



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO**

LAURA DO NASCIMENTO LUCENA

**DISCUSSÕES SOBRE O IMPACTO JURÍDICO-PENAL DA CIRCULAÇÃO DOS
CARROS AUTÔNOMOS NO BRASIL**

**CAMPINA GRANDE
2021**

LAURA DO NASCIMENTO LUCENA

**DISCUSSÕES SOBRE O IMPACTO JURÍDICO-PENAL DA CIRCULAÇÃO DOS
CARROS AUTÔNOMOS NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Direito da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Direito.

Área de concentração: Ciências criminais e novas tecnologias.

Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Ana Alice Ramos Tejo Salgado.

**CAMPINA GRANDE
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L935d Lucena, Laura do Nascimento.
Discussões sobre o impacto jurídico-penal da circulação dos carros autônomos no Brasil [manuscrito] / Laura do Nascimento Lucena. - 2021.
51 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Jurídicas, 2021.

"Orientação : Profa. Dra. Ana Alice Ramos Tejo Salgado, Coordenação do Curso de Direito - CCJ."

1. Carros autônomos. 2. Direito Penal. 3. Ilícitude. 4. Responsabilidade penal. I. Título

21. ed. CDD 345

LAURA DO NASCIMENTO LUCENA

DISCUSSÕES SOBRE O IMPACTO JURÍDICO-PENAL DA CIRCULAÇÃO
DOS CARROS AUTÔNOMOS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do
Curso de Direito da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Direito.

Área de concentração: Ciências
criminais e novas tecnologias.

Aprovada em: 13 / 10 / 2021.

BANCA EXAMINADORA

Ana Alice Ramos Tejo Salgado

Prof^a. Dr^a. Ana Alice Ramos Tejo Salgado (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Rosimeire Ventura Leite

Prof^a. Dr^a. Rosimeire Ventura Leite
Universidade Estadual Paraíba (UEPB)

Esley Porto

Prof. Esp. Esley Porto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha querida família pelo amor,
companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre comigo e ser meu caminho, e à Santa Virgem Maria, por todas as graças alcançadas.

À minha mãe, que nunca mediu esforços para a minha educação, sempre me oferecendo o melhor que podia. Além disso, tenho agradecimento eterno a senhora por ter me introduzido no melhor de todos os mundos: o da leitura.

Ao meu pai, por ser minha primeira inspiração no ambiente jurídico. Antes mesmo de iniciar as aulas na Academia, tive a bela experiência de saber do que se tratava o Direito na prática. Assim, sou grata pelos seus esforços, que sempre trilharam nos caminhos da Justiça.

Aos meus irmãos, Miguel e Pedro, por serem meus amigos e minha companhia em todos os momentos. Minha vida é bem mais branda ao saber que vocês estão do meu lado.

Aos meus avós maternos, Lia e Genival (*in memoriam*), e paternos, Terezinha (*in memoriam*) e Pedro (*in memoriam*), por todo o carinho e afeto.

Aos meus amigos que fiz ao longo da graduação: Andreza, Bruna, Joana, Beatriz, Emmanuel e Gabriel. Com vocês, o espaço universitário se tornou muito mais leve.

A Johnnatan, por todas as ideias trocadas e que, inclusive, me direcionaram ao tema deste trabalho.

À professora Ana Alice, por estar comigo nos momentos finais do curso, tendo aceitado orientar esta pesquisa.

Aos professores Rosimeire e Esley, que, também me acompanhando nos momentos finais do curso, se dispuseram a avaliar este trabalho.

Aos professores Aureci Gonzaga, Luciano Maracajá, Laplace Guedes e Andreia Lacerda, por todo apoio nas monitorias, extensões, estágios e entre outras atividades acadêmicas.

Aos colegas da 10ª Vara da Justiça Federal, especialmente representados por seu Luiz, Joel e Mardone.

A toda turma 2016.1 do curso de Direito, pelos momentos de amizade e apoio.

RESUMO

O presente trabalho realiza um estudo sobre as principais discussões que refletem a repercussão da circulação dos carros autônomos dentro da seara jurídico-penal brasileira. Assim, os carros autônomos são tecnologias que reduzirão bruscamente a interferência humana na condução veicular e nas decisões tomadas no trânsito. Pois, neles, não haverá espaço para a figura do motorista. Diante disso, a pesquisa toma por base duas problemáticas: a primeira dizendo respeito as dúvidas que pairam acerca da permissão do ordenamento jurídico nacional na introdução desses veículos no tráfego viário, e a segunda referindo-se aos questionamentos tangentes à responsabilização criminal no caso de delitos cometidos no trânsito, notadamente aqueles que põem em risco à vida humana. Por meio do método indutivo, bem como da investigação explicativa e da pesquisa bibliográfica, desenvolveu-se a análise da legislação brasileira no tocante à ilicitude de circulação e à responsabilidade penal nas situações supracitadas, além de que também foram utilizadas bases teóricas de legislações alienígenas, como a do direito penal alemão, que já detém um extenso conteúdo voltado ao tema. Isto posto, ao final, conclui-se que o sistema legal brasileiro não está pronto para receber os carros robotizados, tanto por motivos secundários de necessárias reformas na legislação pátria, quanto por razões primordiais de que essa tecnologia coloca em risco relevantes valores de uma ordem jurídica, tais quais a autonomia, igualdade e dignidade da pessoa humana.

Palavras-Chave: Carros autônomos. Direito Penal. Ilicitude. Responsabilidade penal.

ABSTRACT

The present work conducts a study of the main discussions that reflect the impact of the circulation of autonomous cars within the Brazilian criminal legal area. Thus, autonomous cars are technologies that will sharply reduce human interference in vehicle driving and decisions made in traffic. Because, in them, there will be no space for the figure of the driver. Therefore, the research is based on two issues: the first concerns the doubts that hover about the permission of the national legal system for the introduction of these vehicles in road traffic, and the second refers to the questions regarding criminal liability in the case of crimes committed in traffic, notably those that put human life at risk. Through the inductive method, as well as explanatory research and bibliographical research, an analysis of Brazilian legislation was developed regarding the illegality of circulation and criminal liability in the aforementioned situations, in addition to using theoretical bases of alien legislation, such as that of German criminal law, which already has extensive content on the subject. That said, in the end, it is concluded that the Brazilian legal system is not ready to receive robotic cars, both for secondary reasons of necessary reforms in the national legislation, and for primary reasons that this technology puts relevant values of an order at risk. legal, such as the autonomy, equality and dignity of the human person.

Keywords: Autonomous cars. Criminal Law. Illegality. Criminal liability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Níveis de autonomia definidos pela SAE	15
------------	----------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	A TECNOLOGIA DOS CARROS AUTÔNOMOS: VANTAGENS E DESAFIOS	10
3	A PROGRAMAÇÃO, AS DECISÕES TOMADAS PELOS CARROS AUTÔNOMOS E A <i>MORAL MACHINE</i>	14
4	AS LEGISLAÇÕES DE TRÂNSITO E PENAL BRASILEIRA ENQUANTO BARREIRAS PARA A CIRCULAÇÃO DOS CARROS AUTÔNOMOS	18
4.1	Desafios trazidos pela legislação de trânsito	20
4.2	Desafios trazidos pela legislação penal	21
4.2.1	<i>Fato típico</i>	25
4.2.2	<i>Illicitude</i>	30
4.2.3	<i>Culpabilidade</i>	37
5	METODOLOGIA	41
5.1	Investigação explicativa	41
5.2	Pesquisa bibliográfica	41
6	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

O Direito encontra no acelerado desenvolvimento tecnológico um de seus maiores desafios, especialmente quando este último pode trazer inúmeros benefícios, mas que termina por colidir em relevantes institutos jurídicos há algum tempo sedimentados. Essa situação pode ser observada nas previsões sobre a fabricação dos carros autônomos.

Sendo assim, os carros autônomos são veículos de transporte de pessoas que através de sensores e outros equipamentos tecnologicamente avançados conseguem captar informações do ambiente ao seu redor e dar uma resposta de acordo com cada circunstância. Podem ser chamados também de carros inteligentes ou robotizados, uma vez que na sua composição está presente o recurso da inteligência artificial, capaz de interpretar os dados que são colhidos à medida que o veículo se desloca, além de que, a partir da *machine learning*, como se verá, o veículo tem a capacidade de aprender mediante suas próprias experiências.

Dessa forma, ao passo que se delegará aos carros inteligentes as decisões a serem tomadas no trânsito, que anteriormente caberiam a cada motorista, é notável a diminuição da interferência humana na operação do automóvel e, conseqüentemente, nas suas responsabilidades. Mas, não apenas isso, reduz-se também autonomia humana de escolha, podendo-se dizer, inclusive, que haverá a redução de uma moral interna, ligada a visões de mundo pessoais, em proveito de uma “moral de máquina”, sobretudo quando se trata de situações dilemáticas, nas quais, em uma colisão rodoviária inevitável, exista a possibilidade de escolher uma vida em detrimento de outra.

Desse modo, diante da necessidade de buscar soluções legítimas, que tragam harmonia entre as novas tecnologias e seus benefícios, o sistema legislativo vigente e os valores humanos e constitucionais, irrompe a realização do presente trabalho intitulado “Discussões sobre o impacto jurídico-penal da circulação dos carros autônomos no Brasil”, que tem por objetivo central analisar a legislação penal brasileira no que tange à licitude de circulação dos carros autônomos e à responsabilidade penal nos crimes em que estejam envolvidos.

Sob esse viés, as problemáticas que se visa responder dizem respeito, primeiramente, se o ordenamento jurídico brasileiro permite a introdução de carros autônomos no trânsito, bem como, em segundo lugar, a quem se deveria

responsabilizar penalmente no caso de crimes no tráfego viário envolvendo acidentes durante o uso de carros autônomos, sabendo que os ocupantes são meros passageiros.

Salienta-se, porém, que o estudo é voltado aos carros completamente autônomos, diferentemente dos carros semiautônomos, já que estes últimos podem deixar alguma margem de decisão àqueles que estão sentados na “cadeira do motorista”.

Destarte, a viabilidade da pesquisa a ser feita decorre da necessidade de o Brasil estar aberto aos estudos que se refere às novas tecnologias e suas consequências. Assim, o uso de robôs no transporte particular de pessoas é uma novidade que deve ser enfrentada pelos operadores do direito, especialmente na reflexão penal sobre a programação pré-estabelecida, nas decisões a serem tomadas pelos carros autônomos, em situações que envolvam crimes de trânsito. E mais, encarar também o problema da responsabilização, definindo a autoria decorrente de tais crimes.

Nessa perspectiva, infere-se que esta pesquisa beneficie a comunidade jurídica que tenha seus estudos voltados ao direito e à tecnologia. Além disso, beneficie também as autoridades públicas que detêm competência sobre a organização do tráfego, bem como os legisladores, uma vez que tendo eles a função de elaborar e de fazer vigorar leis que sejam vantajosas para a sociedade, devem zelar por um ordenamento jurídico harmônico entre si.

2 A TECNOLOGIA DOS CARROS AUTÔNOMOS: VANTAGENS E DESAFIOS

O texto do art. 6º da Constituição Federal, que reza os direitos sociais, sofreu recente alteração com a Emenda Constitucional n. 90, de 15 de setembro de 2015, adicionando em seu rol o direito ao transporte. Assim, junto a outros direitos, como educação, saúde, alimentação, trabalho e moradia, o direito ao transporte ganhou notabilidade por força de sua expressão na redação constitucional, não mais sendo apenas uma faculdade implícita.

Ocorre que no contexto da globalização, os pilares da comunicação e transporte são básicos para que as pessoas possam ser partes integrantes da sociedade, tanto no exercício dos seus direitos, quanto na realização dos deveres. Especialmente, tratando-se da mobilidade, que é a capacidade ou ainda a facilidade de se deslocar de um ponto até outro, o constituinte derivado observou que a inserção do direito social ao transporte, conforme Sarlet (2015), “guarda sintonia com o objetivo

de assegurar a todos uma efetiva fruição de direitos (fundamentais ou não)”. Assim, garantindo o acesso aos locais de trabalho e de ensino, bem como aos serviços de saúde e, inclusive, ao exercício dos direitos políticos, valendo mencionar também a primordialidade desse direito para as pessoas com deficiência e para os idosos.

Nessa perspectiva, o *status* de direito social que agora envolve o direito ao transporte torna-o apto para que se exija do Estado prestações positivas acerca dessa temática. Sob esse ângulo, é viável da mesma forma a exigência de estudos e atualizações legislativas para que se permita a chegada no Brasil de novas e mais adequadas tecnologias de transporte, tais quais os carros autônomos, já que estes podem ampliar a acessibilidade, oportunizando o deslocamento de pessoas que não podem dirigir, bem como tornar o trânsito mais seguro, uma vez que maior parte dos acidentes são causados por falha humana [1].

Por conseguinte, tem-se que o desenvolvimento de carros autônomos marca uma nova fase na indústria automobilística, tendo em vista que, basicamente, tratam-se de veículos robotizados, podendo trafegar sem intervenção humana. Assim, com a finalidade de avançar nos estudos, a partir da padronização dos testes, e também na consequente comercialização desta tecnologia, a *Society of Automotive Engineers – SAE* (2021), traz a classificação de seis níveis de automação de veículos, apresentando os aspectos de cada nível e esclarecendo os graus de automação.

