



Veículos semiautônomos e o dever fundamental de segurança no trânsito

Semiautonomous vehicles and the fundamental duty of traffic safety

Los vehículos semiautónomos y el deber fundamental de la seguridad vial

DOI: 10.55905/revconv.17n.3-237

Originals received: 02/19/2024

Acceptance for publication: 03/04/2024

Bruna Sabadini Pagotto Barbosa

Mestranda em Direitos e Garantias Fundamentais
Instituição: Faculdade de Direito de Vitória (FDV)
Endereço: Vitória - Espírito Santo, Brasil
E-mail: brunaspagotto@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-8066-6749>

Adriano Sant'Ana Pedra

Doutor em Direito Constitucional
Instituição: Faculdade de Direito de Vitória (FDV)
Endereço: Vitória - Espírito Santo, Brasil
E-mail: adrianopedra@fdv.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8174-9122>

RESUMO

O presente artigo visa demonstrar como programadores, desenvolvedores, fabricantes e condutores de sistemas semiautônomos devem pautar-se no momento em que projetam, desenvolvem e utilizam essa tecnologia, para garantir o cumprimento do dever fundamental de segurança no trânsito, ante a ausência de regulamentação específica sobre o tema e o caráter aberto do texto constitucional. Para tanto, será abordada a temática envolvendo veículos autônomos e seus níveis de automação; aspectos relevantes dos deveres fundamentais, além do dever fundamental de segurança no trânsito, e abordará a problemática dos veículos semiautônomos e a necessidade de cumprimento do dever fundamental de segurança no trânsito. A hipótese levantada está ligada à necessidade de aplicação direta das normas constitucionais que versam sobre deveres fundamentais, principalmente o dever fundamental de segurança no trânsito, estando os seus desenvolvedores, programadores, fabricantes e condutores vinculados à preservação dos direitos fundamentais das demais pessoas e seus bens. A técnica de pesquisa aplicada no artigo consistirá, substancialmente, em pesquisas bibliográficas e legislativa, por meio de estudo qualitativo.

Palavras-chave: deveres fundamentais, dever fundamental de segurança no trânsito, veículos semiautônomos, aplicação direta de normas constitucionais.



ABSTRACT

This article aims to demonstrate how programmers, developers, manufacturers and drivers of semi-autonomous systems must be guided when they design, develop and use this technology, to guarantee compliance with the fundamental duty of traffic safety, in the absence of specific regulations. on the theme and the open nature of the constitutional text. To this end, the topic involving autonomous vehicles and their levels of automation will be addressed; relevant aspects of the fundamental duties, in addition to the fundamental duty of traffic safety, and will address the issue of semi-autonomous vehicles and the need to comply with the fundamental duty of traffic safety. The hypothesis raised is linked to the need for direct application of constitutional norms that deal with fundamental duties, mainly the fundamental duty of traffic safety, with its developers, programmers, manufacturers and drivers linked to the preservation of the fundamental rights of other people and their property. The research technique applied in the article will consist, substantially, of bibliographical and legislative research, through qualitative study.

Keywords: fundamental duties, fundamental duty of traffic safety, semi-autonomous vehicles, direct application of constitutional norms.

RESUMEN

Este artículo pretende demostrar cómo los programadores, desarrolladores, fabricantes y conductores de sistemas semiautónomos deben guiarse a la hora de diseñar, desarrollar y utilizar esta tecnología, para garantizar el cumplimiento del deber fundamental de seguridad vial, en ausencia de normativa específica. la temática y el carácter abierto del texto constitucional. Para ello se abordará el tema de los vehículos autónomos y sus niveles de automatización; aspectos relevantes de los deberes fundamentales, además del deber fundamental de seguridad vial, y abordará la cuestión de los vehículos semiautónomos y la necesidad de cumplir con el deber fundamental de seguridad vial. La hipótesis planteada se vincula con la necesidad de aplicación directa de normas constitucionales que versan sobre deberes fundamentales, principalmente el deber fundamental de la seguridad vial, estando sus desarrolladores, programadores, fabricantes y conductores vinculados a la preservación de los derechos fundamentales de las demás personas y de sus propiedad. La técnica de investigación aplicada en el artículo consistirá, sustancialmente, en una investigación bibliográfica y legislativa, mediante estudio cualitativo.

Palabras clave: deberes fundamentales, deber fundamental de la seguridad vial, vehículos semiautónomos, Aplicación directa de las normas constitucionales.

1 INTRODUÇÃO

O Observatório Nacional de Segurança Viária – ONSV, em 2015, realizou um estudo no qual constatou que, no Brasil, noventa por cento dos acidentes no trânsito são causados por falhas humanas. Da mesma forma, o estudo realizado pelo Insurance Institute for Highway Safety – IIHS, nos Estados Unidos, após a análise de mais de cinco mil acidentes viários, concluiu que um terço deles poderiam ter sido evitados através da utilização de tecnologias autônomas.



