igualmente difícil é a questão de como verificar o nexos da causalidade. Dadas as características dos VAs (as suas automações na condução, dotados de mecanismo de *machine learning* e *deep learning*), como podemos determinar se os danos foram causados por erro humano, ou pelo funcionamento do *software*?

No nexos de causalidade entre o facto e o dano, a nossa lei adoptou o preceito da causalidade adequada, que tem sido maioritariamente defendida na nossa doutrina<sup>65</sup> e jurisprudência. Segundo esta, “(...) não basta que o facto tenha sido em concreto causa do dano”, é necessário que seja “igualmente em abstrato uma causa adequada para a produção daquele resultado danoso”<sup>66</sup>.

Ora, o *software* de um veículo autónomo está equipado com inteligência artificial através de mecanismo de autoaprendizagem, que estão constantemente a absorver informações, a aprender, a acumular experiência e a tomar decisões de forma independente para desempenhar tarefas de condução autónoma, como os seres humanos. Tais decisões podem estar mesmo fora do controlo do programador, e neste caso os danos causados seriam difíceis de considerar como uma violação de algum tipo de deveres por parte do utilizador ou do programador. Por outras palavras, é difícil encontrar uma ligação entre o acto ou omissão do utilizador ou programador e o dano.

Um outro problema é que em acidentes causados por VAs, pode haver mais sujeitos envolvidos do que nos veículos convencionais, tais como o programador do *software*, no início, o programador da versão actualizada do *software*, o fabricante do *hardware* instalado para permitir a condução autónoma do veículo, etc. Então, podemos possivelmente concluir uma causalidade alternativa incerta (“há duas causas para um dano; apenas uma o causou, mas não se consegue determinar qual delas foi efectivamente causa da lesão”<sup>67</sup>).

Deste modo, até à presente análise, a única fonte de responsabilização civil parece ser o regime de responsabilidade pelo risco baseado no princípio *ubi commoda ibi incommoda*.

O ónus da alegação e da prova do pressuposto de culpa (como os outros

---

65 MENEZES LEITÃO, *Direito das obrigações*, cit., pág. 347.

66 MANUEL TRIGO, *Lições de Direito das Obrigações*, cit., pág. 294.

67 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Lições de responsabilidade civil*, Principia, 2017, pág. 277.

pressupostos) recaí, em princípio, sobre o lesado, a menos que este beneficie da presunção legal de culpa, e se tal acontecer, o ónus da refutação dessa presunção será transferido para o lesante. Parece-nos que não existe uma disposição adequada da presunção de culpa a aplicar em caso de acidente causado por um veículo autónomo (com modo activo da condução autónoma).

Iremos agora analisar dois dos casos em que a presunção de culpa de lesante é estabelecida no Código Civil de Macau em vigor.

O art. 484.º do CCM estipula que uma pessoa que seja obrigada por lei ou acto jurídico a vigiar uma pessoa naturalmente incapacitada é responsável pelos danos causados por essa pessoa a um terceiro. No entanto, para que esta disposição se aplique, temos de assumir que ao VA foi atribuída de personalidade jurídica (como já analisámos anteriormente, acreditamos que não é esse o caso) e que se encontra numa situação de incapacidade perante o detentor. Por causa disto, esta disposição não é adequada para aplicação<sup>68</sup>.

Neste contexto, outra situação em que a presunção de culpa é conferida por lei e que parece mais relevante para o assunto em discussão está prevista no primeiro número do art. 486º do CCM, no qual: “quem tiver em seu poder coisa móvel ou imóvel, com o dever de a vigiar, e bem assim quem tiver assumido o encargo da vigilância de quaisquer animais, responde pelos danos que a coisa ou os animais causarem, salvo se provar que nenhuma culpa houve da sua parte ou que os danos se teriam igualmente produzido ainda que não houvesse culpa sua”. Nesta disposição, o que está sob vigilância não é uma pessoa singular com personalidade jurídica (e está naturalmente incapacitada), mas uma coisa ou um animal.

Este dever baseia-se no facto de uma pessoa que tem o dever de vigilância sobre uma coisa ou animal não tomar os cuidados ou precauções adequadas e necessárias para evitar a ocorrência de danos. Como resultado é-lhe dada uma presunção de culpa, mesmo que ilidível. Isto significa que, onde ocorre um dano, presume-se que o vigilante falhou no seu dever de vigilância.

Não é necessário provar a culpa por parte do lesado desde que prove que o dano foi causado por coisa ou animal. Inversamente, o vigilante tem o ónus de provar que não teve culpa ou que o dano teria ocorrido mesmo na ausência de culpa para ilidir a presunção de que esta disposição pressupõe (n.º 1 do art. 486.º).

Por exemplo, se um incêndio deflagrar numa loja e causa danos nas habitações situadas acima da loja, o locatário é responsável pelos danos na habitação como resultado do incêndio, uma vez que o inquilino utiliza

---

68 Neste sentido, HENRIQUE SOUSA ANTUNES, *IA e responsabilidade civil: enquadramento*, cit., pág. 147.

efectivamente a loja e tem a obrigação de cuidar do bem imóvel<sup>69</sup>.

Há autores que têm argumentado que a imprevisibilidade do comportamento animal é semelhante ao comportamento de um veículo autónomo equipado com um *software* de inteligência artificial<sup>70</sup>. Em certa medida, os VAs são semelhantes aos animais, já que ambos podem comportar-se de forma independente sem intervenção humana. No entanto, como os VAs são um produto dos seres humanos e os animais são um produto da natureza, como a concepção dos VAs é muito mais complexa do que a dos animais, e como as circunstâncias dos acidentes causados por animais são mais homogéneas do que as dos VAs, não acreditamos que possam ser simplesmente considerados semelhantes.

Desde modo, concordamos com ANA RITA MAIA que o regime referido só pode ser aplicado a um ente equipado com IA se houver espaço para a intervenção humana<sup>71</sup>. Este não deve ser o caso dos veículos autónomos com nível 5 de automação, uma vez que são completamente livres de condutores e podem desempenhar as suas tarefas de condução autonomamente, ou seja, sem qualquer necessidade de intervenção humana.

Ora, a conduta do responsável que se qualifica para esta disposição exige que o responsável tenha a vigilância efectiva de coisa ou animal<sup>72</sup>. Contudo, na tecnologia de condução autónoma, o veículo autónomo tem a capacidade de recolher informações sobre o estado do veículo e o ambiente de condução através de vários sensores e pode fazer análises, julgamentos e decisões sem intervenção ou assistência humana. Esta decisão é tomada sem confirmação ou execução humana, mesmo através de autoaprendizagem, em vez de seguir um plano pré-programado. Assim, quando confrontados com um veículo verdadeiramente autónomo, podemos dizer que o utilizador não tem controlo sobre o veículo para executar tarefas de condução e não pode prever o seu próximo passo.

No caso de veículos com automação de níveis 1 a 2<sup>73</sup>, o condutor tem necessariamente a obrigação de vigiar ou controlar as actividades do veículo e, por conseguinte, está fora do âmbito da discussão deste estudo. Para um veículo com

---

69 Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 130/2019, de 23 de Maio de 2019, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/zh-9835b6911a67199f.pdf>.

70 ANARITA MAIA, *A Responsabilidade Civil na Era da Inteligência Artificial - Qual o caminho?* in JULGAR Online, Maio de 2021, pág. 36, disponível em <http://julgar.pt/a-responsabilidade-civil-na-era-da-inteligencia-artificial-qual-o-caminho/> (consultada a 20 de Janeiro de 2023).

71 ANARITA MAIA, *A Responsabilidade Civil na Era da Inteligência Artificial - Qual o caminho?* cit., pág. 37.

72 *Vide supra*.

73 Para mais detalhes, GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 38.

nível 5 de automação, ou seja, automação plena ou total, a existência de um dever de vigilância parece ser incompatível com a natureza do seu funcionamento<sup>74</sup>. No caso de um veículo com níveis 3 e 4, isto já coloca dificuldades, na medida em que o veículo pode requerer intervenção humana devido à sua limitação de automação. Como resultado, ao analisar o acidente precisamos de saber em que modo de condução o veículo se encontrava e contar com a “configuração concreta da tecnologia<sup>75</sup>”.

De modo geral, não é razoável impor um dever de vigilância quando o modo de condução autónoma é activado, ou seja, quando o utilizador não é realmente capaz de executar o referido dever. Além disso, um dos motivos principais de desenvolver a condução autónoma é libertar a tarefa de conduzir das mãos dos humanos e libertar da necessidade de controlo humano, tal como é a direcção actual do desenvolvimento de várias novas tecnologias no mundo. Seria contrário ao desenvolvimento tecnológico impor o dever de vigilância, sendo assim a situação discutida neste estudo não corresponde à aplicação do art. 486.º, n.º 1.

Por outro lado, HENRIQUE SOUSA ANTUNES pensa que a responsabilidade por danos causados por animais requer “a determinação das lesões típicas da espécie considerada”. Concluindo, “a progressão científica da autonomia dos robôs parece dificilmente conciliável com a definição de pressupostos ancorados no tempo”<sup>76-77</sup>.