Figura 1 – Níveis de Autonomia definidos pela SAE

SAE J3016™ LEVELS OF DRIVING AUTOMATION™
 Learn more here: [sae.org/standards/content/j3016_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104)

Copyright © 2021 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed AS-IS provided that SAE International is acknowledged as the source of the content.

	SAE LEVEL 0™	SAE LEVEL 1™	SAE LEVEL 2™	SAE LEVEL 3™	SAE LEVEL 4™	SAE LEVEL 5™
What does the human in the driver's seat have to do?	You are driving whenever these driver support features are engaged – even if your feet are off the pedals and you are not steering			You are not driving when these automated driving features are engaged – even if you are seated in "the driver's seat"		
	You must constantly supervise these support features; you must steer, brake or accelerate as needed to maintain safety			When the feature requests, you must drive	These automated driving features will not require you to take over driving	
What do these features do?	These are driver support features			These are automated driving features		
	These features are limited to providing warnings and momentary assistance	These features provide steering OR brake/acceleration support to the driver	These features provide steering AND brake/acceleration support to the driver	These features can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	This feature can drive the vehicle under all conditions	
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> • automatic emergency braking • blind spot warning • lane departure warning 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering OR • adaptive cruise control 	<ul style="list-style-type: none"> • lane centering AND • adaptive cruise control at the same time 	<ul style="list-style-type: none"> • traffic jam chauffeur 	<ul style="list-style-type: none"> • local driverless taxi • pedals/steering wheel may or may not be installed 	<ul style="list-style-type: none"> • same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions

Copyright © 2021 SAE International.

Fonte: SAE International e J3016

Sendo assim, primeiramente, dos níveis 0 ao 2 é necessário que o condutor auxilie constantemente na condução do veículo. No nível 0, o carro é totalmente dependente do ser humano, não possuindo nenhuma forma de automação. É atualmente o que acontece com a maioria dos carros do mundo, devendo o motorista reconhecer todos os perigos do trânsito. No nível 1, o veículo já pode, eventualmente, ajudar o condutor ou na direção ou na frenagem e aceleração, desde que não os faça simultaneamente. No nível 2, os recursos de suporte para o motorista já conseguem manter o controle da direção, da frenagem e da aceleração de modo simultâneo em certas situações, mas o condutor ainda deve ter atenção total no ambiente e no controle da direção.

Em se tratando dos níveis 3 ao 5, os próprios veículos conseguem monitorar o ambiente no qual estão inseridos e podem circular de forma autônoma, de modo que mesmo que o condutor esteja fisicamente na “cadeira do motorista”, se o recurso de direção automatizada estiver ativado, ele não estará dirigindo. Assim, no nível 3, o recurso da direção automatizada funciona se todas as condições exigidas forem atendidas, mas quando o próprio sistema solicitar, o motorista deve retomar a direção do carro. No nível 4, a direção automatizada não exige a retomada de controle pelo motorista, mas está limitado a circular apenas em locais que possuam suporte para a tecnologia, inclusive se torna opcional a instalação de pedais e volantes. Ademais, desde o nível 2 até esse, o carro é considerado semiautônomo, pois ainda precisa da figura do motorista, mesmo que, neste último, a tendência seja de ser apenas um supervisor. Por fim, no nível 5, o veículo tem a capacidade de transitar em qualquer via de forma autônoma, em todas condições, passando os ocupantes a serem considerados meros passageiros. O carro considerado autônomo por essência está inserido nesse nível.

Nesse contexto, considerando as funcionalidades que particularizam um carro nível 5, vale destacar as vantagens que impulsionam o seu desenvolvimento. Dessa maneira, Alves (2021, p. 33), indica que os benefícios giram em torno da segurança tanto para o motorista – passageiro –, quanto para os envolvidos no trânsito. Além disso, o conforto dos viajantes, que poderão fazer outras atividades enquanto são transportados de um lugar para outro, não precisando sequer se preocupar em estacionar, pois o veículo executará essa função sozinho. Cabe mencionar também a possibilidade de compartilhamento do veículo com outro viajante, mesmo que se tenha destinos diferentes, fazendo com que o carro seja usado por mais de uma

pessoa sem precisar que elas se conheçam, fato que pode transformar as fábricas dos veículos em verdadeiras empresas de mobilidade. Outra vantagem está relacionada à melhor eficiência do fluxo de tráfego nas vias, pois as viagens podem ser feitas de maneira mais uniforme, evitando colisões e frenagens desnecessárias. Outrossim, cita-se que pessoas não habilitadas ou com mobilidade reduzida, isto é, crianças, idosos e pessoas com deficiência, poderiam valer-se desses carros sem a necessidade de habilitação.

No momento não existem carros autônomos sendo comercializados, como também não há testes em vias públicas, sendo apenas possível encontrar promessas de venda, conforme Borges (2021), dos carros de nível 4, a exemplo do Volvo XC90 e BMW iNext. Entretanto, outros tipos de veículos nível 5, não propriamente carros, estão sendo testados de modo acentuado, ainda mais nesse período de pandemia da COVID-19.

De acordo com Santino (2020), no Texas, estado pertencente aos Estados Unidos da América (EUA), a empresa de robótica, Nuro, conseguiu autorização para que o veículo R2 circulasse nas ruas de Houston. Ele é um veículo autônomo projetado para fazer entregas, não comportando lugares para passageiros, nem condutores. À vista disso, percebe-se que gradualmente esse tipo de tecnologia vem ganhando espaço e começando a fazer parte do cotidiano.

Por outro lado, até se chegar o tempo em que os carros autônomos virem realidade pulsante no tráfego terrestre, terá que ser enfrentado algumas questões. Caetano (2020, p. 155) pontua alguns aspectos desafiadores que circundam a temática:

o fato de (i') uma tecnologia nunca ser distribuída a todos em termos isonômicos; a (ii') presença da faixa de incerteza em torno da alegada eficácia e confiabilidade dos carros autônomos; (iii') a dependência humana para com as máquinas e os postos de trabalho eliminados com a automação total dos carros manuais. (CAETANO, 2020, p. 155).

Outros desafios dizem respeito a áreas como infraestrutura, tecnologia, aceitação do consumidor, política e legislação dos países para receberem os veículos autônomos. Esses pontos decorrem do terceiro estudo da *KPMG International (2020)*, publicado em 2020, sobre o *Autonomous Vehicles Readiness Index – AVRI*, em português Índice de Prontidão para Veículos Autônomos, que tem a finalidade de mensurar as condições de 30 países para adoção dos carros robotizados.

Observa-se, pois, que a introdução dos carros autônomos no dia a dia é uma tarefa complexa, que ainda vai render muitas discussões, principalmente legislativas. Isso ocorre pelo fato de que esses veículos, por se tratarem de máquinas inteligentes, que vão averiguar o ambiente e tomar constantemente decisões do que fazer e como fazer, trazem problemas que devem ser analisados no âmbito jurídico, pois mudarão inclusive a forma de perceber do que se trata dirigir um carro. Ademais, o respaldo jurídico atinge especialmente o direito penal, justamente porque em situações de acidentes que envolvam essa tecnologia e atinja bens penalmente relevantes, a exemplo da vida, surgem dúvidas acerca da responsabilidade criminal. Ora, não existe motorista no carro de nível 5, sendo seus ocupantes considerados apenas passageiros.

A solução para esse entrave, portanto, deve ser investigada em momentos anteriores ao acidente, mais especificamente quando da produção do automóvel, sendo, nos carros autônomos, ao tempo da sua programação, uma vez que é a partir dela que o veículo tomará suas decisões: as mais simples, de frear ou acelerar, ou as mais complexas, de atingir ou não o bem jurídico tutelado, de acordo como se verá adiante.

3 A PROGRAMAÇÃO, AS DECISÕES TOMADAS PELOS CARROS AUTÔNOMOS E A *MORAL MACHINE*

Ante o exposto, um veículo autônomo é capaz de se locomover sozinho, uma vez que identifica e interpreta o que está à sua volta, dando respostas conforme cada situação. Reforça, Alves (2021, p. 32), que os veículos autônomos podem ser assim definidos:

É um veículo capaz de trafegar em vias terrestres, detectando seus arredores e seguindo o caminho indicado, tudo isso sem a ação humana. Por meio da utilização de sistemas avançados de controle de interpretação de informações sensoriais, esses veículos identificam caminhos de navegação apropriados, bem como obstáculos e a sinalização de trânsito. Esses sistemas de controle precisam ser capazes de analisar os dados sensoriais para distinguir todos os envolvidos no trânsito: outros veículos, pedestres, animais, obstáculos, sinalizações e até os limites de ruas e rodovias. (ALVES, 2021, p. 32).

Nesse sentido, vê-se que o funcionamento de um carro autônomo está ligado a um avançado sistema de comunicação, que através de sensores e outros

dispositivos, captam as informações externas para o automóvel, tendo em vista a imprescindibilidade de que o veículo saiba se comunicar no ambiente ao seu redor.

Isto posto, o carro conta com um sistema de manutenção e mudança de faixas, que o permite inclusive fazer entradas e saídas nas rodovias; possui um controlador de velocidade adaptativo, que promove a frenagem, a desaceleração e a aceleração automáticas; contém sensores e radares que fazem a leitura do entorno, como outros carros, pessoas, objetos, faixas e rodovias; são equipados também de GPS de alta resolução e câmeras, que servem para determinar o local exato em que o carro se encontra, lendo as faixas e ajudando nas manobras; por fim, dispõe da inteligência artificial, sendo este o elemento que fará o veículo ter a capacidade de reagir as diversas situações que encontrará no trânsito. (BORGES, 2021)

Dessa maneira, enquanto que nos carros desprovidos do suporte da direção automatizada, o condutor decide como reagir a um determinado estímulo, vê-se que naqueles que possuem tal suporte, quando ativado, será o próprio carro, por meio da inteligência artificial, quem decidirá o modo de conduzir. Daumas (2020) explica que, dentro do campo da inteligência artificial, a área que estuda essas respostas dadas pelos carros autônomos é da visão computacional. Essa área do conhecimento tem por função o desenvolvimento de técnicas para que os computadores sejam capazes de analisar, interpretar e entender imagens ou vídeos, como ocorre nas reconstruções 3D de cenários, localização e reconhecimento facial.

Além disso, o funcionamento se dá pelas redes neurais convolucionais, isto é, um conjunto de algoritmos dispostos em várias camadas, sendo eles utilizados principalmente na análise de imagens. Nos carros inteligentes, essas redes são treinadas para localizarem veículos, placas, pedestres, obstáculos entre outros componentes do trânsito. Entretanto, algumas interferências, como baixa luminosidade, neblina ou chuva, podem prejudicar a percepção das imagens recebidas pela rede neural e, assim, causar algum infortúnio. (DAUMAS, 2020)

Isto ocorre porque, diferentemente da percepção humana, que consegue captar essas variações, os sistemas autônomos não têm essa capacidade, sendo necessário alimentá-lo com mais exemplos das imagens em diversos cenários, a fim de treinar a rede em contextos variados (*ibidem*, 2020). Cite-se o caso de uma placa de trânsito de parada obrigatória, conhecida por “pare”. Se ela for vandalizada com alguns traços, embora não modifique sua essência e permaneça sendo reconhecida por um ser humano, não acontece o mesmo com um agente inteligente, que terá mais

dificuldades de identificação. Desse modo, para resolver o problema, basta simplesmente adicionar na rede neural, imagens dessa placa com alguns rabiscos variados, desde que não se torne impossível reconhecê-la.

Ademais, ainda no âmbito da inteligência artificial, importante mencionar também a existência do aprendizado de máquina, conhecido também por *machine learning*, que, conforme Bishop (2006 *apud* ARRAGONI), atua no reconhecimento de padrões, referente à descoberta automática de regularidades dentro de um conjunto de dados que serão usados para uma tomada de decisão, predição ou separação das informações reunidas. Dessa forma, o aprendizado de máquina facilita o processo de alimentação da rede neural, pois desenvolve métodos de reconhecimento de situações repetitivas, formando padrões, o que, por sua vez, a partir dos dados já coletados, torna o carro capaz de futuramente tomar uma decisão, baseando-se na sua própria experiência, além daquelas que foram programadas inicialmente.

Salienta-se, porém, que mesmo com todo esse aparato tecnológico, ainda não é possível garantir que um sistema esteja preparado para todas as ocasiões. O fato é que os sistemas autônomos estão sempre tomando decisões. As mais comuns seriam as do tipo frear ou acelerar em curvas, em quebra-molas, em sinais de trânsito. Entretanto, situações inusitadas podem vir à tona e o carro que é autônomo deveria ter uma programação pré-estabelecida para lidar com cada uma delas. (Daumas, 2020).

É nessa perspectiva que surgem as dúvidas sobre a validade de permissão da circulação desses carros. Pois, uma dessas situações inusitadas seriam os casos dilemáticos, como nos acidentes em que se é colocado na balança a vida de duas pessoas. Por esse ângulo, ressalta Novak (2018) o principal embaraço ético-legal desses veículos robotizados: eles não vão agir por meio de reflexos ou de instintos, mas conforme foram programados para agir. Nesse contexto, quando se reduz a interferência humana, que está ligada às visões de mundo próprias, em uma moral interna, em prol da liberação das máquinas autônomas, abre-se caminho para uma “moral de máquina”, conhecida também, na sua versão em inglês, por *moral machine*. (VIEIRA, 2019).