Portanto, a indústria automobilística busca, cada vez mais, aprimorar e melhorar e comercializar veículos mais seguros, econômicos e tecnológicos, com o intuito de facilitar e auxiliar a vida, principalmente, do condutor. Dentre os investimentos realizados, cita-se o desenvolvimento de veículos autônomos.

Para além de uma visão futurística de carros dotados de inteligência o suficiente para irem de um ponto para o outro sem qualquer interferência do motorista, esta tecnologia já existe e encontra-se presente nos veículos denominados semiautônomos, objeto do presente estudo. Tais veículos contribuem e auxiliam o motorista na condução, e possuem tecnologia com potencial de melhorar a segurança e a mobilidade urbana, por meio da redução de engarrafamentos e dos acidentes, bem como diminuir a emissão de gases poluentes, por utilizarem fontes de energia renováveis.

Os veículos semiautônomos fazem parte da taxonomia SAE J3016, criada em 2014 pela Sociedade dos Engenheiros Automotivos – SAE, que apresenta uma série de definições e delimita a existência de seis níveis distintos de automação, variando entre o nível zero, onde não há qualquer grau de automação, até o nível cinco, em que o veículo é completamente autônomo e o motorista torna-se um passageiro. Assim, a depender do nível de automação o veículo realiza a condução de forma parcial ou total.

Frisa-se, de antemão, que o presente artigo delimitou o estudo acerca dos veículos de Nível 2 da taxonomia proposta pela SAE J3016, chamados de veículos semiautônomos, em que o veículo é composto por sistema de controle de movimento lateral e longitudinal, sendo a inteligência artificial alimentada por uma programação prévia e por algoritmos alimentados com dados do mundo real. Assim, a realização da tarefa de condução é auxiliada por câmeras, sensores, sistemas de hardware e software que monitoram o espaço em volta e tomam uma determinada decisão. A escolha no estudo nos veículos de nível 2 possui o intuito de desenvolver um estudo mais prático, considerando que estes veículos já existem e circulam em vias públicas.

Porém, ainda que tais veículos sejam dotados de sistema de segurança que diferem das sensações humanas, já que não sentem sono, não se embriagam, etc., estes, em seus diferentes níveis de automação, não estão isentos de causarem danos ao condutor ou a terceiros e se envolverem em colisões. Sua implementação em vias públicas em larga escala não configura tarefa fácil, justamente por se tratar de uma tecnologia que demanda padrões rígidos de



segurança, tanto por seus fabricantes, desenvolvedores e programadores, quanto por seus condutores.

Portanto, é necessário o estudo acerca das implicações jurídicas quanto a utilização desses veículos, já que inexistente regulamentação específica sobre a matéria no ordenamento jurídico brasileiro. A Constituição Federal, em seu artigo 144, parágrafo 10, determina que a segurança viária é dever do estado, direito e responsabilidade de todos, sendo exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e seu patrimônio nas vias públicas.

Em termos gerais, para que haja uma harmonização entre os interesses das fabricantes, dos desenvolvedores, programadores e até mesmo condutores que, de uma forma ou de outra, usufruirão dos benefícios que essa tecnologia oferece, e os interesses de toda população que poderá ser afetada ao transitar em vias públicas ao lado de veículos semiautônomos, faz-se necessário definir limites que devem ser seguidos, em consonância com o dever fundamental de segurança no trânsito.

Ocorre que eventuais condutas que devem ser seguidas por desenvolvedores, programadores, fabricantes e condutores não estão expressas no ordenamento jurídico brasileiro, em decorrência do caráter aberto do texto constitucional e da inércia do legislador. Portanto, o presente artigo busca responder o seguinte questionamento: de que modo programadores, desenvolvedores e fabricantes de sistemas semiautônomos e até mesmo condutores devem pautar-se no momento em que projetam, desenvolvem e utilizam essa tecnologia, ante a ausência de regulamentação específica sobre o tema e o caráter aberto do texto constitucional?

Para tanto, o primeiro capítulo aborda o desenvolvimento de veículos autônomos, principalmente os semiautônomos, que serão objeto do presente estudo, bem como a relevância da referida tecnologia e seus cinco níveis de autonomia, segundo a Sociedade de Engenheiros Automobilísticos – SAE. O segundo capítulo aborda aspectos gerais acerca da temática dos deveres fundamentais, incluindo sua conceituação, tratando ainda, de forma específica, acerca do dever fundamental de segurança no trânsito.

Por fim, o terceiro capítulo aborda a problemática dos veículos semiautônomos em vias públicas à luz da Constituição Federal, os limites e parâmetros que devem ser observados para o cumprimento do dever fundamental de segurança no trânsito, bem como a necessidade, relativa, de integração legislativa da norma e a aplicação direta das normas constitucionais que versam



sobre deveres fundamentais, em virtude do caráter aberto do texto constitucional e a ausência de regulamentação específica sobre a questão.