Outra disposição em discussão é o n.º 2 do art. 486.º, que prevê “quem causar danos a outrem no exercício de uma actividade, perigosa por sua própria natureza ou pela natureza dos meios utilizados, é obrigado a repará-los, excepto se mostrar que empregou todas as providências exigidas pelas circunstâncias com o fim de os prevenir.”

Trata-se de uma disposição muito flexível, aproximando-se da

---

74 Assim, para GONÇALO VIANA DA SILVA, “(...) O mesmo sucederá na fase 5 de automação, quando o veículo circula sem qualquer intervenção do condutor. Posto isto, prevemos, que a responsabilidade pelo risco assumirá uma função fundamental.” GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 41.

75 NUNO SOUSA E SILVA, *Inteligência artificial, robots e responsabilidade civil: o que é que é diferente?* cit., pág. 702.

76 HENRIQUE SOUSA ANTUNES, *Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Enquadramento*, cit., pág. 148.

77 No entanto, para ANA RITA MAIA, “é verdade que a tecnologia está em rápida evolução, mas o argumento de que a atuação de um animal permite alguma previsibilidade face à actuação de um robot dotado de IA é, a nosso ver, de afastar. Um animal está desprovido de um comando *on/off*, ao passo que um ente robot dotado de IA, em razão das normas de segurança exigidas, deverá possuir, à partida, esse botão.” ANA RITA MAIA, *A Responsabilidade Civil na Era da Inteligência Artificial - Qual o caminho?* cit., pág. 38.

responsabilidade pelo risco<sup>78</sup>. Em Portugal, surgiu um debate sobre a sua aplicação ou não aos acidentes de viação. O Supremo Tribunal de Justiça português decidiu que a condução automóvel constituía uma actividade perigosa, mas não para o efeito da aplicação do art. 493.º, n.º 2 (equivalente ao art. 486.º, n.º 2 do CCM), uma vez que se considerou “causa de frequentes e gravíssimos acidentes e foi em função disso que a responsabilidade pelos danos deles decorrentes se submeteu entre nós (...) à especial e excepcional disciplina da teoria objectiva”<sup>79</sup>. ANTUNES VARELA e PIRES DE LIMA também mantêm a inaplicabilidade desta presunção de culpa aos acidentes de viação<sup>80</sup>.

No entanto, ao contrário da situação em Portugal, o legislador de Macau já prevê uma exclusão da aplicação deste número, de acordo com o n.º 3 do art. 486.º, que está ausente no Código Civil Português: “Não é aplicável o disposto no número anterior à responsabilidade civil emergente de acidentes de viação terrestre, salvo quando haja especial e acrescida perigosidade da actividade ou dos meios utilizados em face dos riscos normais implicados pela circulação viária”. Por conseguinte, a utilização de um veículo não é abrangida pela aplicação desta disposição, excepto nas circunstâncias previstas na última parte do n.º 3<sup>81</sup>.

Deverá a condução sem controlo do condutor ser considerada mais perigosa do que com um condutor?<sup>82</sup> No nosso entendimento, não consideramos que a chegada de veículo autónomo tenha alterado a inaplicabilidade do n.º 2 do art. 486.º. Não se justifica considerar que na condução autónoma haja particularmente mais perigos, do que os riscos normais implicados pela circulação viária. O conceito de serem mais perigosos do que os veículos convencionais, é contrário ao conceito do seu desenvolvimento técnico ou à expectativa de maior segurança do público e nem sequer deveriam ser autorizados a viajar na estrada ou a ser colocados no mercado como veículos convencionais. De acordo com o “Livro Branco sobre a Segurança do Trânsito de Veículos Autónomos”, compilado conjuntamente pelo *China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd.*, a *Tongji University* e *Baidu Apollo*, mais de 90% dos acidentes rodoviários

78 NUNO SOUSA E SILVA, *Inteligência artificial, robots e responsabilidade civil: o que é que é diferente?* cit., pág. 701.

79 Supremo Tribunal de Justiça, Assento 1/80, de 29 de Janeiro, Diário da República n.º 24/1980, Série I de 1980-01-29, disponível em <https://dre.tretas.org/dre/205171/assento-1-80-de-29-de-janeiro> (consultada a 20 de Janeiro de 2023). Porém, a doutrina já criticou esta decisão.

80 PIRES DE LIMA E ANTUNES VARELA, *Código Civil Anotado*, cit., pág. 496.

81 JOÃO GIL DE OLIVEIRA e JOSÉ CÂNDIDO DE PINHO, *Código Civil de Macau: Anotado e Comentado: Jurisprudência*, Volume VII, Centro de Formação Jurídica e Judiciária, 2020, pág. 217.

82 Questão que também foi colocada por JOÃO GIL DE OLIVEIRA e JOSÉ CÂNDIDO DE PINHO, *Código Civil de Macau: Anotado e Comentado: Jurisprudência*, Volume VII, cit., pág. 217.

são causados por factores humanos do condutor, e a eliminação de violações do condutor, experiência de condução insuficiente, defeitos do condutor e limitações perceptuais são sem dúvida de grande valor na redução de acidentes rodoviários<sup>83</sup> (tradução nossa). O *McKinsey Center for Future Mobility* afirma também que a condução autónoma pode reduzir o número de acidentes em 90% ou mais<sup>84</sup> (tradução nossa).

Em qualquer caso, uma vez que a presunção prevista no art. 486.º é uma presunção “*iuris tantum*”, mesmo que a disposição acima seja aplicada a um veículo autónomo, o utilizador pode ser excluído da presunção provando que não teve culpa ou que o dano teria ocorrido mesmo que não tivesse tido culpa (n.º 1), ou provando que tomou todas as medidas necessárias nas circunstâncias para evitar o dano (n.º 2). Particularmente no caso de veículos autónomos, que são conduzidos autonomamente por *software* que beneficia de autonomia de autoaprendizagem, os comportamentos ou danos causados podem ser imprevisíveis, sendo por isso difícil exigir ao “lesante” que tome as medidas adequadas para evitar que os danos ocorram<sup>85</sup>.

De qualquer modo, a aplicação do art. 486.º apenas afecta a questão de quem tem o ónus da prova da culpa do lesante e não afecta a aplicação da regra geral da responsabilidade subjectiva (art. 477º). Quando os cinco requisitos não podem ser provados, ainda podemos proteger a pessoa lesada através do regime baseado no risco.

---

83 China Automotive Technology and Research Center Co., Ltd. (“中國汽車技術研究中心有限公司”), Tongji University (“同濟大學”) e Baidu Apollo (“百度Apollo”), Livro Branco sobre a Segurança do Trânsito de Veículos Autónomos (“自動駕駛汽車交通安全白皮書”) (tradução nossa), 2022, preâmbulo e pág. 1, disponível em <https://51fusa.com/client/knowledge/knowledgedetail/id/2301.html> (consultada a 21 de Janeiro de 2023).

84 McKinsey Center for Future Mobility, *McKinsey Center for Future Mobility: A China pode tornar-se o maior mercado do mundo para a condução autónoma* (“麥肯錫未來出行研究中心:中國或將成爲全球最大的自動駕駛市場”) (tradução nossa), disponível em <https://www.mckinsey.com.cn/%E9%BA%A6%E8%82%AF%E9%94%A1%E6%9C%AA%E6%9D%A5%E5%87%BA%E8%A1%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%B8%AD%E5%BF%83%EF%BC%9A%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E6%88%96%E5%B0%86%E6%88%90%E4%B8%BA%E5%85%A8%E7%90%83%E6%9C%80%E5%A4%A7/> (consultada a 21 de Janeiro de 2023).

85 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano 2, 2020, pág. 291 e 292, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2020/o-futuro-da-responsabilidade-civil-desafiada-pela-inteligencia-artificial-as-dificuldades-dos-modelos-tradicionais-e-caminhos-de-solucao-mafalda-miranda-barbosa/> (consultada a 20 de Janeiro de 2023).

### 5.3. Responsabilidade objectiva do produtor – Artigos 85.º e seguintes do Código Comercial de Macau<sup>86</sup>

A introdução de veículos autónomos no mercado irá reduzir o número de acidentes causados por seres humanos, mas certamente implicará riscos de acidentes causados por erros de *software* e não pelas acções do condutor ou utilizador. Consequentemente, é razoável analisar a aplicação do regime de responsabilidade do produtor, que é uma das responsabilidades assumidas pelo exercício da empresa no actual Código Comercial de Macau (CCOM). Pode este regime ser aplicado às novas realidades que enfrentamos, especialmente no que diz respeito ao *software* equipado com inteligência artificial?

Trata-se de uma responsabilidade do carácter excepcional, a responsabilidade civil do produtor assenta na ideia de que “quem aproveita o resultado útil de certa actividade produtiva, deve igualmente suportar os riscos que decorrem dessa mesma actividade<sup>87</sup>”. Por outras palavras, estamos de novo confrontados com uma responsabilidade objectiva baseada nos riscos colocados<sup>88</sup>, por o produtor exercer uma actividade económica lucrativa e criar o alto risco de produzir<sup>89</sup>.