A *moral machine* é um projeto do *Massachusetts Institute of Technology* ^[2] – MIT – que, na tentativa de estabelecer padrões universais de decisão para os carros autônomos em casos dilemáticos, conta com a participação popular a fim de julgar as escolhas que esses veículos devem tomar diante de algumas circunstâncias

hipotéticas, mas possíveis de acontecerem na realidade. Assim, os cenários apresentados dizem respeito a dilemas éticos, onde se escolhe quem priorizar em uma emergência, de modo que os dados recolhidos serão utilizados em pesquisas para orientar as decisões de máquinas com inteligência artificial futuramente.

Embora tal projeto tenha por objetivo dar transparência aos dados sobre as decisões morais, quantificando as expectativas da sociedade sobre os princípios éticos que devem guiar o comportamento das máquinas, alerta Novak (2018) sobre o perigo de se chegar a uma conclusão dos dilemas propostos, a partir da seguinte reflexão:

Vamos supor que você está dirigindo seu carro e uma criança entra bruscamente em sua frente, sem que haja qualquer tempo de frenagem. Como um ato de reflexo, você pode desviar para a direita e atropelar um casal de idosos que estava na calçada; desviar para esquerda e bater de frente com o ônibus que vem na outra direção, ceifando sua vida e pondo a dos passageiros em risco; ou você continua seu trajeto e atropela a criança. Independentemente da decisão tomada, nossa escolha tem origem em nossa natureza humana, mesmo tendo como consequência a morte de alguém ou de alguns. (NOVAK, 2018).

Esse e outros exemplos são releituras do clássico “dilema do bonde” de Sandel (p. 30, 2016), trazendo problemáticas morais que desencadeiam questionamentos no tocante a valoração de vidas humanas. O ponto em comum entre eles é que são sugeridos sempre em face de seres humanos, que irão tomar suas próprias decisões, mas que não existe uma resposta certa, pois cada um irá se valer de juízos individuais, ao tempo de ocorrência do fato. Quando essas hipóteses são levantadas para serem decididas por máquinas, o cenário é diferente, pois ocorrendo uma das situações, a máquina deverá tomar uma decisão que já foi programada anteriormente.

Desse modo, resta claro que dependendo da escolha feita pelos programadores que participarão da fabricação dos carros autônomos, em uma situação como a de cima exemplificada, o veículo deverá se comportar de alguma maneira, quer seja preservando a vida dos próprios passageiros; do mais jovem; do mais velhos; ou ainda, do maior número de pessoas. A questão é que, independentemente da reação, alguém sobreviverá e alguém perecerá, de forma que a programação implica na premeditação do que irá ocorrer na inevitável colisão. Conforme ressalta Novak (2018), no fim, não importa a resposta do carro, pois ele terá sido programado para matar.

Assim sendo, essa perspectiva de existir uma escolha antecipada de quem viverá ou quem morrerá em uma circunstância dilemática envolvendo um veículo

autônomo, é transmitida por meio de críticas como “jogar com o destino alheio” ou “banciar de Deus”, consoante lembra Weigend (apud Caetano, 2020, p. 165), e tem despertado muitas controvérsias jurídicas. Afinal, é contrário ao Direito, recorda Caetano (2020, p. 64), “a retirada da vida de um terceiro inocente ou de um terceiro não envolvido na situação de perigo compartilhado”, sendo, neste caso, o preço para acolher esses veículos robotizados, a positivação de uma nova causa de justificação.

Portanto, observa-se que a problemática se desenvolve contundentemente na área do direito penal, tendo em vista que lida com um bem jurídico penalmente relevante: a vida. Ademais, importante ressaltar que a programação de um carro inteligente, que antecipa o resultado de um acidente dilemático, torna ainda mais duvidoso sobre quem recairá a responsabilização na esfera penal. Ora, conforme mencionado, esses veículos autônomos deverão ter uma programação pré-estabelecida quando estiverem sob o prisma de um acidente dilemático, e, consoante já explorado, os ocupantes dos carros autônomos são apenas considerados passageiros. No Brasil, para se chegar a uma resposta para essa problemática, é preciso, pois, a análise do tipo penal, sob o qual o fato se subsume, bem como se ele é ilícito e, por fim, culpável.

4 AS LEGISLAÇÕES DE TRÂNSITO E PENAL BRASILEIRAS ENQUANTO BARREIRAS PARA A CIRCULAÇÃO DOS CARROS AUTÔNOMOS

Conforme outrora foi citado nesta pesquisa, a empresa multinacional, *KPMG International*, publicou em 2020 estudos acerca do *AVRI*, que revela o quão apto está um país para receber os veículos autônomos, sendo avaliados critérios como: política e legislação, tecnologia e inovação, infraestrutura e aceitação do consumidor. Em termos gerais, o relatório posiciona Singapura, Holanda, Noruega, Estados Unidos e Finlândia, respectivamente, como os países mais preparados para a adoção de carros, ônibus e caminhões inteligentes. Contudo, quando se trata particularmente do tópico política e legislação, a Austrália merece destaque, seguida pela Finlândia, Holanda e Singapura.

Ocorre que o governo federal australiano ^[3] deu início a uma série de medidas com a finalidade de permitir a circulação dos carros autônomos. Algumas delas dizem respeito à regulamentação do acesso do governo aos *Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS*, em português Sistemas Cooperativos de Transporte Inteligente) e

aos dados automatizados dos veículos para proteção da privacidade; ao desenvolvimento de um sistema de garantia por meio de seguros para apoiar a implantação e operação segura e comercial de veículos automatizados em todos os níveis de automação; e, por fim, a alteração de leis de trânsito.

Destarte, os outros três países receberam suas posições também pela preocupação em regulamentar e tornar mais seguro o futuro uso dos carros robotizados pela população. Nesses regulamentos, de acordo com *KPMG International* (2020, p. 52), eles apoiam a utilização e “impõem poucas restrições sobre quando, onde e como os testes de veículos autônomos podem ocorrer”. Singapura, por exemplo, possui uma organização governamental que trabalha exclusivamente com os veículos inteligentes. Já na Holanda, segundo Velliga (2020), foi promulgada, em 2019, a *expementeerwet* (em tradução livre, *lei de experimentação*), que amplia os testes com veículos autônomos em vias públicas, pois além de permitir a circulação dos veículos supervisionados por motoristas, também autoriza aqueles que possuem acesso remoto, ou seja, não precisam do condutor a bordo do veículo.

No que se refere ao Brasil, infelizmente ele ocupa a pior posição do *ranking* geral, inclusive neste ponto de política e legislação. O estudo do *AVRI* demonstrou que pouco tem sido feito para incentivar a recepção dos veículos autônomos. Destarte, o governo brasileiro deixa a desejar quanto ao fomento de agências de inovação e tecnologia de transportes ou de veículos autônomos para testes; à prontidão para mudança em face do planejamento estratégico e eficiência do sistema jurídico; e ao ambiente compartilhado de dados. (*KPMG INTERNATIONAL*, 2020, p. 52)

Assim sendo, o relatório da KPMG aponta a crescente preocupação dos países em implantar as novas tecnologias e, desse modo, avançar nos serviços ligados aos veículos autônomos. Apesar disso, ele somente se faz importante no que diz respeito a noções gerais dos avanços legislativos, não adentrando em matérias jurídicas mais relevantes sobre o tema, como no tratamento da responsabilização penal, que, evidentemente, mostra-se como um obstáculo, especialmente no que se refere aos acidentes dilemáticos. Isso ocorre notadamente porque por ora, face a *moral machine*, não há critérios estabelecidos para saber qual vida será salva, nem ao menos se isso será permitido, uma vez que a discussão ainda está tomando forma, bem como dependerá das legislações específicas de cada país.

Por conseguinte, no caso brasileiro, com a finalidade de entender a possibilidade da circulação dos carros autônomos, é necessário, pois, investigar primeiramente alguns desafios pontuais encontrados na legislação de trânsito, relacionados a adequação normativa. E, logo depois, dentro do direito penal, analisar os substratos do crime associando-os à colisão-dilema, para, assim, chegar a algumas conclusões sobre a responsabilidade criminal.

4.1 Desafios trazidos pela legislação de trânsito

A Constituição Federal reza em seu art. 22, inciso XI, que compete privativamente à União legislar sobre trânsito e transporte. Assim sendo, a legislação federal que regulamenta o trânsito no Brasil constitui-se pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e pelas Resoluções complementares. Ademais, também é permitido que os Estados complementem a legislação por meio de portarias e decretos, bem como os Municípios normatizem interesses do trânsito local. Mas, cabe ressaltar, que esses dois últimos devem sempre respeitar os termos das leis federais.

Desse modo, quanto a permissão da circulação dos carros autônomos no Brasil no que concerne as normas de trânsito, deve-se atentar especialmente para alguns pontos do CTB.

Primeiramente, o art. 28 traz a obrigação de que os condutores devem, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança. Lembra-se: em um carro autônomo, não existe condutor. Nesse sentido, apesar da ausência de definição para o termo no CTB, nota-se, a partir de uma visão sistemática do código, que ele pressupõe o conceito de um motorista humano que tem um veículo sob seu constante controle. Pois bem, nos veículos inteligentes, todas as pessoas em seu interior são meras passageiras. Conclui-se, nesse caso, a necessidade de adaptação de concepções basilares relacionadas ao tráfego terrestre.

Em segundo lugar, identifica-se o art. 252, que classifica como infração de trânsito dirigir o veículo com apenas uma das mãos, exceto quando deva fazer sinais regulamentares de braços, mudar a marcha do veículo, ou acionar equipamentos e acessórios do veículo. Da mesma forma do artigo anterior, esse dispositivo careceria de adequação não só para a chegada dos carros autônomos, mas também para os semiautônomos, isto porque, nestes últimos, quando ativado o modo automático, o

condutor ou supervisor, não estará dirigindo, pois o próprio sistema movimentará a direção do carro.

No mais, observa-se que uma alternativa viável seria a criação de uma legislação específica para acolher os carros inteligentes, pois apesar do seu desenvolvimento, os carros nível 0, para o qual o CTB foi preparado, continuariam claramente também a circular. Além disso, lembra-se que os carros de nível 3 a 5 precisariam da proteção de privacidade dos dados, haja vista que a todo momento estariam coletando informações do ambiente ao seu redor, e armazenando, dentro do seu sistema conectado à rede, os locais de destino dos passageiros, necessitando, então, de atenção no âmbito jurídico.

Por fim, o art. 302 do CTB traz o crime de homicídio culposo no trânsito. Esse tipo penal faz parte do que se denomina legislação penal especial, já que não está localizado nos limites do Código Penal (CP), mas se utiliza da mesma dogmática. Esse delito, via de regra, é aplicado nos casos de acidentes no trânsito que resultem em morte, pois geralmente o agente executa a conduta à título culposo, ou seja, por imperícia, imprudência ou negligência. Porém, nas colisões que envolvam os carros de nível 5, torna-se inviável a sua aplicação, como mais adiante será exposto, dado que o art. 121 do CP parece mais adequado. Por isso, é importante perceber os desafios advindos da legislação penal.

4.2 Desafios trazidos pela legislação penal

O Direito Penal cuida-se em regular o poder punitivo do Estado, através da seleção de condutas humanas consideradas indesejadas, compreendidas como graves e socialmente reprováveis, capazes de colocar em risco a convivência em sociedade. Ademais, a seleção dessas condutas serve para proteger bens jurídicos fundamentais, tais quais a vida, o patrimônio, a honra, a integridade física e psíquica, entre outros. No Brasil, todas as condutas tipificadas como crime, que estão dispostas no Código Penal ou na legislação especial, tutelam um bem jurídico relevante.

Isto posto, de acordo com o que foi visto, o desenvolvimento dos carros autônomos custará a adição da *moral machine*, permitindo hierarquizar quais vidas devem ser salvas com prioridade em uma situação extrema no trânsito. Essa é uma questão muito sensível para o direito penal. Primeiro, porque esse ramo jurídico tutela a vida humana. Segundo, porque, dependendo da configuração adotada no veículo,

a circunstância poderá acarretar o perecimento de terceiros inocentes, que não contribuíram com a ocorrência do fato. Terceiro, porque mesmo que atinja pessoas que contribuíram para a causa da situação, a antecipação de escolha de uma vida em um fato não vivenciado, através da pré-programação, parece injusto, já que nem mesmo consegue basear-se na isonomia, resultando, em alguns casos, autêntica discriminação.

Nessa perspectiva, até agora, o estudo proposto pelo MIT, que corrobora para a construção da *moral machine*, permite constatar que, para os entrevistados ^[4], a vida de um criminoso vale menos do que a de um cão; idosos valem menos do que jovens; obesos valem menos do que pessoas com porte mais atlético; moradores de rua valem menos do que executivos e médicos. E ainda, muitos foram a favor de que a programação priorize a vida de pedestres, entretanto os participantes disseram que não se sentiriam confortáveis em comprar um carro que fosse programado dessa maneira.

Tendo em vista essas considerações, para que a tecnologia dos veículos robotizados seja juridicamente aceita, é necessário, pois, que ela seja legitimada nos moldes da dogmática penal. Observa-se, assim, que para fins de autorização penal de circulação dos carros de nível 5, é preciso solucionar questões relativas à ilicitude, com a possibilidade de aprovação de nova causa de justificação, devido as decisões pré-estabelecidas na programação; e à responsabilidade criminal, uma vez que é improvável a responsabilização do próprio carro.

Caetano (2020, p. 162) frisa que os algoritmos de acidente, ou seja, essa pré-programação de escolha entre as vidas humanas em um cenário crítico, é incompatível com qualquer ordem jurídica. Segundo ele:

Os algoritmos de acidente implicam resultados dotados de desvalor tanto pelo direito penal (o homicídio e as lesões corporais são punidas pela legislação penal dos Estados em geral, ainda que à título de negligência) quanto pela ordem jurídica (intangibilidade das e imponderabilidade entre as vidas *extrauterinas*, além da autonomia e da dignidade da pessoa humana). (CAETANO, 2020, p. 162).

Nesse sentido, ao apontar o demérito dos algoritmos de acidente tanto no direito penal quanto na ordem jurídica em geral, ressalta a ameaça que eles fazem à sociedade, no que diz respeito ao desaparecimento de tabus responsáveis pela sua conservação, haja vista que “a racionalização ao ameaçar a presença de tabus,

destrói a possibilidade da sobrevivência humana, pois não há qualquer técnica que os substitua”. (BAPTISTA PEREIRA *apud* CAETANO, 2020, p. 161).

Por esse ângulo, o governo Alemão, atento a esses riscos trazidos pela inteligência artificial nos veículos, constituiu uma comissão vinculada ao *Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure* (em tradução livre, Ministério Federal do Transporte e Infraestrutura Digital), que produziu um relatório ^[5] com 20 recomendações éticas acerca da matéria. Dentre elas, destacam-se: i) a primazia de proteção do indivíduo em relação a animais ou a outras propriedades; ii) a prevenção de acidentes pela tecnologia automatizada, sempre que possível, reforçando-se que deve ser projetada para que situações críticas não ocorram; iii) em ocasiões de acidentes inevitáveis, qualquer distinção baseada em características pessoais (idade, sexo, constituição física ou mental) é estritamente proibida.

Os aspectos trazidos pelo parecer são importantes por estabelecerem que os carros autônomos só serão aceitos se cumprirem as questões éticas levantadas, de modo a priorizar a vida humana e proibir a discriminação entre elas. Apesar disso, tal relatório nada diz sobre uma abordagem em que não seja preciso valorar as vidas humanas nas situações dilemáticas, traçando, pois, outros rumos para a *moral machine*. A doutrina alemã previu essa possibilidade ao recordar um caso decidido pelo Tribunal Supremo do Império Alemão em 1927, que se tratava de um aborto necessário, quando uma mulher grávida precisava passar por esse procedimento a fim de que sua vida fosse salva. Na época, o Tribunal reconheceu esse fato como um estado de necessidade supralegal, argumentando que a lei deveria ter apreço pela situação da gestante, garantido, dessa forma, uma vida já formada, à custa de uma vida problemática. Atualmente essa hipótese está positivada nas legislações de vários Estados, por exemplo, no Brasil, está prevista no inciso I, do art. 128 do CP. Destarte, a relação do aborto necessário com o algoritmo de acidente seria a possibilidade da positivação de um dever de salvamento de vidas humanas ao custo de outras quando se encontrassem em uma situação de colisão rodoviária inevitável ^[6], ademais, substituir-se-ia o critério qualitativo pelo quantitativo, com o propósito de envernizar o algoritmo de acidente com certa imparcialidade ^[7]. Por essa perspectiva, não há que se dizer que se escolherá uma vida em prol da outra por razões discriminatórias, mas sim porque, naquela circunstância crítica, inevitável e, acima de tudo, acidental, seria(m) salvo(s) o(s) ser(es) humano(s) com as maiores chances de sobreviver.

Esse é um argumento que, em termos jurídicos, pode viabilizar a circulação dos carros autônomos, embora alguns estudiosos ainda permaneçam céticos. Pois, ainda que a problemática da conformidade jurídico-penal se resolva, relembram que o comportamento de um agente inteligente é imprevisível tanto nas situações em que nenhuma programação adequada foi feita, quanto naquelas em que, por meio da autoaprendizagem, vislumbrada na *machine learnig*, a própria inteligência artificial decide agir sozinha tendo por base a sua “experiência”. Salienta-se, assim, que os agentes inteligentes procuram o cumprimento das tarefas que lhe foram designadas, mesmo que quanto a isso devam se ajustar a novas situações. Nesse panorama, percebe-se uma nítida controvérsia no tocante a responsabilidade criminal, aliás, Gless e Weigend (2019, p. 41) refletem:

Se um resultado penalmente relevante for causado por um agente inteligente (por exemplo, um homem seja morto ferido ou alguma coisa seja objeto de dano), então coloca-se a questão sobre a responsabilidade: quem agiu e quem suporta a culpabilidade penal? O ser humano que colocou a tecnologia em ação? Ou o próprio agente inteligente? Ou talvez ninguém seja responsável, porque a coletividade e os usuários desejam, em princípio tal tecnologia e, portanto, estão também dispostos a suportar as consequências de sua (parcial) imprevisibilidade? (GLESS e WEIGEND, 2019, p. 41).

Diante disso, a reflexão sobre a responsabilidade penal em acidentes causados por carros autônomos pode incidir sobre: o próprio carro, mediante seu sistema de inteligência artificial; o programador/fabricante, que premeditou, ao menos inicialmente, as decisões do veículo robotizado; o proprietário/usuário do veículo, que mesmo sabendo da existência do algoritmo de acidente, aquiesceu, adquirindo e/ou usando o carro; e por fim, há a possibilidade de ninguém ser responsabilizado, por motivos de aceitação dos risco pela sociedade, que suportará as consequências da tecnologia.

Após essa abordagem geral, sobre as questões mais controversas referentes a licitude de circulação e responsabilidade criminal nos acidentes que envolvam carros de nível 5, pode-se partir, portanto, para a análise em um âmbito mais específico, nesse caso, verificando-se tais elementos na legislação penal brasileira. Desse modo, identifica-se que, para tanto, é preciso compreender o conceito analítico do crime, sob a perspectiva dos seus substratos: fato típico, ilícito e culpável. Isto, levando-se em conta que presente os três, o direito de punir se concretiza, surgindo então a punibilidade.

Logo, propensos a tais finalidades, se usará como parâmetro as situações dilemáticas numa colisão rodoviária, em que é possível discutir a punibilidade do autor do acidente que resultou morte da vítima, um terceiro que não tinha ligação com o veículo. Ante o exposto, é preciso visualizar a quem será imputado o resultado morte causado através de uma conduta descrita em um tipo penal. Outrossim, verificar se a conduta do agente espelha relação de contrariedade entre o fato típico e o ordenamento jurídico como um todo. Por último, verificar também se, quando a conduta for típica e ilícita, existe um juízo reprovabilidade que torne imprescindível a aplicação da sanção penal.

4.2.1 Fato típico

No estudo do crime, ensina Cunha (2017, p. 197), que o fato típico se traduz “na ação ou omissão humana, antissocial que, norteadada pelo princípio da intervenção mínima, consiste numa conduta produtora de um resultado que se subsume ao modelo de conduta proibida pelo Direito Penal, seja crime ou contravenção penal.” A definição de fato típico, portanto, é construída com base nos elementos da conduta, nexocausal, resultado e tipicidade.

Importa saber que o conceito de conduta é até hoje objeto de discussão na seara penal. Não obstante, o Brasil, via de regra, adotou no Código Penal, a teoria finalista de Hans Welzel, na qual conduta é um comportamento humano voluntário conscientemente dirigido a um fim. Sendo assim, é formada por dois elementos: comportamento voluntário (dirigido a um fim) e exteriorização da vontade. Dessa forma, exclui-se como conduta todas as causas que a impedem de acontecer, tais quais a força maior ou caso fortuito, a involuntariedade e a coação física irresistível. Cabe apontar também que quanto a voluntariedade, as condutas podem ser dolosas ou culposas, e já quanto ao modo de execução, podem ser comissivas ou omissivas.

Partindo para o nexocausal, tem-se que ele é o elo necessário que une a conduta praticada pelo agente ao resultado produzido. No Código Penal, ele está previsto no art. 13, *caput*, com a seguinte redação:

Art. 13. O resultado, de que depende a existência do crime, somente é imputável a quem lhe deu causa. Considera-se causa a ação ou omissão sem a qual o resultado não teria ocorrido.

Nesse sentido, adotou-se a teoria dos antecedentes causais, que, em resumo, todo fato sem o qual o resultado não teria ocorrido é causa. Mas, é perceptível que inúmeros fatos antecedem o resultado, de modo que para saber quais são as causas determinantes do evento, adiciona-se, a teoria supramencionada, o método da eliminação hipotética dos antecedentes causais, no qual dentro do campo mental da suposição, observa-se que causa é todo fato que, quando eliminado mentalmente, o resultado não teria ocorrido como ocorreu ou no momento em que ocorreu. Ademais, é indispensável para se chegar à imputação do crime, dentro da nuance do finalismo, não só a causalidade objetiva, mas também a causalidade subjetiva, notabilizando a atuação do agente através do dolo ou culpa para a produção do resultado delituoso.

O resultado que advém da conduta criminosa pode ser dividido em dois: o naturalístico e o normativo. O resultado naturalístico está presente em determinadas infrações, pois se dá com a modificação do mundo exterior. O resultado normativo, por sua vez, é indispensável em qualquer delito, por se tratar da lesão ao bem jurídico tutelado pela norma penal.

O último elemento do fato típico, a tipicidade, é entendida como a adequação da conduta do agente a uma previsão típica. Ou seja, é o cotejo entre a conduta praticada no caso concreto e a conduta prevista na Lei Penal. Então se a conduta praticada se amoldar àquela prevista no tipo, o fato será típico, por estar presente o elemento tipicidade. É preciso, porém, ter cuidado no que tange a adequação ao tipo penal, uma vez que nem sempre será imediata, necessitando que se proceda à análise de outro dispositivo para se chegar à conclusão de que um fato é típico, mesmo que apenas adequando-se de forma mediata, como ocorre nas tentativas.

Tomando por base essas premissas gerais acerca do fato típico, convém analisar as possibilidades de imputação da conduta de agentes ao resultado morte em uma situação dilemática envolvendo o carro autônomo.

Conforme no tópico anterior, refletiremos inicialmente sobre a possibilidade de imputação do próprio carro autônomo. A tese é levantada pelo motivo de que os agentes inteligentes são capazes de aprender, através da coleta e padronização dos dados, bem como agir autonomamente, cumprindo tarefas e escolhendo as formas de como vão executá-las. No entanto, a capacidade de aprendizado e de tomada de decisões não são suficientes para considerar um carro autônomo como responsável por um delito. Veja-se que os animais também podem aprender e aplicar seus conhecimentos na realização de atos ilícitos, por exemplo, um cachorro pode furtar a

comida de alguém ^[8] ou até mesmo um gato pode transportar celulares para dentro do presídio ^[9], contudo não serão responsabilizados por tais ações. Posto isto, arremata Gless e Weigend (2019, p. 45):

Pode-se dizer que, porém, falta aos agentes inteligentes elementos essenciais do ser-pessoa: pode ele até aprender e tomar decisões – imprevisíveis para os demais –, todavia, não pode se tornar consciente de sua própria liberdade, e muito menos entender-se como portador de direitos e deveres da sociedade. Agentes inteligentes podem realizar determinadas tarefas de forma automática, mas seguem – mesmo quando capazes de aprender –, em última instância, as opções pré-programadas e não se autoatribuem responsabilidade por seu comportamento. (GLESS e WEIGEND, 2019, p. 45).

Posto isto, de prontidão exclui-se a conduta dos carros robotizados, já que, apesar de se moverem para a realização de um fim, lhes carece a liberdade, estando, pois, eivados de involuntariedade.

A próxima análise recai sobre os programadores dos veículos inteligentes e outros responsáveis por operarem e colocarem no mercado o objeto. Como foi visto, não dá para punir o próprio veículo porque ele não age voluntariamente. Entretanto, o programador é o ser humano que assenta no carro as decisões originárias do modo que ele vai lidar com as circunstâncias, ainda quando não ocorreu o emprego da *machine learning*. O estudo aqui proposto diz respeito a situações críticas com os carros nível 5, que, provavelmente, terão que enfrentar a *moral machine*, seja qualitativamente, seja quantitativamente. Visualiza-se, pois, que a permanência do algoritmo de acidente aumenta as chances de imputação do resultado morte ao programador.

Isso ocorre em razão de que todos os elementos do fato típico são preenchidos. A conduta pode ser apreciada no ato da pré-programação do veículo, não importando se o salvamento selecionará o maior número de pessoas ou as características delas como critério, pois, ao final, alguém morrerá. Ademais, o nexos causal se faz presente, já que a adição do algoritmo de acidente se constitui como conduta indispensável ao resultado, tendo sido prevista e querida pelo programador. Por fim, preenche-se a tipicidade, pois a conduta do agente adequa-se ao tipo penal do homicídio, previsto no art. 121 do CP, “matar alguém”.

Comumente os acidentes de trânsito que resultam em morte são tipificados no crime disposto no art. 302, do CTB, que reza:

Art. 302. Praticar homicídio culposo na direção de veículo automotor:

Penas - detenção, de dois a quatro anos, e suspensão ou proibição de se obter a permissão ou a habilitação para dirigir veículo automotor.

Diferentemente do art. 121 do CP, essa determinação do CTB é punida a título de culpa, mas não deve ser aplicada no caso dos acidentes dilemáticos. Isto porque a culpa, elemento que faz parte da conduta, surge quando for violado um dever objetivo de cuidado, por imperícia, negligência ou imprudência. O dano, portanto, é um resultado indesejado. Gless e Weigend (2019, p. 55) exemplificam:

Pode suceder, por exemplo, que um carro autônomo não consiga “ler” corretamente uma placa de trânsito levemente suja que indique o dever de dar preferência e, com isso, não dê preferência a um ciclista, ferindo-o. (GLESS e WEIGEND, 2019, p. 55).