Que benefícios podem trazer os legisladores ao criarem um regime deste tipo? O produtor é considerado como a parte mais adequada para controlar os riscos do produto, uma vez que tem mais conhecimentos do que o utilizador, compreende os padrões de utilização do produto e é mais capaz de prever os riscos potenciais que o produto pode apresentar. Assim é reduzido o potencial de danos através de uma cuidadosa consideração desde o início do desenvolvimento.

Ao impor esta responsabilidade objectiva, que não se baseia na culpa do produtor, o legislador pode incentivar os fabricantes a avaliar cuidadosamente os riscos previsíveis e a tomar medidas de precaução para que o produto seja tão seguro

---

86 Dependendo das circunstâncias do caso particular, é possível que os lesados possam recuperar a responsabilidade do produtor em mais do que uma via, por exemplo através de responsabilidade contratual (o regime de “Venda de coisas defeituosas” previsto no CCM) e responsabilidade extracontratual ao abrigo do Código Civil. Neste projecto sobre acidentes de viação, no entanto, discutiremos apenas o regime de responsabilidade civil específico para os produtores (previsto no Código Comercial).

87 Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 63/10.0YFLSB, de 2010/09/09, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/8d0ebf6c4ea79c6780257799005402bc?OpenDocument>.

88 MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 508.

89 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade civil do produtor e proteção do consumidor em Portugal e na União Europeia*, in *Formação Jurídica e Judiciária*, Volume IX, Centro de Formação Jurídica e Judiciária, 2013, pág. 470.

como legitimamente esperado pelo público quando entrar no mercado<sup>90</sup>, protegendo assim os utilizadores e o público e assegurando uma distribuição justa dos riscos. No entanto, tal como a responsabilidade objectiva prevista nos termos do CC, esta responsabilidade civil do produtor não é ilimitada, como discutiremos mais tarde.

Tratando-se de responsabilidade objectiva, o lesado só tem de provar o dano sofrido, o defeito do produto e o nexo de causalidade entre o dano e o defeito<sup>91</sup>, sendo elementos constitutivos dela. Ao mesmo tempo, os conceitos de produtor, de produto e de defeito precisam de ser reconsiderados à luz das características dos VAs.

Em Macau, a responsabilidade civil do produtor é regulada principalmente pelos arts. 85.º a 94.º do Título VIII – Da Responsabilidade Civil do Empresário Comercial no CCOM. O conteúdo e a forma destes artigos são essencialmente os mesmos que os da Directiva 85/374/CEE do Conselho das Comunidades Europeias, de 25 de Julho de 1985, relativa à responsabilidade decorrente dos produtos defeituosos, e da lei alemã sobre responsabilidade por produtos defeituosos de 1989<sup>92</sup>.

No que diz respeito ao conceito de produtor, o art. 85.º do CCOM prevê uma série de tipos de produtores, e podemos encontrar:

1) o produtor real ou produtor em sentido estrito, “o fabricante do produto acabado, de uma parte componente ou de matéria-prima”, entendendo-se “o realizador do produto, toda a pessoa humana ou jurídica que sob a sua própria responsabilidade participa na criação do produto final, seja o fabricante do produto acabado, de uma parte componente ou de matéria-prima”<sup>93</sup>, ou seja, quem

90 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, Almedina, 1990, pág. 529.

91 PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 123, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf); CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, Almedina, cit., pág. 496; CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade civil do produtor e proteção do consumidor em Portugal e na União Europeia*, cit., pág. 485. MARIA DA GRAÇA TRIGO, *Responsabilidade civil: temas especiais*, Universidade Católica Editora, 2015, pág. 110.

92 范劍虹 (FAN JIANHONG) e 應堅 (YING JIAN), *Comparative Introduction on Liability for Defective Product of Commercial Code in Macau*, in *Cadernos de Ciência Jurídica*, Número 6, Faculdade de Direito, Universidade de Macau, Dezembro de 2007, pág. 5.

Os autores deste artigo notam também que a parte relevante do Código Comercial de Macau é quase uma transposição do Decreto-Lei n.º 383/89 de Portugal, que também se baseia na Directiva 85/374/CEE do Conselho da UE, com excepção, por exemplo, da ausência do termo “terceiro” no art. 85.º, n.º 1.

93 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 546.

O autor deu um exemplo de que “no acidente causado pela porta do avião que abre em pleno voo porque a matéria-prima utilizada no seu fabrico era defeituosa, de má qualidade – a responsabilidade pelos danos causados à vítima recairá sobre todos os participantes no processo

efectivamente produz o produto em causa;

2) o produtor aparente, “quem se apresente como tal pela aposição no produto do seu nome, marca ou outro sinal distintivo”, correspondendo àquele que induz em erro o lesado quanto à origem ou proveniência do fabrico do produto, fazendo-o pensar que é o verdadeiro fabricante quando de facto não é, por exemplo, o distribuidor, o grossista ou as grandes cadeias comerciais, etc.<sup>94</sup>.

3) o produtor presumido, “aquele que, no exercício da sua empresa, importe produtos para venda, aluguer, locação financeira ou outra forma de distribuição”; e também o fornecedor de produtos anónimos, “o distribuidor de produtos cujo produtor de Macau ou importador não esteja identificado<sup>95</sup>”<sup>96</sup>.

A partir do exposto, pode concluir-se que o legislador, ao prever um conceito mais amplo de produtor do que apenas o fabricante do produto final<sup>97</sup>, permite ao lesado conseguir encontrar a pessoa que pode ser considerada responsável pelos danos causados.

Como o funcionamento de VAs requer equipamentos mais especializados e sofisticados (lentes de precisão, detectores, *software*, etc.), a produção de VAs pode envolver um maior número de diferentes fabricantes especializados<sup>98</sup>. Então, a produção dos seus componentes pode ser dispersa entre diferentes fabricantes. Pensamos que esta abordagem do legislador pode continuar a facilitar a aplicação deste regime a defeitos de VAs.

De acordo com o art. 89.º do CCOM, se mais de um empresário for responsável pelo dano, cada um deles é solidariamente responsável, para que, se o lesado não conhecer o produtor real do objecto defeituoso, este possa contactar o produtor aparente ou presumido. Consideramos que esta regra também é útil para que o lesado receba uma indemnização.

Na nossa opinião, para além dos tradicionais componentes dos veículos, o *software* que permite que um veículo autónomo funcione, também deve ser

de produtor (...)”. CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 546 e 547.

94 Acórdão do Tribunal da Relação de Lisboa, Processo n.º 491/11.4 TVLSB.L1-1, de 02/11/2020, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrl.nsf/33182fc732316039802565fa00497eec/4fbd112a67e4ab0f80258514004e9ef0?OpenDocument>.

95 “(...) salvo se, notificado por escrito, comunicar ao lesado, também por escrito, a identidade de um ou outro, ou a de algum distribuidor precedente.” (o art. 85.º, n.º 3, al. b) do CCOM).

96 Acórdão do Tribunal da Relação do Porto, Processo n.º 1073/2000.P1, de 07/14/2010, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/56a6e7121657f91e80257cda00381fdf/1d95617cc33d0ce3802577ba0046f198>.

97 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 546 e 547.

98 Como refere PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 121; MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 504.

considerado como um dos seus componentes<sup>99</sup>, e estes componentes comuns devem ser congregados para formar o produto final, que é o veículo autónomo.

Por conseguinte, desde que o *software* possa ser considerado como um “produto” ao abrigo das disposições, não há impedimento para considerar o *software developer* como um produtor. Ou seja, o regime pode ser considerado como abrangendo não só os fabricantes de veículos, mas também os fabricantes de componentes, incluindo os programadores de *software* (um papel importante que não pode ser ignorado).

No que diz respeito ao conceito de produto, o art. 86.º do CCOM define, no contexto da responsabilidade civil (objectiva) do produtor, que se entende por produto, “qualquer coisa móvel, ainda que incorporada noutra coisa móvel ou imóvel”. CALVÃO DA SILVA indica que os produtos são as coisas móveis, sejam estas bens de consumo, bens de protecção, bens industriais ou bens artesanais e artísticos<sup>100</sup>, “independentemente de perderem ou manterem a sua individualidade e autonomia<sup>101</sup>”.

Tradicionalmente, os veículos ou o *hardware* que compõe um veículo são sem dúvida produtos, por isso não há problema com a aplicação deste regime. Contudo, no caso da parte mais importante de um veículo autónomo – o sistema de condução autónoma, ou seja, o *software* – não há uma resposta clara à questão de saber se é considerado um produto. Para NUNO SOUSA E SILVA, não há necessariamente uma resposta fixa sobre se o *software* é considerado um produto ou um serviço, porque em alguns casos pode ser considerado como um serviço e noutros casos como um produto<sup>102</sup>.

Neste caso, os autores portugueses concordam geralmente com a opinião do CALVÃO DA SILVA<sup>103</sup> de que o *software* deve ser considerado como um

---

99 Neste sentido, PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 121, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf); MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 504; GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 62.

100 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 607 e 608.

101 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade civil do produtor e proteção do consumidor em Portugal e na União Europeia*, cit., pág. 478.

102 Para mais detalhes, NUNO SOUSA E SILVA, *Inteligência artificial, robots e responsabilidade civil: o que é que é diferente?* cit., pág. 704, nota de rodapé n.º 62.