Embora o cenário mencionado não seja de homicídio, ele serve para considerar que a conduta culposa estaria relacionada a certa previsibilidade do dano por parte da máquina inteligente por conta de alguma falha, mas reforçando que a intenção do programador nunca teria sido aquela.

Assim, vê-se que na legislação penal brasileira existe a possibilidade de responsabilização penal quanto aos programadores. No entanto, é importante salientar que o termo programador é utilizado para demonstrar que, durante o planejamento da inteligência artificial que integra o carro autônomo, as decisões escolhidas para compor o sistema autônomo do veículo foram tomadas por humanos. Dessa forma, é razoável que para eventual punibilidade, deva-se avaliar anteriormente a culpabilidade no que tange a pessoas jurídicas.

Nessa perspectiva, é perceptível que a responsabilidade nas colisões-dilema iria de encontro as empresas programadoras, que, por óbvio, sabendo que fossem sempre demandadas em tais circunstâncias, não teriam interesse em desenvolver e comercializar esses carros no Brasil. Uma possível alternativa para a questão, ainda dentro do campo do fato típico, é a de ajustar essas situações dilemáticas em um risco permitido.

O risco permitido é pensado através da Teoria da Imputação Objetiva. Esta teoria tem por finalidade ser mais completa face ao nexos causalidade, em contraposição às teorias da equivalência dos antecedentes e da causalidade adequada, adotadas, via de regra, no direito penal brasileiro. Para a teoria da imputação objetiva, a imputação só pode ocorrer quando o agente além da

causalidade física (causa/efeito), realizar também uma causalidade normativa, compreendida como a criação de um risco não permitido para o bem jurídico que se pretende tutelar. A conduta do agente, assim, deve: i) criar ou aumentar um risco; ii) o risco deve ser proibido pelo direito; iii) o risco deve ser criado no resultado.

Desse modo, quando se trata da figura jurídica do risco permitido como critério para exclusão da imputação, ensina Engländer (2019, p. 95):

O risco permitido se refere a condutas que, de um lado, se consideram úteis do ponto de vista social e, do outro, apesar do cumprimento de todas as precauções exigidas, excepcionalmente também podem vir a causar danos que não se permitem evitar. Tratam-se de condutas em que o resultado típico só poderia ser evitado prescindindo universalmente dessas condutas alternativa que a sociedade não está disposta a aceitar, em razão dos benefícios que tais condutas trazem. Exemplo: vacinas podem causar danos à saúde mesmo tomando-se todas as medidas de cuidado possíveis. Uma vez que este tipo de dano à saúde só poderia evitar abolindo-se completamente a vacinação, o que traria proporcionalmente prejuízo muito maior à saúde de todos os indivíduos, a sociedade considera a vacinação como um risco permitido, de modo que não se imputa eventual lesão ao médico que atua em conformidade a *legis artis*. (ENGLÄNDER, 2019, p. 95).

Sendo assim, a promessa de drástica redução dos acidentes no trânsito a partir introdução dos veículos autônomos é de fato tentadora. Mas, nesse caso, anteriormente a qualquer adequação do risco permitido como forma de exclusão de tipicidade para os programadores, o ideal seriam estudos mais aprofundados face a transição dos carros manuais para os carros inteligentes no tráfego viário, pois é necessário observar se todos terão igualdade de oportunidade de usufruir da tecnologia, ademais, não há certeza de que os veículos sejam invulneráveis às falhas operacionais e ataques de controle externo no seu funcionamento, como os ataques de *hackers*. Consoante Caetano (2020, p. 163), “os benefícios dos carros autônomos são significativamente prováveis, mas não há uma certeza inquestionável”, exigindo-se, pois, muita cautela por parte do legislador.

Já quanto a responsabilidade do proprietário ou usuário do veículo, que mesmo sabendo da existência do algoritmo de acidente, aquiesceu, adquirindo e/ou usando o carro, não se visualiza qualquer relação de causalidade de sua conduta com o resultado morte em uma colisão rodoviária inevitável. Por ser mero passageiro, mesmo consentido com o algoritmo de acidente, não influencia em qualquer circunstância para o fato, de modo que além de tudo, a depender da seleção pré-programada, poderá ainda ser uma das vítimas.

Outrossim, a Comissão de Ética alemã também aborda dentre suas pontuações no relatório já citado, que no âmbito dos sistemas de condução automatizados e conectados, a responsabilidade que antes era do motorista passa a ser dos fabricantes e operadores dos sistemas tecnológicos. Justifica-se, dessa maneira, porque, de acordo com Radfahrer (2019), os carros autônomos, diferentemente dos esportivos, não serão passíveis de manobras, melhorias ou customizações, uma vez que se assemelharão mais a uma máquina que a um veículo, próximo ao que acontece com um *smartphone*. Neles não se conseguirá fazer adaptações profundas, estando seu uso limitado às funções de fábrica, assim como ao seu sistema operacional.

Por fim, ressalta-se a alternativa de ninguém vir a ser penalmente responsabilizado. Essa opção restaria justificada na aceitação do risco pela sociedade, que suportaria as consequências da tecnologia, conforme foi investigada com a proposta do risco permitido em se tratando dos trabalhos desenvolvidos pelos programadores, a partir da não imputação da responsabilização através da exclusão da tipicidade penal.

Cabe ressaltar que esta não se configura a única alternativa para possibilitar a vinda dos carros de nível 5, haja vista que também pode ser pensado na positivação, no Código Penal, de uma excludente de ilicitude, tal qual o estado de necessidade. Este, sem dúvidas, é um quadro muito controverso para o direito penal, especialmente porque ele cederia a tutela de um bem jurídico relevante em prol do, cada vez maior, avanço tecnológico. Esse cenário será melhor explorado no próximo tópico, acerca das correntes jurídicas que se formaram contrárias e a favor dos carros nível 5 no âmbito das causas de justificação para exclusão da antijuridicidade.

4.2.2 Illicitude

A ilicitude, também conhecida por antijuridicidade, é o segundo substrato do conceito analítico do crime e corresponde a condição de contrariedade da conduta perante o Direito. De acordo com Cunha (2017, p. 273), para o crime existir, é imperioso demonstrar que uma conduta gerou um resultado com ajuste, formal e material, a um tipo penal, fato típico. Logo depois, é importante observar se essa violação típica não é permitida pelo ordenamento jurídico brasileiro, haja vista que, nesse caso, haverá ilicitude, seguindo a análise para o terceiro substrato, a

culpabilidade. Porém, uma vez sendo permitida, não haverá ilicitude, desaparecendo o próprio crime.

No Brasil, consoante doutrina majoritária, adota-se a teoria da indiciabilidade ou da *ratio cognoscendi*. Segundo ela, presente o fato típico, presume-se a ilicitude da conduta, tendo por consequência o ônus do acusado em provar na sua defesa a figuração de alguma causa de exclusão da antijuridicidade. Dessa forma, nota-se que o fato típico também possui por função a de gerar uma presunção de ilicitude da conduta, que pode ser desconstituída diante da presença de uma causa justificante.

As causas de exclusão da ilicitude podem ser genéricas e específicas. As genéricas se aplicam a todo e qualquer crime e estão previstas no art. 23 do Código Penal: estado de necessidade, legítima defesa, estrito cumprimento do dever legal ou exercício regular de direito. As específicas, por sua vez, são próprias de determinados crimes, não se aplicando a outros, exemplo o art. 156, §2º, acerca do furto de coisas comuns, já que nesse cenário, o fato da coisa furtada ser comum retira a ilicitude da conduta.

Nessa perspectiva, por abranger mais casos, é significativo o estudo das discriminantes encontradas na parte geral do Código Penal, a fim de prosseguir na investigação sobre a possibilidade de ninguém ser criminalmente responsável nas colisões rodoviárias envolvendo carros autônomos, facilitando a introdução dessa espécie veicular em solo brasileiro.

Sendo assim, o estado de necessidade encontra previsão no art. 24 do CP, dispondo:

Art. 24 - Considera-se em estado de necessidade quem pratica o fato para salvar de perigo atual, que não provocou por sua vontade, nem podia de outro modo evitar, direito próprio ou alheio, cujo sacrifício, nas circunstâncias, não era razoável exigir-se.

§ 1º - Não pode alegar estado de necessidade quem tinha o dever legal de enfrentar o perigo.

§ 2º - Embora seja razoável exigir-se o sacrifício do direito ameaçado, a pena poderá ser reduzida de um a dois terços.

Após a leitura do artigo, depreende-se requisitos objetivos para a configuração do estado de necessidade. Primeiro: o perigo é atual, caracterizado pelo risco presente, não permitindo um perigo futuro, ainda que iminente. Segundo: a situação de perigo não deve ter sido causada voluntariamente pelo agente, através de uma conduta dolosa. Terceiro: a intenção do agente pode ser a de salvar direito próprio ou

alheio. Quarto: não deve existir dever legal de enfrentar o perigo. Quinto: o comportamento lesivo é inevitável. Sexto: inexigibilidade de sacrifício do interesse ameaçado. Sétimo: conhecimento da situação de fato justificante, sendo, pois, um requisito de caráter subjetivo, referente a consciência e vontade de salvar direito próprio ou alheio. (CUNHA, 2017, p. 279-283)

Ademais, quanto a inevitabilidade do comportamento lesivo, o estado de necessidade pode ser classificado em agressivo ou defensivo. O agressivo evidencia-se quando o agente, para salvar o seu bem jurídico, sacrifica o bem de um terceiro que não provocou a situação de perigo. Já no defensivo, o agente sacrifica um bem jurídico do próprio causador do perigo.

Cumprido, por fim, salientar que o Brasil adotou a teoria unitária do estado de necessidade, de modo que o bem jurídico protegido deve ser de valor igual ou superior ao sacrificado, conforme art. 24, §2º do CP. Assim, não se reconhece o estado de necessidade exculpante, no qual o bem sacrificado tem maior valor que o bem protegido, excluindo-se a culpabilidade.

A segunda causa de justificação é a legítima defesa, nos termos do *caput* do art. 25, tem-se que:

Art. 25 - Entende-se em legítima defesa quem, usando moderadamente dos meios necessários, repele injusta agressão, atual ou iminente, a direito seu ou de outrem.

Diante disso, o agente deve ter praticado o fato para repelir alguma agressão. Entretanto, também existem requisitos para restar constituída a legítima defesa. Primeiro: a agressão deve ser injusta e atual ou iminente. Segundo: é preciso que o agente use moderadamente os meios necessários para repelir o ataque. Terceiro: resguarda-se direito próprio ou alheio. Quarto: o agente deve conhecer as circunstâncias do fato justificante.

Outrossim, vê-se o estrito cumprimento de um dever legal e o exercício regular de um direito como últimas causas de excludentes de ilicitude positivadas na parte geral do Código Penal. Este, segundo Nucci (2017, p. 168), é o desempenho por parte do agente de uma atividade ou prática de uma conduta autorizada por lei, enquanto aquele remete-se, de acordo com Augusto (2020), ao agente (em regra, um agente público, mas a doutrina admite também o particular) que pratica um ato em decorrência do dever genérico que lhe é imbuído pela ordem jurídica.

É perceptível, portanto, que nenhuma das discriminantes adequam-se ao contexto das situações-dilema. Não se enquadra em legítima defesa, pois é ausente o requisito de que o programador do algoritmo de acidente esteja repelindo injusta agressão. Também não se trata de cumprimento de dever legal ou de exercício regular do direito, por ausência de qualquer direito ou dever legal para essa conduta.

Ademais, quanto ao estado de necessidade, é interessante atentar para a situação na qual um motorista humano, em um ônibus sem freio – não por sua culpa –, pode optar pela faixa esquerda e atropelar três pessoas ou desviar para faixa direita e atingir outro ônibus lotado de pessoas com o risco de muitas perdas. Por essa perspectiva, a escolha do motorista estaria acobertada pela causa justificante do estado de necessidade, ao contrário do programador, tendo em vista que, embora um veículo autônomo com passageiros participe de um contexto semelhante, a tomada de decisão de qual rota escolher terá sido feita anteriormente, durante uma fria reflexão em um “gabinete”, descumprindo o requisito do perigo atual.

No entanto, há quem questione essa diferenciação para o condutor humano e para o programador. Engländer (2019, p. 96), penalista alemão, indica que a pré-programação:

Se trata da mesma situação verificada na legítima defesa antecipada, ou seja, a ação defensiva em forma de defesa automatizada, por exemplo, pelo uso de uma cerca elétrica ou um sistema de disparo automático. Da mesma forma, leva-se em conta aqui o momento no qual entra em vigor a medida automatizada de prevenção de riscos. Se no momento existe um perigo atual no sentido do §34 do StGB, pode-se dizer que existe uma situação de estado de necessidade. (ENGLÄNDER, 2019, p. 96).

Cumprido destacar que o dispositivo mencionado, §34 do StGB, diz respeito ao estado de necessidade agressivo do Código Criminal alemão, que pode ser explicado na circunstância em que o agredido é inocente, dado que o perigo atual não decorre de sua esfera jurídica. Isto assim se faz, porque essa causa de justificação decorre de um dever de solidariedade. Estellita e Leite (2019, p. 22) concedem um exemplo: “B, que estava prestes a levar o seu filho ao colégio, deve suportar a cessão de seu veículo para que A transporte sua mãe C ao hospital”. Ocorre que, como aponta os autores, este dever tem limite, qual seja o de desimpedir o agredido inocente de suportar agressões a seus bens existenciais, tais quais a sua integridade física ou vida, pois são de valores supremos e imponderáveis.

Nesse contexto, a doutrina alemã ainda se debruça no estudo de causas discriminantes perante os estados de necessidade defensivo e exculpante. No primeiro, utiliza-se o critério de ponderação de bens, devendo o dano causado não ser desproporcionalmente superior ao bem salvo. No último, exclui-se a punição do autor independentemente de qualquer ponderação entre os bens.

Embora se tenha ventilado a possibilidade do uso dessas justificantes, Estellita e Leite (2019, p. 23-24) resumem que, no estado de necessidade defensivo, o perigo decorre da esfera jurídica do próprio agredido, que deixa de ser inocente, podendo-se, no problema dos veículos autônomos, cogitar a programação de um desvio de rota que sacrificasse os sujeitos causadores do perigo. Mas, mesmo que o argumento seja pertinente, é difícil que se construa um sistema autônomo com a capacidade de auferir quem foi o causador da situação de perigo e a reagir partir dela, sabendo que essas circunstâncias virão pré-programadas.

Já no estado de necessidade exculpante, que exclui a culpabilidade, também não encontra base, pois, no modelo alemão, os requisitos são muito restritos, de modo que não compreenderia boa parte das situações dilemáticas. Veja-se que as condições, de acordo com o §35 do StGB, Código Penal Alemão, tratam-se de que: o bem jurídico deve possuir natureza existencial (vida, liberdade de locomoção e integridade física), o sujeito pode apenas se salvar ou salvar pessoa próxima, ele também não pode ser o causador do perigo, bem como não deve ter o dever legal de suportá-lo. Assim, arremata-se que essa causa de exclusão não poderá ser usada pelo programador, uma vez que o carro será distribuído para um desconhecido e os requisitos do estado de necessidade exculpante não serão preenchidos. (*ibidem*, 2019, p. 24-25)

Levando em consideração que nem as excludentes de ilicitudes brasileiras, nem as suas variações na legislação alienígena, foram capazes de justificar a conduta do programador, resta a alternativa da discriminante da colisão de deveres, que pode ser encontrada no direito português e, novamente, no alemão. A colisão de deveres é uma discriminante que resguarda o agente que precisa cumprir dois ou mais deveres penalmente relevantes, mas que só tem condições de satisfazer um deles. Desse modo, consoante Heringer Junior (2015, p. 116 *apud* SILVA, 2017, p. 29), a colisão de deveres pode ocorrer de três formas, quais sejam: “[...] como conflito entre deveres de ação, como conflito entre deveres de omissão ou como conflito entre deveres de ação e de omissão”.

Nesse ângulo, Greco (2019, p. 197) defende que a colisão de deveres é uma alternativa a ser reputada. Isso se explica porque quando se trata do estado de necessidade, observa-se que todo agente atua com uma conduta típica na esfera jurídica de outrem. Todavia, o mesmo não ocorre na colisão de deveres, pois nela não se discute o que pode ser atingido ou afetado, mas sim a quem deve ser aproveitado a chance de salvamento e a quem, inversamente, não. Exemplifica-se: um pai percebe que dois filhos estão se afogando, no entanto só dispõe de condições para salvar um deles. Assim, um dos filhos possui a chance de salvamento, enquanto o outro não. O fundamento jurídico para essa justificante é o de que a lei não pode exigir o impossível.

Portanto, trazendo essa excludente de ilicitude para a programação dos veículos autônomos nas situações dilemáticas, verifica-se que ela se perpetua não na ideia de que o carro será programado para matar, pelo contrário, será programado para aproveitar a melhor chance de salvamento. Desse modo, conforme o acidente inevitável eclodisse, seria natural a possibilidade de perecimento de alguém, de forma que ninguém perderia um bem que detinha, pois, na colisão de deveres, apenas lhe seria negada uma chance de salvamento.

Isto posto, dentro dos vários cenários para se pautar as programações, Greco (2019, p. 199) traz dois critérios gerais:

No *conflito entre deveres de salvamento de valores distintos*, deve-se dar preferência àquele mais importante. Uma vez que, como dito, estamos apenas diante de uma colisão entre deveres de salvamento, é admissível quantificar e prescrever à máquina um padrão de escolha que a leve a ter uma postura de salvar o maior número de vidas possível. É verdade que uma tal quantificação não parece compulsória, mas, à falta de uma alternativa melhor, ela parece preferível. De qualquer forma, a consideração, pela máquina de fatores biográficos individuais, como idade ou a saúde dos implicados numa iminente colisão, deve ser vista como incompatível com a igualdade jurídica de toda vida humana – se esses fatores são ou não relevantes para a avaliação da magnitude dos riscos envolvidos é algo que deixo, aqui, sem resposta.

Já em um conflito entre deveres de salvamento de valores idênticos, um humano teria direito à livre escolha de qual seria priorizado. Transposta essa lógica às máquinas, isso significa que a escolha a ser feita deve ser pautada por um operador randômico. (GRECO, 2019, p. 199).

Nesses termos, como se vê, o autor busca driblar as propostas discriminantes da *moral machine* através da eleição de um critério quantitativo, embora esclareça que ele não é obrigatório, diz ser preferível em face de outros que eventualmente colocasse o ser humano numa escala qualitativa. Ademais, não há proibição de maximizar, então, sendo possível salvar duas vidas ao invés de uma, é melhor que assim se faça. Na mesma medida da tentativa de imparcialidade, elegeu uma decisão

baseada na sorte, através de um “operador randômico”, quando a chance de salvamento se desse entre bens jurídicos de valores idênticos.

Assim, essas reflexões acerca da colisão de deveres são por ora, a figura de exclusão de ilicitude que mais se adequa a problemática da programação pré-estabelecida, justificando a conduta típica do programador.

Por fim, no entanto, cabe destacar a existência de argumentos contrários a essa tese. Segundo Caetano (2020, p. 166), deve-se estar alerta quanto a invocação do princípio do mal menor e da redução de danos, que são uma constante evolutiva do estado de necessidade e também da colisão de deveres, a fim de alcançar a maximização de um bem. Pois, ao buscar justificar moralmente a causação de um mal a outrem sob a alegação de um mal menor, corre-se o risco de incorrer em vieses extremistas. Nas suas palavras:

A lógica regente tanto da *moral machine* quanto dos algoritmos de seleção de vítimas em desenvolvimento é de cariz autoritário, porque, além de utilizar o argumento do mal menor como escudo para implosão dos valores mais caros de uma ordem jurídica, como igualdade material entre os seres humanos, a autonomia e a dignidade da pessoa humana, eles não deixam de constituir uma tecnologia pré-programada para, ainda que aleatoriamente, selecionar quem matar sob uma situação de inevitável colisão rodoviária sem ninguém individualmente responsável e sem nenhuma ação por parte do envolvido. (*ibidem*, p. 166-167)

Por essa perspectiva, sustenta a impossibilidade axiológica e jurídica da pré-programação, haja vista que, tendo por finalidade o estabelecimento de critérios abstratos, objetivos e universais, ela instrumentaliza o ser humano, ameaçando a civilização construída sob os valores humanos básicos de uma convivência mínima e pacífica entre as pessoas. Além disso, especificamente quanto a colisão de deveres, traz que não ficou claro o dever de garantia que a máquina inteligente teria na eclosão da situação-dilema, bem como não se explica os parâmetros concretos do princípio que a lei não pode obrigar o impossível para a inteligência artificial. Em suma, Caetano (apud CAETANO, 2020, p. 186), expõe que a *moral machine* não pode ser compreendida nem através do estado de necessidade e nem pela colisão de deveres, pois ela atinge diretamente os incontornáveis limites do direito, quando se mostra numa “lógica totalitária da vida social pela inaceitável (...) combinação entre a aceitabilidade de que os males são inevitáveis (o argumento moral do mal menor) e a irresponsabilidade de todos pelos males inevitáveis (o argumento jurídico do risco permitido), além da sublimação da responsabilidade jurídico-penal”.

Diante das concepções expostas, vê-se que o segundo substrato do conceito analítico de crime desperta muitas controvérsias jurídicas, não restando ainda uma solução adequada. Parte-se, pois, para a análise o último substrato, a culpabilidade, visando a conformação jurídica dos algoritmos de acidente no Brasil.

4.2.3 Culpabilidade

A culpabilidade, conforme Cunha (2017, p. 305), é “o juízo de reprovação que recai na conduta típica e ilícita que o agente se propõe a realizar. Trata-se de um juízo relativo à necessidade de aplicação da sanção penal”. Assim sendo, o Código Penal brasileiro adotou a teoria limitada da culpabilidade, a qual traz como elementos constituintes do terceiro substrato do crime: a imputabilidade, a exigibilidade de conduta diversa e a potencial consciência da ilicitude.

A imputabilidade remete-se a capacidade de imputação, pautada na possibilidade de atribuir a alguém a responsabilidade por algum fato. Nesse sentido, para que haja imputabilidade, é preciso que o sujeito reúna condições psíquicas para estruturar a sua consciência e vontade na prática do fato típico e ilícito. Ou seja, consoante Bitencourt (2012, p. 948), o sujeito deve ter a capacidade de entender o caráter ilícito da conduta e de comportar-se conforme o direito.

Importante observar que o Código Penal não traz a definição de imputabilidade, mas, por sua vez, indica as causas de inimputabilidade, quando o autor do fato típico e antijurídico é isentado de pena. Assim, tem-se a inimputabilidade em razão de doença mental ou desenvolvimento mental retardado, com previsão no art. 26 do CP; em razão de ser menor de 18 anos, conforme art. 27 do CP; e em razão de embriaguez completa por caso fortuito ou força maior, segundo art. 28, §1º do CP.

Outro elemento da culpabilidade é o potencial conhecimento da ilicitude, que representa a possibilidade de o agente imputável compreender a reprovabilidade da sua conduta (CUNHA, 2017, p. 321). Dessa forma, quando não é possível ao agente, de acordo com suas próprias características, conhecer o caráter ilícito do fato, incorre em erro de proibição, disposto no art. 21 do CP. O erro de proibição pode ser escusável, quando era impossível àquele sujeito saber se sua conduta era contrária ao Direito Penal, isentando-o de pena; e também pode ser inescusável, quando era possível, mediante algum esforço, entender que a conduta era penalmente ilícita,

permanecendo a culpabilidade, mas podendo ser diminuída a pena de um sexto a um terço.

Por fim, o terceiro elemento da culpabilidade é a exigibilidade de conduta diversa. Destarte, não basta que o agente seja imputável e que tenha potencial conhecimento da ilicitude, é imprescindível, ainda, que ele, no caso concreto, pudesse agir de outro modo em concordância com o ordenamento jurídico. À vista disso, são duas as situações que o Código Penal, no art. 22, aponta como sendo inexigíveis uma conduta diversa: a coação moral irresistível e a obediência hierárquica. A primeira ocorre quando uma pessoa coage outra a praticar determinado crime, sob ameaça de lhe fazer algum mal grave. Já a segunda advém do estrito cumprimento de alguém a uma ordem, não manifestamente ilegal, proferida por superior hierárquico.

Isto posto, é notável que os programadores do algoritmo de acidente não se encaixam em nenhuma das hipóteses de exclusão de culpabilidade previstas no Código Penal. Em primeiro plano, não existe ausência de imputabilidade, já que a Lei Penal brasileira pauta essa exclusão apenas na menoridade, doença mental ou desenvolvimento mental retardado e, por fim, embriaguez completa por caso fortuito ou força maior, hipóteses que devem ser verificadas no momento da conduta. Em segundo lugar, a tipicidade e ilicitude do crime de homicídio a partir da seleção de vítimas pré-programadas em um acidente dilemático é uma problemática pulsante e muito discutida no que diz respeito a fabricação dos carros de nível 5, logo não se pode alegar a excludente de culpabilidade por ausência de potencial conhecimento da ilicitude. Em terceiro, a exclusão da responsabilidade por ausência de exigibilidade de conduta diversa também não encontra base legal, pois o Código Penal prevê apenas a coação moral irresistível e a obediência hierárquica como possibilidade.

Entretanto, discute-se a aplicação da inexigibilidade de conduta diversa em outras ocasiões distintas das previstas no art. 22 do CP, como a positivação de uma nova excludente destinada especialmente para os programadores, bem como do estado de necessidade exculpante. Este último já foi explicado quando se tratou da ilicitude, aproveitando o estudo da discriminante do estado de necessidade. Já em face do reconhecimento da exclusão de culpabilidade para programadores, a não punibilidade desses agentes estaria vinculada a ideia de não poder se exigir deles uma conduta diversa, pois para os carros autônomos existirem, é necessário também, pelo menos por ora, a existência da *moral machine*.

Por fim, ressalta-se um outro problema no que tange a culpabilidade, pois, dentre outros impedimentos, ela é um entrave na tentativa de punir pessoas jurídicas por algum crime. Essa pontuação se faz importante, haja vista que, conforme se trouxe no tópico anterior sobre o fato típico, não faria sentido punir somente algum programador pelas decisões escolhidas para compor o sistema autônomo do veículo, deixando outros agentes imprescindíveis na fabricação e operação da tecnologia impunes.