103 GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 61 e 62; MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência artificial e blockchain: desafios para a responsabilidade civil*, in *Revista de Direito da Responsabilidade*, Ano I, 2019, pág. 785, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/inteligencia-artificial-e-responsabilidade-civil-enquadramento> (consultada a 27 de Dezembro de 2022).

produto para efeitos da aplicação do art. 3.º do Decreto-lei n.º 383/89 de Portugal<sup>104</sup> (equivalente com o art. 86.º do CCOM de Macau).

No entendimento do CALVÃO DA SILVA, com o qual concordamos, “a definição contida no art. 3.º abrange os suportes materiais em que a obra intelectual se materializa, fixa e comunica, pois, são coisas móveis corpóreas, embora inconfundíveis com a obra intelectual em si – bem imaterial”<sup>105</sup>. Ou seja, o *software* do VA, enquanto um sistema informático incorporado num suporte material, encontra-se abrangido no conceito de “produto”, tal como GONÇALO VIANA DA SILVA indica, seja num computador, num CD-ROM, numa DISQUETE ou numa PEN USB<sup>106</sup>.

Além disso, não se pode argumentar que o *software* seja um bem imóvel. Então, nos termos do art. 196.º do CCM, alinhado com a definição de bem imóvel do art. 195.º do CCM, o legislador não exclui que os bens móveis possam ser intangíveis, pelo que o *software* pode ser considerado como um produto na acepção do art. 86.º do CCOM.

Contudo, considerando que esta resposta não é consensual entre os autores, temos de reconhecer que o regime ainda é insuficiente, portanto, o conceito claro de produto terá certamente um impacto positivo na protecção dos lesados e trará maior segurança e certeza jurídica a nível de uma aplicação mais clara deste regime.

No que diz respeito ao conceito de defeito, o legislador optou por consagrar uma regra geral de como qualificar um produto como defeituoso. Isto é, “quando (...) não oferece a segurança com que legitimamente se pode contar, tendo em atenção todas as circunstâncias”<sup>107</sup>, o produto é considerado como defeituoso, para os efeitos da aplicação deste regime.

A primeira coisa a notar é que não se exige segurança absoluta, nem segurança subjectiva (ou seja, segurança de acordo com as expectativas da

104 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 613 e 614. No entanto, segundo CALVÃO DA SILVA, o software deve ser genérico e estandardizado – “uma mercadoria em massa que sucede ao software específico, “feito em medida” para o utilizador individual (...)”.

105 CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 613.

106 GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 62.

107 VERA LÚCIA RAPOSO explica que, “produto sem defeito é, essencialmente, aquele seguro, independentemente de o produto ser ou não apto a satisfazer o fim em vista (diferentemente, aptidão do bem é o critério no qual se fundam os artigos 913.º e seguintes do CC (...), e que pode coincidir, num mesmo caso concreto, com a falta de segurança do produto)”. VERA LÚCIA RAPOSO, *A Responsabilidade do Produtor por Danos causados por Dispositivos Médicos*, in RIDB, Ano 2, n.º 5, 2013, pág. 4297.

vítima), mas sim a segurança esperada pelo público em geral<sup>108-109</sup>. Portanto, para averiguar o conceito de defeito, os juizes precisam de analisar a expectativa pública de segurança em cada caso, tendo em conta todos os aspectos relevantes. No caso de VA, temos de atender a expectativa de segurança que as pessoas normalmente têm em relação a este tipo de transporte. No entanto, dado que os VAs ainda são uma tecnologia em desenvolvimento e dadas as suas características, pode ser difícil determinar o padrão de segurança esperado e, portanto, prever o que constitui um defeito.

No nosso entendimento, a chegada dos VAs não se trata apenas de libertar as mãos dos utilizadores, mas mais importante ainda, esperamos que elimine os acidentes causados por factores humanos. Portanto, é natural, ou necessário, que o público espere mais segurança de um VA do que de um veículo convencional<sup>110</sup>, que o VA seja capaz de se controlar e conduzir como faria um ser humano diligente e ao mesmo tempo, eliminar os acidentes que resultam do controlo humano. Se um VA é menos seguro do que um veículo convencional, podemos dizer que não servirá o objectivo principal da sua aplicação.

Há um conjunto de circunstâncias que precisam de ser consideradas para determinar se um produto proporciona a segurança esperada pelo público. Em tais circunstâncias a lei fornece alguns indicadores a serem tidos em conta: o momento da sua entrada em circulação; a sua apresentação e características; a utilização que dele, razoavelmente, possa ser feita (art. 87.º do CCOM).

Vale a pena salientar que a utilização razoável de um produto não significa apenas a utilização adequada ou correcta do produto para o fim a que se destina, mas também a utilização razoavelmente previsível do produto. Como por exemplo, quando um VA é desenvolvido até ao nível 5 de automação e é colocado no mercado, será possível que um dia seja utilizado por pessoas que geralmente não estão qualificadas para conduzir, ou que não têm quaisquer conhecimentos de condução. É razoavelmente previsível que isto venha a acontecer, pelo que os fabricantes de VAs devem também ter isto em conta e fornecer medidas de

---

108 Isto é, a segurança “esperada e tida por normal nas concepções do tráfico do respectivo sector de consumo, v.g. de adultos, de menores, de deficientes, etc.”. CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 636.

109 Neste sentido, CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 636; CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade civil do produtor e proteção do consumidor em Portugal e na União Europeia*, cit., pág. 482. PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 121; MANUEL FELÍCIO, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, cit., pág. 505; Acórdão do Tribunal da Relação do Porto, Processo n.º 0725464, de 20-11-2017, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/-/3F8753C88741BA53802573AE004D717F>.

110 PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 121.

segurança.

Por outro lado, um produto é considerado como defeituoso apenas no momento em que entra em circulação. Além disso, quando outro produto melhor for subsequentemente colocado em circulação, o produto antigo não será considerado defeituoso desde que a condição de oferecer “a segurança com que legitimamente se pode contar” seja satisfeita quando a circulação começa.

Esta restrição é benéfica para a realidade dos VAs, pois é bem conhecido que a tecnologia está a avançar muito rapidamente e que a tecnologia da condução autónoma pode estar também a mudar rapidamente. O que não significa necessariamente que os VAs mais antigos sejam defeituosos quando sistemas mais funcionais, melhor equipados e mais seguros se tornam disponíveis na circulação.

O que é relevante também é que o produtor não é responsável pelos riscos de desenvolvimento. Por outras palavras, o fabricante não é responsável pela existência do defeito que, no momento da sua introdução em circulação, o estado do conhecimento tecnológico era incapaz de o detectar.

Da mesma forma, se o defeito não existir no momento da entrada em circulação, o produtor também não é responsável por ele. Considerando o desenvolvimento perpétuo da tecnologia e as características do *software* presente num VA, é possível que, de acordo com o estado do conhecimento tecnológico na altura, o defeito só pudesse ser detectado depois de ter sido generalizado, ou que o defeito só apareça depois do VA ter sido posto em uso, possível de detectar quando permitido pela tecnologia disponível<sup>111</sup>.

O legislador não prevê uma tipologia de defeitos para além dos três indicadores a serem considerados de acordo com o art. 87.º do CCOM, mas existem geralmente quatro classificações doutrinárias: o defeito de concepção, de fabrico, de informação e de desenvolvimento<sup>112-113</sup>. No entanto, como já abordámos *supra*, os defeitos de desenvolvimento (os riscos de desenvolvimento) não são indemnizáveis à luz do regime da responsabilidade objectiva do produtor previsto no CCOM<sup>114</sup>.

---

111 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência artificial e blockchain: desafios para a responsabilidade civil*, cit., pág. 786; MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, cit., pág. 288 e 289.

112 Abordámos já os riscos de desenvolvimento *supra*.

113 Para mais detalhes, CALVÃO DA SILVA, *Responsabilidade Civil do Produtor*, cit., pág. 655 e seguintes.

Segundo PAULO MOTA PINTO, os defeitos poderão ser tanto de concepção do produto, de fabricação ou de instrução, sendo que esta última não pode suprir aqueles defeitos de concepção ou fabrico. PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 122.

114 Neste sentido, VERA LÚCIA RAPOSO, *A Responsabilidade do Produtor por Danos causados*

Por exemplo, não deve haver defeitos de fabrico nos sensores e câmaras (*hardware*) que são os principais responsáveis pela detecção do ambiente de condução de VA, caso contrário o sistema (*software*) do VA pode tomar a decisão errada, comprometendo a segurança do público e possivelmente causando um acidente como resultado da decisão errada. Também por exemplo, não deve haver erros de programação, de modo que quando um VA requer o utilizador a assumir o controlo do veículo, devem ser dadas antecipadamente informações e instruções claras para que o utilizador possa ser informado de forma atempada. Por fim, existe a possibilidade de um VA poder requerer mais *hardware* do que um veículo convencional, tal como sensores, câmaras, etc. Então, o fabricante deve assegurar que não faltam componentes durante o processo de agregação.

O produtor deve também indicar, de forma adequada, suficiente e clara, as informações sobre o produto, as precauções a tomar durante a utilização (incluindo perigos, riscos, etc.) e os métodos de utilização ou instruções. Gostaríamos de mencionar aqui dois casos que ilustram este tipo de defeitos. Em 2019, uma autoridade alemã de comércio justo, a *Wettbewerbszentrale*, intentou uma acção contra o *Tesla*, alegando que os nomes *Autopilot* e *Full Self-Driving* eram enganosos e podiam levar os consumidores a acreditar que *Tesla* era capaz de conduzir de forma autónoma, enquanto na realidade, o seu sistema não era realmente capaz<sup>115</sup>. A função de *Autopilot* de *Tesla* foi anteriormente traduzida para o chinês como “condução autónoma” ou “condução sem condutor” na China Continental, mas na realidade ajuda o condutor a conduzir. No início de Agosto de 2016, um condutor de *Tesla* esteve envolvido num acidente de carro em Pequim, China, onde o veículo eléctrico estava em modo “condução autónoma”, mas não conseguiu evitar um veículo estacionado do lado esquerdo, danificando ambos os veículos. O condutor queixou-se mais tarde que *Tesla* tinha enganado os clientes ao exagerar a função de *Autopilot*, e em resposta *Tesla* removeu as palavras referidas do seu website oficial<sup>116</sup>.

Contudo, no caso de VAs, o maior desafio que este regime enfrenta é que os danos causados pelo *software* (a programação do *software*) podem surgir não necessariamente de um defeito de concepção ou de fabrico no veículo<sup>117</sup>,

---

por *Dispositivos Médicos*, cit., pág. 4298.

115 Tradução nossa da notícia “*Processo judicial de condução assistida da Tesla na Alemanha chega a termo*”, in *Autohome*, 21/08/2022, disponível em <https://m.autohome.com.cn/weixin/openshare/chejiahao/short/11009367> (consultada a 30 de Janeiro de 2023).

116 Tradução nossa da notícia “*Tesla remove a palavra “condução autónoma” para evitar mal-entendidos por parte dos proprietários da China continental*”, in *Unwire*, 16/08/2016, disponível em <https://unwire.hk/2016/08/16/autopilot-translation-changed-in-tesla-cn-website/life-tech/auto/> (consultada a 30 de Janeiro de 2023).

117 Neste sentido, MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, cit.,

mas simplesmente do funcionamento (normal) do *software*, que está equipado com IA. Embora um pouco difuso, temos de nos referir novamente à natureza e características dos veículos autônomos: condução independente através de mecanismos de autoaprendizagem.

Trata-se de uma característica intrínseca dele, longe de ser uma marca dos seus defeitos<sup>118</sup>. Tal como MAFALDA MIRANDA BARBOSA indica, “a idealização do robot (programação do *software*) pode não apresentar qualquer defeito, do mesmo modo que, na fase do fabrico do mecanismo no qual se integra a inteligência artificial, pode não ocorrer qualquer desconformidade entre o resultado final e o que era esperado pelo produtor”<sup>119</sup>. O acima exposto tornaria a tarefa de provar o nexo de causalidade muito complicado.

Tendo em conta que os VAs são máquinas muito sofisticadas, requerem conhecimentos especializados sobre a tecnologia envolvida. Além disso, é também possível que a tecnologia utilizada por cada fabricante de VAs seja diferente no futuro, juntamente com os desafios acima descritos, significa que neste caso, o regime, embora aparentemente aplicável a VAs, não é realmente executável.

## **6. Será necessário criar um regime específico de responsabilidade civil para os acidentes causados por veículos autônomos?**

Depois de explorar os três regimes de responsabilidade civil extracontratual relevantes na parte anterior, surge inevitavelmente a questão de saber se o quadro jurídico existente é adequado para a recuperação da responsabilidade por acidentes de viação causados pela condução autônoma. Por outras palavras, há necessidade de um regime de responsabilidade civil específico e independente para o cenário referido? Não há dúvida de que o legislador precisa de desenvolver um regime jurídico separado para a introdução desta nova realidade, como no caso da “Lei do sistema de transporte de metro ligeiro<sup>120</sup>” para a chegada do metro ligeiro

---

pág. 288.

118 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, cit., pág. 288.

119 MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, cit., pág. 288.

120 A “Lei do sistema de transporte de metro ligeiro” não prevê a responsabilidade civil separadamente para acidentes resultantes de metro ligeiro e, portanto, ao abrigo do art. 40.º desta Lei, “em tudo o que não se encontre especialmente regulado na presente lei, aplicam-se,

a Macau, mas será que este inclui necessariamente disposições em matéria de responsabilidade civil?

Embora respeitemos pontos de vista diferentes, acreditamos humildemente que o legislador não precisa de fazer alterações transformadoras ao actual quadro de RC para os VAs, por exemplo, criando um regime de responsabilidade civil inteiramente novo. O regime actual ainda é apropriado no que diz respeito à responsabilidade objectiva do detentor e do produtor, e à responsabilidade subjectiva do culpado, se houver.

Todavia, a fim de eliminar as potenciais dúvidas, e para maximizar a segurança jurídica face a possíveis dificuldades de aplicação na prática (e, portanto, o regime não ser verdadeiramente executável), o legislador precisa de fazer algumas alterações ao regime existente, com intuito de distribuir os riscos dos VAs de forma justa.

Em relação ao regime de responsabilidade pelo risco previsto no Código Civil, ainda que parte do controlo de um veículo autónomo (especificamente, o *software* de condução autónoma de que o VA depende) seja transferido para o produtor do *software* devido às suas características, o detentor continua a manter o controlo e o responsável não é obrigado a ser o condutor, pelo que a aplicação deste regime não é impedida. No entanto, precisamos de avançar para uma distribuição mais justa do risco e da responsabilidade entre o detentor e o produtor, se houver defeito do VA.

Em relação ao regime de responsabilidade por factos ilícitos no Código Civil, este regime geral ainda pode ser aplicado a acidentes envolvendo VAs, mas somente se houver espaço para a intervenção humana. Quando o VA alcança a automação de nível 5, será difícil atribuir ao condutor (se este for culpado) a mesma responsabilidade que actualmente, mas isto é natural para esta situação e não vemos a necessidade de mudança.

Em relação ao regime de responsabilidade objectiva do produtor previsto no Código Comercial, há uma série de aspectos inadequados que precisam de ser resolvidos ou esclarecidos.

Para além de outras disposições relacionadas com o trânsito rodoviário que precisam de ser alteradas em conformidade, tomaremos como exemplo o art. 15.º da Lei n.º 3/2007 de Macau “Lei do Trânsito Rodoviário”. De acordo com este artigo é exigido que os veículos nas vias públicas sejam conduzidos por um condutor. Este requisito legal é contrário ao funcionamento dos VAs, especialmente

---

subsidiariamente, consoante a natureza das matérias, o Código Penal, o Código de Processo Penal, o Código Comercial, o Código Civil, o Código do Procedimento Administrativo, o Código do Processo Administrativo Contencioso e o Decreto-Lei n.º 52/99/M, de 4 de Outubro (Regime geral das infracções administrativas e respectivo procedimento)”.

no caso de veículos totalmente autónomos. Pode, portanto, ter de ser alterado tendo em vista a preparação para a chegada dos VAs, por exemplo, considerando o *software* ou sistema de condução autónoma como condutor (apesar de não ter personalidade jurídica).

Apresentaremos a seguir algumas recomendações preliminares para a reforma do regime de responsabilidade civil.

É previsível que com a substituição gradual da condução humana por condução autónoma por *software* e a redução dos acidentes causados por acções humanas, que a solução anterior baseada na responsabilidade pelo risco e por factos ilícitos ao abrigo do CC seja transformada numa responsabilidade objectiva do detentor e do produtor (não só do produto final, mas também dos componentes), desde que o acidente seja causado principalmente por um defeito no produto<sup>121</sup>.

Ainda que a responsabilidade pelo risco não exija que o lesado prove a culpa do lesante, o que facilita em grande parte a recuperação dos danos, ainda existe incerteza na aplicação da lei a VAs, como vimos na nossa análise no ponto 5.1 deste estudo.

Em primeiro lugar, tal como no caso dos telemóveis e computadores que usamos na nossa vida dia a dia, o *software* neles instalado precisa de ser actualizado frequentemente, a fim de otimizar a sua funcionalidade e de garantir que funcione sem problemas e em segurança.

Se, após um VA ter entrado em circulação, surgirem novas circunstâncias que possam fazer com que a versão actual do *software* não forneça um nível de segurança esperado, o produtor do *software* deve actualizá-lo para resolver os problemas que surgirem. Primariamente porque os danos causados por um VA são susceptíveis de serem significativos se houver problemas com o funcionamento do *software*, ao contrário de outros produtos electrónicos.

É por isso que, como parte mais próxima e apropriada para manter a máxima segurança no funcionamento do *software*, o legislador deve deixar claro que os fornecedores de *software* têm a obrigação contínua de monitorizar e, se necessário, exigir aos utilizadores que actualizem o *software*.

Seria inadequado que este tipo de produto exigisse que o momento da determinação de um defeito se limitasse ao início da circulação. No caso dos VAs, como o *software* continua a ser actualizado, isso significa também que o produto (*software*) entra continuamente no mercado.