Nessa perspectiva, sendo a culpabilidade o juízo de reprovação que liga o agente ao crime, resultando na sua punibilidade, afirma Bitencourt (*apud* Moreira, 2013) que “a capacidade (...) de culpabilidade exige a presença de uma vontade, entendida como faculdade psíquica da pessoa individual, que somente o ser humano pode ter”. Esse autor faz parte da corrente doutrinária que defende a pessoa jurídica como ente ficcional, que, não possuindo existência social, é produto da técnica jurídica. Porém, salienta Sanctis (1999, p. 44 *apud* Prado, 2012, p. 3):

A noção de responsabilidade individual, lastreada no livre arbítrio, não socorre e não pode servir de fundamento à irresponsabilidade dos entes coletivos. Isto porque o que se deve levar em conta é a concepção única desses entes, ou seja, seus elementos característicos, como o de possuir uma hierarquia, uma estrutura e vontade coletiva distinta que fazem deles uma pessoa real. (SANCTIS, 1999 *apud* PRADO, 2012, p. 3).

Dessa maneira, consoante a teoria da realidade técnica, adotada no Brasil, as pessoas jurídicas têm existência, patrimônio, direitos e obrigações distintos dos de seus membros. Ademais, pode-se dizer que a vontade da pessoa jurídica decorre de seus órgãos de representação, que a partir decisões humanas, constituem a vontade coletiva, não impedindo a imputação do agrupamento.

Diante disso, a Constituição Federal nos arts. 173, §5º e 225, §3º, traz a responsabilidade penal da pessoa jurídica quando ocorrerem crimes praticados contra a ordem econômica e financeira e contra a economia popular, bem como a atividades lesivas ao meio ambiente, respectivamente. Além disso, baseada na menção constitucional, a lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1988, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, considerando também penas a serem aplicadas contra a pessoa jurídica.

Nesse diapasão, o Superior Tribunal de Justiça (STJ) já decidiu no Recurso em Mandado de Segurança n. 37.293, que para punição da pessoa jurídica é necessário, igualmente, punir uma pessoa física, revelando a regra da dupla imputação. Apesar

desse entendimento, no Recurso Extraordinário n. 548.181, o Supremo Tribunal Federal (STF) admitiu uma ação penal ajuizada somente em face da pessoa jurídica envolvida no dano ambiental, abrindo caminho para a responsabilidade exclusiva da pessoa jurídica.

Dentre todas essas controvérsias no direito penal brasileiro, mediante as decisões dos tribunais superiores, o certo é que a responsabilidade penal da pessoa jurídica pode apenas se configurar claramente quando se refere a crimes contra o meio ambiente, baseando-se na Constituição e na legislação infraconstitucional regulamentadora. Nesse mesmo viés, torna-se inviável a responsabilização penal das pessoas jurídicas produtoras dos carros autônomos, especialmente por falta de referência constitucional.

E, nesse mesmo sentido, resta uma via de mão dupla ao que se refere a resolução da isenção de punibilidade aos programadores dos carros autônomos através do instituto da culpabilidade. Se, por um lado, for aventada a inexigibilidade de conduta diversa apenas para os programadores em si, ou seja, aqueles responsáveis apenas por parte da produção dos veículos autônomos, particularmente observando seu trabalho na inteligência artificial, deixaria outra parte dos fabricantes e operadores responderem pelo crime de homicídio, na medida de sua culpabilidade, devido a participação durante o desenvolvimento da tecnologia, segundo art. 29 do CP. Por outro lado, como no Brasil não é possível existir a responsabilidade penal da pessoa jurídica, senão em crimes ambientais, a sanção penal voltada a figura do programador, pessoa física, pareceria injusta, uma vez que, conforme outrora destacado, deixaria outros agentes imprescindíveis na fabricação e operação da tecnologia impunes.

5 METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu com base no método indutivo que conforme Gil (1999, p. 28) nele se “parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho e da coleta de dados particulares”. Já sobre os tipos de pesquisa, foi considerado o critério de classificação proposto por Vergara (2009, p. 41-42), quantos aos fins e quanto aos meios, no primeiro caso comportando a investigação explicativa e no segundo a pesquisa bibliográfica.

5.1 Investigação explicativa

Na perspectiva da investigação explicativa, analisou-se a legislação brasileira, notadamente a de trânsito e a penal, no tocante à licitude de circulação dos veículos inteligentes e à responsabilidade penal no crime de homicídio envolvendo carros autônomos, de modo que o objetivo era esclarecer como o sistema legal brasileiro contribui para a possibilidade ou impossibilidade de introdução dos carros inteligentes no tráfego viário.

5.2 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida no sentido de busca de fundamentação teórica para análise da legislação penal e de trânsito, bem como no oferecimento de subsídios destinados a discussão e reflexão acerca da investigação do funcionamento dos veículos robotizados, no apontamento da importância dos programadores na decisão tomada por carros completamente autônomos em acidentes, na pesquisa de como outros países lidam com a temática nas suas próprias políticas e legislações, e, por último, na relação dos substratos oriundos do conceito analítico de crime com os potenciais responsáveis do delito de homicídio a fim de aferir os obstáculos penais para a permissão dos carros autônomos no Brasil.

6 CONCLUSÃO

Diante do que foi visto, o acelerado desenvolvimento tecnológico é um grande desafio para o Direito, especialmente quando ele pode trazer inúmeros benefícios, mas termina por se chocar em relevantes institutos jurídicos. É, pois, o caso dos carros autônomos, que, não precisando de nenhuma operação por parte do ser humano, conseguem se deslocar sozinhos, tornando desnecessária a figura de um motorista. Nesses moldes, no contexto brasileiro, põe-se em questionamento, primeiramente, se o ordenamento vigente estaria apto a permitir a introdução desses veículos no trânsito, bem como, em segundo lugar, a quem deveria responsabilizar penalmente no caso de crimes, no tráfego viário, envolvendo acidentes durante o uso de carros autônomos, sabendo que os ocupantes são meros passageiros.

Em face ao exposto, temos que os carros autônomos ainda não são uma realidade, embora a indústria automobilística já esteja em preparação para o seu desenvolvimento. Assim sendo, a *SAE International*, no intuito de estabelecer uma padronização de testes, trouxe a classificação dos seis níveis de automação de veículos, funcionando como uma escala indicadora do grau de autonomia veicular. À proporção que se avança em número desses níveis, menor será a interferência humana no desempenho do automotor. Desse modo, se no nível 0 os carros são manuais e totalmente dependentes do motorista, mostra-se o contrário no nível 5, que sendo autônomos, os carros não precisarão de ninguém no seu controle.

Pontua-se, pois, que grandes são as vantagens trazidas pela possível circulação dos carros inteligentes, haja vista que se prevê uma brusca redução de acidentes no trânsito, o melhor fluxo de tráfego nas vias, o compartilhamento de veículos e a acessibilidade propiciada as pessoas não habilitadas ou com mobilidade reduzida. Todavia, alguns desafios também devem ser enfrentados, como as incertezas em torno da eficácia e confiabilidade dos carros autônomos, a infraestrutura da malha viária e, principalmente, a política e legislação para acolhimento dos veículos de nível 5.

Tendo em vista tais desafios, percebe-se que a introdução dos carros autônomos no dia a dia é uma tarefa complexa, vez que se tratam de máquinas inteligentes, as quais averiguam o ambiente e tomam constantes decisões, não precisando da interferência humana.

Nessa perspectiva, o funcionamento desses veículos se dá através de controladores de velocidade, sistema de mudança e manutenção de faixas, sensores, radares, GPS e, sobretudo, da inteligência artificial. Este último item é o componente que capacita o carro a reagir nas diversas situações que encontrará no trânsito.

Dessa maneira, a inteligência artificial atua mediante um conjunto de algoritmos dispostos em várias camadas, denominados de redes neurais convolucionais, que são usados principalmente na análise de imagens. Nos carros autônomos, essas redes são treinadas para localizarem veículos, placas, pedestres, entre outros componentes do tráfego viário, para que, assim, saibam comportar-se de acordo com os estímulos externos. Ademais, a existência da *machine learning*, dentro da própria inteligência artificial, facilita o processo de alimentação da rede neural na máquina, pois desenvolve métodos de reconhecimento de situações repetitivas, formando padrões. Então, a partir dos dados coletados, o carro se torna capaz de futuramente tomar uma decisão, baseando-se na sua própria experiência e incrementando aquelas que foram programadas inicialmente.

Porém, mesmo com todo esse aparato tecnológico, não é possível garantir que um sistema autônomo esteja preparado para todas as ocasiões. Levando em consideração que eles estão sempre tomando decisões, vê-se que situações inusitadas podem vir à tona, ultrapassando as fronteiras dos cenários habituais, e, o carro que é autônomo, deveria ter uma programação pré-estabelecida para lidar com cada uma delas.

É sob esse ângulo que surgem as dúvidas sobre a validade de permissão da circulação desses veículos, tendo em vista que uma dessas situações inusitadas seriam os casos dilemáticos, como em acidentes nos quais é disposta na balança a vida de duas ou mais pessoas. Atenta-se para o fato de que os carros robotizados não agirão através de reflexos ou de instintos, mas conforme foram programados para agir, sendo este o seu principal embaraço ético-legal.

Ademais, observa-se o afastamento da interferência humana nessas circunstâncias, de modo que se afasta também autonomia humana de escolha, podendo-se dizer, inclusive, que haverá a redução de uma moral interna, ligada a visões de mundo pessoais, em proveito de uma “moral de máquina”, conhecida também, na sua versão em inglês, por *moral machine*.

A *moral machine* é um projeto do MIT que tenta estabelecer padrões universais de decisão para carros autônomos em casos dilemáticos, contando com a

participação popular a fim de julgar as escolhas que esses veículos devem tomar diante de algumas circunstâncias hipotéticas, mas possíveis de acontecerem na realidade. Verifica-se, entretanto, que é um projeto perigoso, pois à medida que busca chegar a conclusões de problemáticas morais há tempos pensadas (*vide* dilema do bonde), que não deveriam ter uma resposta terminativa, tendem a desencadear hierarquização de vidas humanas. Consoante demonstrados na pesquisa, os exemplos utilizados foram que, para os participantes, a vida de um criminoso vale menos do que a de um cachorro, a de idosos valem menos do que a de jovens, a dos obesos valem menos do que pessoas com porte mais atlético, a de moradores de rua valem menos do que as de executivos e médicos. E mais, apesar de muitos terem aceitado que os passageiros do veículo poderiam se sacrificar em prol das pessoas alheias a ele, os participantes disseram que não se sentiriam confortáveis em comprar um carro que fosse programado dessa maneira.

Por conseguinte, destaca-se que um motorista, numa mesma situação-dilema, também iria escolher quem seria atingido, no entanto, a sua opção não é premeditada. Nos carros autônomos, essa escolha já viria pré-estabelecida, pois o programador, no “conforto de um gabinete”, antecipadamente teria escolhido as alternativas preferenciais de como o automóvel iria proceder em cada circunstância.

Essa antecipação da reação, nas colisões inevitáveis, caracteriza-se como a pedra angular para solucionar os problemas de licitude de circulação e da responsabilização criminal nos carros de nível 5. Desta feita, sobre a possibilidade legal de introdução desses veículos no Brasil, é possível averiguar alguns desafios, em menor relevância, na legislação de trânsito, relacionados a adequação normativa. E, com maior destaque, no âmbito penal, a partir do exame dos substratos do crime, que, quando associados ao resultado da situação-dilema, consegue-se atingir a responsabilidade penal de algum dos potenciais sujeitos, incluídos neste enredo, pela ocasião do perecimento de alguém.

Logo, em se tratando dos obstáculos que envolvem a legislação de trânsito, temos em primeiro lugar o art. 28 do CTB, que trazendo a obrigação de cuidado e atenção do condutor, revela que o código precisa rever suas concepções basilares, uma vez que a ideia de condutor está ligada a um motorista humano que tem um veículo sob seu constante controle, fato que não ocorre com os carros autônomos. Outro desafio se encontra no art. 252, haja vista que ao classificar como infração de trânsito dirigir o veículo com apenas uma das mãos, excetuando-se alguns casos,

indicaria que carros autônomos e semiautônomos sempre estariam cometendo infrações. Por fim, o art. 302 traz o crime de homicídio culposo no trânsito, aplicado, via de regra, nos casos de acidentes no trânsito que resultem em morte. Mas, exige-se que a conduta do agente seja praticada à título culposo, razão pela qual, nas colisões que envolvam os carros de nível 5, torna-se inviável a sua aplicação, dado que o art. 121 do CP parece mais adequado. Isto posto, é importante perceber os desafios advindos da legislação penal.

Sendo assim, propensos a finalidade de investigar as implicações dos carros inteligentes em âmbito penal, usou-se como parâmetro as situações dilemáticas numa colisão rodoviária, na qual uma vida perecerá e outra sobreviverá, desconsiderando a morte dos ocupantes do veículo, com a intenção de que não ocorra a extinção de punibilidade para análise desses potenciais agentes.

Ante o exposto, é preciso visualizar a quem será imputado o resultado morte causado através de uma conduta descrita em um tipo penal. Outrossim, verificar se a conduta do agente espelha relação de contrariedade entre o fato típico e o ordenamento jurídico como um todo. Por último, verificar também se, quando a conduta for típica e ilícita, existe um juízo reprovabilidade que torne imprescindível a aplicação da sanção penal.