Esta é, de facto, uma resposta ao dilema que mencionámos na discussão anterior relativamente à aplicação do regime de responsabilidade civil do produtor, visto que o produtor pode excluir a sua responsabilidade, provando os riscos de

---

121 No sentido semelhante, PAULO MOTA PINTO, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, cit., pág. 120 e 121, 126 e 127.

desenvolvimento. A aplicação destas obrigações deve ter precedência sobre a exclusão da responsabilidade pelos riscos de desenvolvimento.

Em segundo lugar, apesar de os autores portugueses que defendem um sistema legal semelhante ao de Macau concordarem em geral com a opinião da CALVÃO DA SILVA<sup>122</sup> de que, sob certas condições, o *software* deve ser considerado como um produto e, portanto, sujeito à responsabilidade civil do produtor, não obstante, o regime de responsabilidade civil do produtor está em vigor há mais de 20 anos, durante os quais a tecnologia se desenvolveu a uma velocidade inimaginável e numa direcção que não podemos imaginar, e o regime existente baseia-se na controlabilidade dos objectos a regular. Então, para eliminar a controvérsia e proteger melhor os lesados a proteger, pareceria apropriado especificar que o *software* a que nos referimos deve ser incluído no âmbito de aplicação do regime referido. Desta forma, o fornecedor do *software* também deve ser considerado como um dos produtores.

Em terceiro lugar, embora o utilizador ainda tenha o melhor interesse na utilização do veículo, à medida que o nível de automação aumenta, o detentor tem menos controlo sobre o veículo do que num veículo convencional, especialmente no que diz respeito aos sistemas de inteligência artificial essenciais para a condução autónoma.

Neste contexto, o legislador deve seguir as normas internacionais para clarificar a hierarquia da automação do veículo e o dever de cuidado do utilizador em cada nível, por exemplo, no nível 3, o “condutor” deve estar consciente da necessidade de assumir tarefas de condução quando o *software* lhe pedir para o fazer.

A existência de responsabilidade pelo risco ao abrigo do Código Civil ainda é justificada e necessária, mas ao mesmo tempo, uma vez que o produtor detém certa parte do controlo, sendo o único com essa capacidade por desenvolver o produto, a sua responsabilidade civil deve ser reconsiderada e actualizada para facilitar a utilização do regime pelos lesados, resultando numa distribuição mais justa dos riscos entre o detentor e o produtor.

Em quarto lugar, para além de actualizar o regime de responsabilidade civil, também se deve prestar atenção às medidas de apoio relacionadas com a condução de veículos e a responsabilidade civil:

1) O Governo deve promover ou mandar a instalação de dispositivos de registo de dados como “caixas negras” com o objectivo de identificar o estatuto e as causas de acidentes dos VAs, o que seria benéfico tanto para os utilizadores

---

122 GONÇALO VIANA DA SILVA, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, cit., pág. 61 e 62; MAFALDA MIRANDA BARBOSA, *Inteligência artificial e blockchain: desafios para a responsabilidade civil*, cit., pág. 785.

como para os lesados. Os dados da “caixa negra” podem ser utilizados como prova para registar os dados completos de um VA enquanto está a ser conduzido, o que pode fornecer dados mais objectivos para provar o defeito, se houver, e a causalidade entre o dano e o defeito do produto (para abordar, na medida do possível, a dificuldade de provar os pressupostos de responsabilidade que mencionámos anteriormente). Por exemplo, é possível registar o nível de automação do modo de condução em que o veículo foi conduzido, se foi pedido ao utilizador que assumisse o controlo, o estado operacional dos componentes, o ambiente de condução, etc.

2) Tal como para os veículos convencionais, o carácter obrigatório do seguro de responsabilidade civil automóvel deve ser mantido, no sentido de proteger os direitos dos lesados em caso de acidente envolvendo um VA que possa resultar numa quantia elevada a indemnizar. Embora fosse preferível que o legislador tivesse exigido expressamente ao proprietário ou utilizador de um VA que o assegurasse, na verdade, o Decreto-Lei n.º 57/94/M sobre o Regime Legal do Seguro Obrigatório de Responsabilidade Civil Automóvel de Macau não parece excluir a sua aplicação aos VAs. Portanto, como os VAs são considerados um tipo de veículo com tecnologia avançada, nos termos do art. 1.º do referido Decreto-Lei, os VAs “só podem transitar na via pública desde que seja efectuado, em seguradora autorizada, seguro de responsabilidade civil pelos danos que a sua utilização venha a causar a terceiros”<sup>123</sup>. Ao mesmo tempo, com a propagação de VAs, a maioria dos utilizadores de veículos não conduzem o veículo quando este está em movimento e os acidentes já não são causados por erro humano, mas mais susceptíveis de serem causados por falha do sistema. Poderíamos, portanto, considerar a introdução de um novo tipo de seguro que tornaria obrigatório para o fornecedor, importador ou vendedor do *software* assegurar contra acidentes causados pelo sistema (incluindo danos ao próprio utilizador), reduzir o peso dos prémios de seguro para o proprietário e equilibrar os interesses, direitos e obrigações do produtor, do proprietário, do utilizador e do lesado.

3) Além disso, a natureza subsidiária do Fundo de Garantia Automóvel e Marítimo<sup>124</sup> (FGAM) ao seguro obrigatório de responsabilidade civil automóvel

---

123 No entanto, como se trata ainda de uma nova tecnologia, os dados sobre incidentes causados por ela podem não ser suficientes para os seguradores efectuarem análises e avaliações de risco, e a sua complexidade pode desencorajar os seguradores.

124 “o FGAM era anteriormente conhecido como o Fundo de Garantia Automóvel, que foi estabelecido em Janeiro de 1984, de acordo com as disposições do Decreto-Lei n.º 104/99/M, de 13 de Dezembro (Seguro Obrigatório de Responsabilidade Civil das Embarcações de Recreio), o nome do fundo foi alterado para “Fundo de Garantia Automóvel e Marítimo”. Introdução disponível em <https://www.gpsap.gov.mo/pt-pt/node/89?q=node/89> (consultada em 8 de Fevereiro de 2023).

deve também cobrir o caso dos VAs, mesmo que no futuro seja necessário um regime de seguro e um fundo separados, para inteligência artificial com a difusão deles. Quando o responsável seja desconhecido ou não beneficie de seguro válido ou eficaz, ou, for declarada a falência da seguradora, o FGAM como garante de indemnização, “(...) transitoriamente a satisfação do direito à indemnização do lesado pelos danos por ele sofridos (...)”, permitindo-lhe “(...) exercer o direito em que ficou investido, de demandar, em lugar do lesado, os verdadeiros responsáveis (...)”<sup>125</sup>.

## 7. Conclusão

A introdução de novas tecnologias na sociedade irá, sem dúvida, criar riscos. Porém, o desenvolvimento tecnológico não pode ser, afinal, um risco nulo. Se rejeitamos novas tecnologias devido aos riscos envolvidos, sendo como “desistir de comer por medo de engasgar”, então o progresso tecnológico não é tão eficaz como deveria ser para a sociedade humana.

Desde a revolução industrial no Ocidente, numerosas tecnologias foram introduzidas na vida das pessoas, desde motores a vapor, comboios, carros e aviões até à inteligência artificial, e o VA é um dos símbolos do desenvolvimento e aplicação da inteligência artificial.

Neste estudo, concentrámo-nos num aspecto: a responsabilidade civil, de modo a não permitir que os riscos se tornem um obstáculo.

Depois de fazer uma introdução ao nosso estudo e delimitar o seu âmbito, tentámos definir veículos autónomos e mostrar as diferentes classificações da indústria a fim de sedimentar as bases para o estudo, dado que a condução autónoma é uma tecnologia muito nova e ainda em desenvolvimento.

De acordo com a classificação da *SAE International*, existem os níveis 0 a 5 (6 níveis no total) da automação. Concluímos que após o nível 3, o VA desloca gradualmente a tarefa de monitorização ambiental do condutor para o próprio veículo. O condutor só tem de assumir a condução do veículo em condições especiais. Ainda mais, no nível 5, onde o VA se pode conduzir a si próprio em todas as condições. Portanto, seguindo o entendimento de PAULO MOTA PINTO com que concordamos, a condução autónoma só existe a partir do nível 3. No entanto, nos níveis anteriores ao nível 2, a tarefa de monitorização ambiental cabe principalmente ao condutor, e o veículo, na melhor das hipóteses, auxilia na execução dos comandos do condutor.

---

125 Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 395/2014, de 05 de Fevereiro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-54f8373304214.pdf>.

Na parte 4, discutimos ainda as dificuldades ou características especiais do regime de responsabilidade civil enfrentadas pelos VAs, incluindo:

1) O debate na doutrina sobre se deve ser conferida personalidade jurídica a uma máquina com inteligência artificial (um veículo autónomo). Não consideramos apropriado, por enquanto, fazê-lo;

2) Em comparação com os acidentes que envolvem veículos convencionais conduzidos por seres humanos, podem estar envolvidos mais responsáveis possíveis no caso de VAs, tais como o produtor, não só do veículo (produto final) e dos seus componentes (de *hardware*), mas também o fornecedor do *software*. Além disso, mesmo entidades governamentais ou fornecedores de serviços de comunicação poderão estar envolvidos;

3) Considerando que as decisões e acções de IA não dependem única e passivamente de regras e instruções pré-definidas dos seres humanos, mas sim extraem informação depois do seu fabrico e do ambiente circundante para análise e tomada de decisões, como resultado, as máquinas funcionam frequentemente para além do que foi definido pelo programador no desenvolvimento de programas. Nestes casos, se ocorrerem danos, mesmo que sejam causados pelo comportamento do sistema de IA, a falta de previsibilidade tornará difícil evitar a ocorrência do acidente e pode constituir uma barreira para o lesado na procura de indemnização por parte do fabricante do veículo.

Analisadas as três principais vias de responsabilização actualmente previstas pelo ordenamento jurídico de Macau, concluímos que, em princípio, os três regimes continuam a ser adequados e que não há necessidade de desenvolver um regime especial para a situação referida no tema.

Com eles, para além dos três pressupostos gerais de facto, dano e nexo de causalidade, o art. 496.º do Código Civil exige que a pessoa responsável tenha uma direcção efectiva do veículo e o utilize em seu próprio interesse. Após reexaminarmos os dois pressupostos especiais no contexto do mundo dos VAs, não encontramos qualquer motivo que sugira que este regime seja inapropriado ou inadequado, particularmente atendendo a que o detentor ainda mantém o poder de facto da utilização, direcção e controlo do veículo e utiliza-o em seu próprio benefício. Dados os riscos associados à utilização dos VAs durante algum tempo, consideramos que esta responsabilidade pelo risco com base no princípio *ubi commoda ibi incommoda* ainda é relevante. Neste sentido, este regime de responsabilidade civil é apropriado, aplicável e suficiente.

Por outro lado, no regime geral – responsabilidade civil por factos ilícitos (responsabilidade subjectiva) – tem relativamente pouco âmbito de aplicação devido às características de um VA. Em geral, apenas os veículos com nível 3 ou maior automação podem ser considerados como VA. O nível 3 é uma fase transitória importante em que o veículo é conduzido pelo sistema e o utilizador,

como “condutor em espera”, assume o veículo em qualquer altura, conforme solicitado pelo sistema. A condução autónoma em sentido próprio refere-se ao nível 4 e ao nível 5, onde o veículo é capaz de executar todas as tarefas de condução num ambiente restrito ou mesmo em todos os ambientes. Diversamente da responsabilidade objectiva, esta regra geral exige acções ou omissões e culpabilidade por parte do responsável, o que seria difícil de identificar se não houvesse espaço para a intervenção humana. Contudo, isto não significa que o regime seja estranho ou inadequado para VAs, mas sim que é uma consequência inevitável deste desenvolvimento tecnológico. Ao mesmo tempo, a natureza da inteligência artificial levanta a questão da prova de causalidade, que no futuro, a responsabilidade pelo risco poderá evoluir gradualmente para um papel dominante na responsabilidade civil para este tipo de acidentes, embora existam limites à sua aplicação e ao âmbito dos danos indemnizáveis. Além disso, alargámos a nossa discussão, analisando algumas das presunções de culpa aparentemente relevantes, incluindo os arts. 484.º, 486.º, n.º 1 e n.º 2 do Código Civil, que consideramos inadequadas no caso dos VAs devido à falta de personalidade jurídica (e incapacidade), à ausência de um dever de vigilância e à não perigosidade de actividade dos VAs, respectivamente. Então, o regime é aplicável, em princípio, mas há pouca margem para a sua aplicação e enfrenta dificuldades razoáveis devido às suas características.

A respeito da responsabilidade objectiva do produtor decorrente de defeitos do produto, reexaminámos os três conceitos de produtor, produto e defeito, que são de importância primordial neste regime. Consideramos que a sua aplicação é fundamentalmente adequada, dado que, para além do VA (produto final) e dos componentes tradicionais de *hardware* do veículo, o *software* em que se baseia a condução autónoma é também considerado como um componente do veículo, sendo o fornecedor do software também considerado como o produtor. Porém, este regime mostrou mais pontos inadequados que podem tornar impossível ou difícil a aplicação deste regime. É por esta razão que mencionámos na Parte 6 mais alterações propostas a este regime.

Finalmente, com base na análise dos três regimes referidos, embora não haja necessidade de uma disposição independente, tendo em conta que as disposições já existem e estão em vigor há muito tempo, e que os produtos tecnológicos utilizados pela humanidade são agora muito diferentes dos utilizados no passado, é necessário que o legislador revise certas partes das condições da aplicação, a fim de acompanhar o desenvolvimento da sociedade, incluindo, mas não se limitando a:

1) À medida que a tecnologia de condução autónoma se torna mais sofisticada, e a pessoa no lugar do condutor apenas se aproxima do passageiro, o requisito na Lei do Trânsito Rodoviário de que o veículo deve ser controlado

pelo condutor já não será apropriado e terá de ser alterado;

2) Considerando que o *software* de condução autónoma (ou qualquer produto electrónico inteligente) precisa de ser actualizado para satisfazer o nível de segurança esperado pelo público, o legislador precisa de clarificar os deveres de cuidado do fornecedor e alargar o período de momentos em que um defeito é determinado;

3) A inclusão explícita de *software* que satisfaça certos pré-requisitos no âmbito dos “produtos” poderia também ter um impacto positivo;

4) A utilização de VAs deve também estar sujeita aos deveres do utilizador, de acordo com diferentes níveis de automação;

5) Devem também ser notadas medidas relacionadas com a aplicação da responsabilidade civil, por exemplo, deve ser mantido o carácter obrigatório do seguro civil contra terceiros e o carácter subsidiário da FGAM para reclamações civis, bem como a utilização obrigatória de equipamento de registo de dados, entre outros.

Com o desenvolvimento deste estudo, passámos por uma série de análises e acreditamos que o nosso quadro jurídico actual está preparado para enfrentar acidentes de viação envolvendo VAs, pelo menos em primeira fase, combinando duas responsabilidades civis objectivas: a responsabilidade do detentor pelos riscos decorrentes da sua direcção efectiva e utilização em seu interesse do veículo, e a responsabilidade objectiva do produtor por defeitos no produto. Se o produto não for defeituoso, a responsabilidade é, em princípio, do detentor.

A condução autónoma é uma tendência inevitável no desenvolvimento futuro dos veículos. Com o desenvolvimento contínuo e o aperfeiçoamento da tecnologia de condução autónoma, a relação entre os seres humanos e os veículos será redefinida. Em simultâneo, o conflito entre o rápido desenvolvimento da tecnologia e a protecção jurídica tornar-se-á cada vez mais evidente e colocará desafios crescentes à aplicação das disposições.

É claro que, a fim de trazer maior segurança e certeza jurídica, as disposições existentes precisam de ser afinadas de modo a melhor servir esta nova realidade. Ao mesmo tempo, ao melhorar as medidas de apoio, estabelecer critérios de segurança, testes de produtos e condições de estrada, entre outros, não estamos a impedir o desenvolvimento de veículos autónomos, mas a permitir ao público reduzir a sua preocupação relativamente a esta nova tecnologia, a fim de eliminar os obstáculos e preparar o caminho para o seu desenvolvimento.

## BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Dário Martins de, *Manual de Acidentes de Viação*, 3.<sup>a</sup> Edição, Almedina, 1987

ANTUNES, Henrique Sousa, *Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil: Enquadramento*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano 1, 2019, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/inteligencia-artificial-e-responsabilidade-civil-enquadramento/> (consultada a 13 de Janeiro de 2023)

BARBOSA, Mafalda Miranda, Lições de responsabilidade civil, Princípia, 2017

BARBOSA, Mafalda Miranda, *Inteligência artificial e blockchain: desafios para a responsabilidade civil*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano I, 2019, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/inteligencia-artificial-e-responsabilidade-civil-enquadramento> (consultada a 27 de Dezembro de 2022)

BARBOSA, Mafalda Miranda, *Inteligência Artificial, E-Persons e Direito: Desafios e Perspetivas*, in Direito e Robótica, Número especial de Estudos de Direito do Consumidor, Agosto de 2020, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf) (consultada a 27 de Dezembro de 2022)

BARBOSA, Mafalda Miranda, *O futuro da responsabilidade civil desafiada pela inteligência artificial: as dificuldades dos modelos tradicionais e caminhos de solução*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano 2, 2020, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2020/o-futuro-da-responsabilidade-civil-desafiada-pela-inteligencia-artificial-as-dificuldades-dos-modelos-tradicionais-e-caminhos-de-solucao-mafalda-miranda-barbosa/> (consultada a 20 de Janeiro de 2023)

CHINA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY AND RESEARCH CENTER CO., LTD. (“中國汽車技術研究中心有限公司”), TONGJI UNIVERSITY (“同濟大學”) e BAIDU APOLLO (“百度APOLLO”), *Livro Branco sobre a Segurança do Trânsito de Veículos Autónomos* (自動駕駛汽車交通安全白皮書) (tradução nossa), 2022, disponível em <https://51fusa.com/client/knowledge/knowledgedetail/id/2301.html> (consultada a 21 de Janeiro de 2023)