Em resumo, o programador foi único agente, dentre os quais foram indicados como potenciais responsáveis (o próprio veículo e o proprietário/usuário), que preencheu todos os requisitos do fato típico. A conduta pôde ser apreciada no ato da pré-programação seletora de vítimas. Ademais, o nexos causal se faz presente, já que a adição do algoritmo de acidente nos carros se constitui como conduta indispensável ao resultado, tendo sido prevista e querida pelo programador. Por fim, a tipicidade é observada mediante a adequação da conduta do agente ao tipo penal do homicídio, previsto no art. 121 do CP, "matar alguém". Não é caso do art. 302 do CTB, pois se observa que a conduta do programador é dolosa.

No que se refere a análise do segundo substrato do crime, tem-se que nenhuma das discriminantes dispostas no Código Penal adequam-se ao contexto das situações-dilema, demonstrando a ilicitude do fato. É notável também que os programadores do algoritmo de acidente não se encaixam nas hipóteses de exclusão de culpabilidade previstas no Código Penal.

Após a verificação do preenchimento de todos os substratos do crime, os programadores iriam ser, ao menos no Brasil, penalmente responsabilizados. Por

outro lado, como esse resultado iria de encontro aos interesses das empresas programadoras, o país brasileiro correria o risco de ficar de fora da comercialização dos carros inteligentes e, conseqüentemente, dos seus tentadores benefícios. Nesse viés, foram apresentadas alternativas para o impasse em cada substrato do crime, a partir de exclusões de tipicidade, ilicitude e culpabilidade.

Em primeiro lugar, a proposta de exclusão de tipicidade estaria vinculada a teoria da imputação objetiva, no que diz respeito ao risco permitido. Destarte, embora os algoritmos de acidente possam vir a causar danos, seriam considerados úteis do ponto de vista social, de modo que a sociedade estaria disposta a aceitar seus riscos, em razão dos benefícios que eles trazem.

Em segundo lugar, sobre a exclusão de ilicitude foram analisados o estado de necessidade, bem como suas variações dispostas no direito alemão, mas que não obtiveram êxito. Nessa perspectiva, outra solução foi encontrada na discriminante da colisão de deveres. A colisão de deveres é uma justificante que resguarda o agente que precisa cumprir dois ou mais deveres penalmente relevantes, mas que só tem condições de satisfazer um deles. Tal excludente de ilicitude, porém, apenas seria válida se a *moral machine* passasse a funcionar em termos quantitativos, não mais dispendo sobre as qualidades pessoais das vítimas que deixariam de ser salvas.

Em terceiro lugar, na culpabilidade, a solução encontrada seria uma via de mão dupla. Pois, cabe ressaltar que quando se falou em programador ao longo da pesquisa, trouxe esse termo relacionado a uma pessoa jurídica, visto que destoaria de sentido atingir apenas a pessoa física que faz somente uma parte do trabalho que envolve a produção dos carros autônomos.

Então, mediante essas considerações, a exclusão de culpabilidade faria referência a inexigibilidade de conduta diversa. Se, por um lado, fosse aplicada aos programadores em si (pessoas físicas), deixaria outra parte de fabricantes e operadores responsáveis pela produção da tecnologia, responderem pelo crime de homicídio, na medida de sua culpabilidade, segundo art. 29 do CP. Por outro lado, observando que no Brasil a responsabilidade penal da pessoa jurídica só poder ser, por ora, empregada em crimes ambientais, a sanção penal seria voltada apenas figura do programador, pessoa física, fato que como já explanado seria injusto por deixar outros agentes imprescindíveis na fabricação e operação da tecnologia impunes.

Portanto, após exposição das reflexões trazidas nesta pesquisa, resta claro que para futura permissão de circulação dos carros autônomos no tráfego viário brasileiro

é indispensável a reforma das legislações de trânsito e penal, para fins de adequação do ordenamento jurídico nacional a esta tecnologia. Tendo em vista que, no atual contexto, a introdução dos veículos robotizados seria contrária ao Direito, logo, ilícita.

Todavia, diante de toda euforia, é preciso cautela, haja vista que os algoritmos de acidente, como selecionadores de vítimas que são, não importando a sua face qualitativa ou quantitativa, acabam por serem bem visualizados a partir de críticas como “jogar com o destino alheio” ou “banco de Deus”, ressaltadas durante o texto. Por essa perspectiva, filia-se a corrente doutrinária que realça a impossibilidade axiológica e, por consequência, também jurídica, dessa pré-programação, dado que ela instrumentaliza o ser humano, mitigando o valor intangível e imponderável das vidas humanas.

Ademais, o argumento do mal menor, vinculado a aceitação da *moral machine*, revela ainda seu cariz autoritário, repassando a concepção de que os males são inevitáveis e de que ninguém deveria arcar com suas responsabilidades. Esta ideia, portanto, não pode ser usada como defesa para implodir os valores mais relevantes de uma ordem jurídica estabelecida, que tem por princípios a autonomia, a igualdade e a dignidade da pessoa humana.

REFERÊNCIAS

ALVES, Pedro. Níveis de automação nos veículos. **Cesvi**, São Paulo, n. 110, abr/mai/jun, 2018. Disponível em: <https://www.cesvibrasil.com.br/Portal/Principal/Arquivos/Revista/Upload/_RC_110_Simples.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

ARRIGONI, Tamara Ramos. **Reconhecimento de silhueta de automóveis para carros autônomos utilizando o aprendizado de máquina**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Telecomunicação) – Faculdade de Engenharia, Instituto Federal de Santa Catarina, São José, 2018.

AUGUSTO, Victor. Estricto cumprimento do dever legal e exercício regular de direito. **Index jurídico**, 2020. Disponível em: <<https://indexjuridico.com/estrito-cumprimento-do-dever-legal-e-exercicio-regular-de-direito/>>. Acesso em: 16 set. 2021.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Decreto-Lei n. 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 dez. 1940. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm>. Acesso em: 03 abr. 2021.

_____. Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997 que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. Acesso em: 08 out. 2021.

_____. Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 que institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 de setembro de 1997.

BITENCOURT, Cezar Roberto. **Tratado de direito penal: parte geral**. 17. ed., São Paulo: Saraiva, 2012.

BORGES, Rafaela. **Carro autônomo**. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/carros/reportagens-especiais/transporte-do-futuro---carro-autonomo/#cover>>. Acesso em: 11 set. 2021.

CAETANO, Matheus Almeida. Os algoritmos de acidente para carros autônomos e o direito penal: análises e perspectivas. **Revista de Estudos Criminais**, Porto Alegre, v. 19, n. 77, p. 149-192, 2020.

CUNHA, Rogério Sanches. **Manual de direito penal: parte geral**. 5. ed. Salvador: Juspodivm, 2017.

DAUMAS, Marina. Visão computacional e carros autônomos. **UFRJ Nautilus**, 2020. Disponível em: < <https://pt.ufrjnautilus.com/post/vis%C3%A3o-computacional-e-carros-aut%C3%B4nomos>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

ENGLÄNDER, Armin. O veículo autônomo e o tratamento de situações dilemáticas. In: ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor (orgs.). **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Marcial Pons, 2019.

ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor. Veículos autônomos e direito penal: uma introdução. In: ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor (orgs.). **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Marcial Pons, 2019.

GIL, Carlos Antônio. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLESS, Sabine; WEIGEND, Thomas. Agentes inteligentes e o direito penal. In: ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor (orgs.). **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Marcial Pons, 2019.

GRECO, Luís. Veículos autônomos e situações de colisão. In: ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor (orgs.). **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Marcial Pons, 2019.

KPMG International. **Índice de prontidão para veículos autônomos**. Disponível em: < <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2020/09/autonomous-vehicles-readiness-index-2020.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

MOREIRA, Rômulo de Andrade. **O STF e a responsabilidade penal da pessoa jurídica**. Disponível em: <<https://romulomoreira.jusbrasil.com.br/artigos/121938875/o-stf-e-a-responsabilidade-penal-da-pessoa-juridica>>. Acesso em: 02 out. 2021.

NATIONAL TRANSPORT COMMISSION. **Automated vehicle program**. Disponível em:< <https://www.ntc.gov.au/transport-reform/automated-vehicle-program>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

NOVAK, Felipe. **Programado para matar**. Disponível em: < <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/artigos/programado-para-matar-04112018>>. Acesso em: 11 set. 2021.

NUCCI, Guilherme de Sousa. **Código penal comentado**. 17. ed., Rio de Janeiro: Forense, 2017.

PRADO, Amauri Renó do. A culpabilidade da pessoa jurídica. **Revista FMU Direito**. São Paulo, ano 26, n. 37, 2012.

RADFAHRER, Luli. Precisamos atribuir responsabilidade e culpabilidade aos carros autônomos. [Entrevista concedida a] Alysson Lisboa Neves, **SIMI**. Disponível em: <<http://www.simi.org.br/coluna/precisamos-atribuir-responsabilidade-e-culpabilidade-aos-carros-autonomos-1>>. Acesso em: 02 out. 2021.

SANDEL, Michael J.. **Justiça: o que é fazer a coisa certa?** Tradução de Heloisa Matias e Maria Alice Máximo. 22 ed., Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2016.

SANTINO, Renato. Este é o primeiro carro autônomo autorizado a circular sem supervisão humana. **Olhar digital**, 2020. Disponível em: < <https://olhardigital.com.br/2020/02/07/noticias/este-e-o-primeiro-carro-autonomo-autorizado-a-circular-sem-supervisao-humana/> >. Acesso em: 01 abr. 2021.

SARLET, Ingo Wolfgang. Direito fundamental ao transporte traz novos desafios a velhos problemas. Disponível em: < <https://www.conjur.com.br/2015-set-25/direitos-fundamentais-direito-fundamental-transporte-traz-novos-desafios-velhos-problemas> >. Acesso em: 11 set. 2021.

SILVA, Victor Eduardo Silva e. **A aplicação da teoria do domínio do fato no concurso de pessoas com base no estudo da ação penal número 470 do supremo tribunal federal**. 2017. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Direito) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

SOCIETY INTERNATIONAL OF ENGINEERS (SAE). SAE J3016 levels of driving automation. Disponível em: < https://www.sae.org/binaries/content/assets/cm/content/blog/sae-j3016-visual-chart_5.3.21.pdf >. Acesso em: 11 set. 2021.

STF. RECURSO EXTRAORDINÁRIO: RE 548.181 PR. Relator: Ministra Rosa Weber. DJ: 06/08/2013. **JusBrasil**, 2013. Disponível em: < <https://stf.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/25342675/recurso-extraordinario-re-548181-pr-stf>>. Acesso em: 08 out. 2021.

STJ. RECURSO EM MANDADO DE SEGURANÇA: RMS 37293 SP 2012/0049242-7. Relator: Ministra Laurita Vaz. DJ: 02/05/2013. **JusBrasil**, 2013. Disponível em: <<https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/23175174/recurso-ordinario-em-mandado-de-seguranca-rms-37293-sp-2012-0049242-7-stj/relatorio-e-voto-23175176?ref=amp>>. Acesso em: 08 out. 2021.

VELLIGA, Nynke. De juridische weg naar autonoom vervoer. **iBestuur online**, 2020. Disponível em: < <https://ibestuur.nl/podium/de-juridische-weg-naar-autonoom-vervoer>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, Lucas. **Decisões de inteligência artificial em máquinas autônomas**. Disponível em: < <https://canaltech.com.br/inteligencia-artificial/decisoes-de-inteligencia-artificial-em-maquinas-autonomas/>>. Acesso em: 11 set. 2021.

[1] OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA NASCIONAL (ONSV). **90% dos acidentes são causados por falhas humanas, alerta observatório**. Disponível em: < <https://www.onsv.org.br/90-dos-acidentes-sao-causados-por-falhas-humanas-alerta-observatorio/> >. Acesso em: 11 set. 2021.

[2] MORAL MACHINE. **Sobre a máquina moral**. Disponível em: <https://www.moralmachine.net/>. Acesso em: 12 out. 2021.

[3] NATIONAL TRANSPORT COMMISSION. **Automated vehicle program**. Disponível em: <<https://www.ntc.gov.au/transport-reform/automated-vehicle-program>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

[4] SUMMIT MOBILIDADE. **Os dilemas éticos dos veículos autônomos**. Disponível em: <<https://summitmobilidade.estadao.com.br/carros-autonomos/os-dilemas-eticos-dos-carros-autonomos/>>. Acesso em: 11 set. 2021.

[5] The Federal Government's action plan on the report by the Ethics Commission on Automated and Connected Driving (Ethical rules for self-driving computers), **BMVI**. Disponível em: <<https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/action-plan-on-the-report-ethics-commission-acd.html>>. Acesso em: 01 out. 2021.

[6] MOTTA FILHO *apud* CAETANO, Matheus Almeida. Os algoritmos de acidente para carros autônomos e o direito penal: análises e perspectivas. **Revista de Estudos Criminais**, Porto Alegre, v. 19, n. 77, p. 149-192, 2020.

[7] GRECO, Luís. Veículos autônomos e situações de colisão. In: Estellita, Heloisa (org.); LEITE, Alaor. **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Macial Pons, 2019.

[8] RAMOS, Pâmela. **Vira-lata 'furta' lanche e deixa motoboy sem jantar: 'Trabalhei com fome'**; vídeo. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2021/08/06/vira-lata-furta-lanche-e-deixa-motoboy-sem-jantar-trabalhei-com-fome-video.ghtml>>. Acesso em: 14 set. 2021.

[9] Gato é apreendido transportando celulares em presídio na Paraíba, **G1 PB**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2015/04/gato-e-apreendido-transportando-celulares-em-presidio-na-paraiba.html>>. Acesso em: 14 set. 2021.