COSTA, Almeida, *Direito das Obrigações*, 12.<sup>a</sup> Edição, Almedina, 2016

FARIA, Ribeiro de, *Direito das Obrigações*, Volume II, 4.<sup>a</sup> Edição, Almedina, 1990

FELÍCIO, Manuel, *Responsabilidade por Acidente de Viação Causado por Veículo Automatizado*, in Revista de Direito da Responsabilidade, Ano 1, 2019, disponível em <https://revistadireitoresponsabilidade.pt/2019/responsabilidade-civil-por-acidente-de-viacao-causado-por-veiculo-automatizado-manuel-felicio/> (consultada a 26 de Dezembro de 2022)

FERREIRA, Ana Elisabete, *Responsabilidade civil extracontratual por danos causados por robôs autónomos: breves reflexões*, in Revista Portuguesa do Dano Corporal (27), Ano XXV, No.º 27, Dezembro de 2016, disponível em

<https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/43559/1/Responsabilidade%20civil%20extracontratual%20por%20danos%20causados%20por%20robos%20autonomos.pdf> (consultada a 27 de Dezembro de 2022)

GRIEMAN, Keri, *An Examination of Liability for Self-Driving Vehicles*, in *Journal of Intellectual Property, Information Technology and Electronic Commerce Law*, Volume 9, Issue 3, Dezembro de 2018, disponível em <https://www.jipitec.eu/issues/jipitec-9-3-2018> (consultada a 29 de Dezembro de 2022)

JANAL, Ruth, *Extra-Contractual Liability for Wrongs Committed by Autonomous Systems*, in *Algorithms and Law*, Julho de 2020, disponível em <https://www-cambridge-org.libezproxy.um.edu.mo/core/books/algorithms-and-law/extracontractual-liability-for-wrongs-committed-by-autonomous-systems/F20EC30CB99739A9520D8100633F6194> (consultada a 28 de Dezembro de 2022)

范劍虹 (JIANHONG FAN) e 應堅 (YING JIAN), *Comparative Introduction on Liability for Defective Product of Commercial Code in Macau*, in *Cadernos de Ciência Jurídica*, Número 6, Faculdade de Direito, Universidade de Macau, Dezembro de 2007

LEITÃO, Menezes, *Direito das Obrigações*, Volume I, 8.<sup>a</sup> Edição, Almedina, 2009

LIMA, Pires de e VARELA, Antunes, *Código Civil Anotado*, Coimbra Editora, 4.<sup>a</sup> Edição, Volume I, 1997

MAIA, Ana Rita, *A Responsabilidade Civil na Era da Inteligência Artificial - Qual o caminho?* in *JULGAR Online*, Maio de 2021, disponível em <http://julgar.pt/a-responsabilidade-civil-na-era-da-inteligencia-artificial-qual-o-caminho> (consultada a 20 de Janeiro de 2023)

NETO, Abílio, *Código Civil Anotado*, 17.<sup>a</sup> Edição, EDIFORUM, 2010

NOVAIS, Paulo e FREITAS, Pedro Miguel, *Inteligência Artificial e Regulação de algoritmos*, Diálogos, Brasil e União Europeia, Maio 2018, disponível em [https://www.academia.edu/39044468/Intelig%C3%Aancia\\_Artificial\\_e\\_Regula%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_algoritmos](https://www.academia.edu/39044468/Intelig%C3%Aancia_Artificial_e_Regula%C3%A7%C3%A3o_de_algoritmos) (consultada a 26 de Dezembro de 2022)

OLIVEIRA, João Gil de e PINHO, José Cândido de, *Código Civil de Macau: Anotado e Comentado: Jurisprudência*, Volume VII, Centro de Formação Jurídica e Judiciária, 2020

PINTO, Paulo Mota, *Problemas Jurídicos dos Veículos Autónomos*, in *Direito e Robótica*, Número especial de Estudos de Direito do Consumidor, Agosto de 2020, disponível em [https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev\\_16\\_completo.pdf](https://www.fd.uc.pt/cdc/pdfs/rev_16_completo.pdf) (consultada a 26 de Dezembro de 2022)

RAPOSO, Vera Lúcia, *A Responsabilidade do Produtor por Danos causados por Dispositivos Médicos*, in *RIDB*, Ano 2, n.º 5, 2013

SAE International, *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles J3016\_202104*, 30 de Abril de 2021, disponível em [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104/](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/) (consultada a 26 de Dezembro de 2022)

SILVA, Gonçalo Viana da, *Veículos Autónomos: um novo desafio para o direito português*, in Data Venia, Revista Jurídica Digital, N.º 11 - Ano 2020, disponível em <https://www.datavenia.pt/ficheiros/pdf/datavenia11.pdf> (consultada a 26 de Dezembro de 2022)

SILVA, Joao Calvão da, *Responsabilidade Civil do Produtor*, Almedina, 1990

SILVA, Joao Calvão da, *Responsabilidade civil do produtor e proteção do consumidor em Portugal e na União Europeia*, in Formação Jurídica e Judiciária, vol. 9, Centro de Formação Jurídica e Judiciária, 2013

SILVA, Nuno Sousa e, *Direito e Robótica: Uma Primeira Aproximação*, in Revista da Ordem dos Advogados, Ano 77 - Vol. I/II - Jan./Jun. 2017, disponível em [https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva\\_roa\\_i\\_ii\\_2017-15.pdf](https://portal.oa.pt/media/130409/nuno-sousa-e-silva_roa_i_ii_2017-15.pdf) (consultada a 28 de Dezembro de 2022)

SILVA, Nuno Sousa e, *Inteligência artificial, robots e responsabilidade civil: o que é que é diferente?* in REVISTA DE DIREITO CIVIL, Ano IV (2019), 4, disponível em <https://www.cidp.pt/Archive/Docs/f534550415136.pdf> (consultada a 28 de Dezembro de 2022)

TRIGO, Manuel, *Lições de Direito das Obrigações*, Universidade de Macau – Faculdade de Direito, 2014

TRIGO, Maria da Graça, *Responsabilidade civil: temas especiais*, Universidade Católica Editora, 2015

VARELA, Antunes, *Das obrigações em Geral*, Volume I, 10.ª Edição, Almedina, 2000

## JURISPRUDÊNCIA CONSULTADA

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 90/2022, de 19 de Maio de 2022, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-55785be6e85bf4af.pdf>

Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 05B686, de 04/14/2005, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/63c790a73cda43d28025702d00494660?OpenDocument>

Acórdão do Tribunal da Relação de Lisboa, Processo n.º 8162/2008-6, de 03/05/2009, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrl.nsf/-/6C602ED9B68379BA8025757B005C3877>

Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 15385/15.6T8LRS.L1.S1, de 10/17/2019, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/cbc055e78ae86efa80258496005c8e84?OpenDocument>

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 746/2015, de 08 de Outubro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-fce4a2dc1a786.pdf>

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 746/2015, de 08 de Outubro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-fce4a2dc1a786.pdf>

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 507/2006, de 22 de Maio de 2008, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-53590d1edc77a.pdf>

Acórdão do Tribunal da Relação de Coimbra, Processo n.º 67/18.5T8GRD.C1, de 18 de Maio de 2021, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrc.nsf/8fe0e606d8f56b22802576c0005637dc/3302a70bc162eb79802586e400331306?OpenDocument>

Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça, Processo n.º 03A1902, de 13 de Janeiro de 2003, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/1969767892c1dc8e80256da600358591>

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 130/2019, de 23 de Maio de 2019, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/zh-9835b6911a67199f.pdf>

Supremo Tribunal de Justiça, Assento 1/80, de 29 de Janeiro, Diário da República n.º 24/1980, Série I de 1980-01-29, disponível em <https://dre.tretas.org/dre/205171/assento-1-80-de-29-de-janeiro> (consultada a 20 de Janeiro de 2023).

Acórdão do Supremo Tribunal de Justiça de Portugal, Processo n.º 63/10.0YFLSB, de 2010/09/09, acessível em <http://www.dgsi.pt/jstj.nsf/954f0ce6ad9dd8b980256b5f003fa814/8d0ebf6c4ea79c6780257799005402bc?OpenDocument>

Acórdão do Tribunal da Relação de Lisboa, Processo n.º 491/11.4 TVLSB.L1-1, de 02/11/2020, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrl.nsf/33182fc732316039802565fa00497eec/4fbd112a67e4ab0f80258514004e9ef0?OpenDocument>

Acórdão do Tribunal da Relação do Porto, Processo n.º 1073/2000.P1, de 07/14/2010, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/56a6e7121657f91e80257cda00381fdf/1d95617cc33d0ce3802577ba0046f198>

Acórdão do Tribunal da Relação do Porto, Processo n.º 0725464, de 20-11-2017, acessível em <http://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/-/3F8753C88741BA53802573AE004D717F>

Acórdão do Tribunal de Segunda Instância da RAEM, Processo n.º 395/2014, de 05 de Fevereiro de 2015, acessível em <https://www.court.gov.mo/sentence/pt-54f8373304214.pdf>