2 OS AVANÇOS TECNOLÓGICOS E O DESENVOLVIMENTO DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS E SEMIAUTÔNOMOS

A sociedade global atual vive em constante mudança, marcada por fortes avanços tecnológicos que são desenvolvidos para facilitar o dia-a-dia dos indivíduos. Trata-se de um investimento em técnicas, atividades e produtos voltados à melhoria e satisfação das necessidades da vida humana. Dentre as inovações que se mostram relevantes, cita-se o aprimoramento em larga escala dos veículos automotores, principalmente quanto a criação e desenvolvimento dos veículos autônomos.

Assim, a busca pela otimização da mobilidade e do tráfego automobilístico, principalmente através da redução de acidentes, faz com que instituições privadas e públicas busquem, cada vez mais, investir na produção dos veículos autônomos, que passam a ter um papel de protagonismo no mundo automotivo, principalmente por empresas privadas.

O conceito de veículo autônomo sofre diversas mudanças em um curto período de tempo, na medida em que avança o estado da arte da referida matéria. Porém, é certo que tais veículos são diferentes dos carros automotores comercializados mundialmente e utilizado no dia-a-dia dos indivíduos.

Os veículos automotores, ou seja, aqueles utilizados em larga escala mundial, possuem equipamentos que fornecem assistência eletrônica durante sua condução, como os freios antitravamento, sensores que supervisionam e detectam o mal funcionamento do motor, bem como os sistemas de *cruise control*, que permitem a definição de uma velocidade de condução máxima e prévia pelo motorista (LÔBO; FRAZÃO, 2020, p. 153). Porém, estas tecnologias não são suficientes para caracterizar os veículos como autônomos, ainda que garantam certa “independência” do veículo.

Veículo autônomo é a terminologia que designa determinado meio de transporte que possui um sistema de controle computacional, integrado por um conjunto de sensores com a função de navegar na superfície de forma autônoma e segura, a partir de comandos prévios pelo usuário (PISSARDINI et al., 2013). O processo de navegação do veículo capta dados do ambiente, executa ações em direção à ação proposta e evita a eventual colisão com elementos



presentes no ambiente, sendo capaz de processar e responder eventos dinâmicos e estáticos em um intervalo de tempo adequado (PISSARDINI et al., 2013).

Tratam-se de programas de hardware e software elaborados para serem mais eficientes, evitando falhas e defeitos, e, uma vez introduzida a inteligência artificial em sua programação, o veículo possuirá a capacidade de aprender e construir soluções a partir de suas experiências (MASTELLA et al, 2020, p. 1). Assim, o principal núcleo conceitual na definição de sistemas de transporte automáticos é a capacidade de se deslocarem sozinhos no espaço (LÔBO; FRAZÃO, 2020, p. 154), variando, tal capacidade, de acordo com o seu nível de automação.

Em busca da padronização dos termos técnicos utilizados nestes veículos, a Sociedade de Engenheiros Automobilísticos – SAE (SAE INTERNATIONAL, 2019) elaborou o Padrão Internacional J3016 (*SAE International Standard J3016*), uma classificação para os níveis de automação dos veículos, que variam entre 0 (zero) (veículos sem qualquer automação em sua condução) à 5 (veículos totalmente autônomos), levando-se em consideração o papel dos três atores da condução do veículo, na execução das denominadas “tarefas de condução dinâmica”, quais sejam: o condutor humano, o sistema de condução automatizada e os outros sistemas e componentes do veículo.

As tarefas de condução dinâmica são atividades relacionadas à condução de um automóvel, podendo ser realizadas pelo condutor ou pelo próprio veículo a depender do nível, e são divididas em três espécies: a) comportamentos operacionais como controle lateral e detecção de obstáculos e eventos específicos na via; b) comportamentos táticos como definição de velocidade, planejamento de manobras e resposta a eventos, obstáculos e situações de risco; e, c) comportamento estratégico, incluindo o planejamento de rota e definição de destino (LÔBO; FRAZÃO, 2020, p. 155).

2.1 OS NÍVEIS DE AUTOMAÇÃO SEGUNDO A SOCIEDADE DOS ENGENHEIROS AUTOMOTIVOS - SAE E OS VEÍCULOS SEMIAUTÔNOMOS DE NÍVEL 2

Segundo o Padrão Internacional J3016, criado pela Sociedade de Engenheiros Automobilísticos – SAE, em cada nível, o veículo desempenha a tarefa de condução dinâmica em um grau mais elevado ou não. Nesse sentido, do nível 0 ao nível 2 de automação, é o condutor humano quem dirige, freia, acelera e supervisiona todos os mecanismos de suporte ao motorista.



No nível 0, os recursos de suporte ao motorista são limitados à avisos e assistência momentânea, como, por exemplo, o sensor de estacionamento. Já no nível 1, os recursos oferecem suporte de direção ou freio ao condutor, e no nível 2, os recursos fornecem suporte de direção, aceleração e freio ao condutor (SAE INTERNATIONAL, 2021).

Diferentemente, nos níveis 3, 4 e 5, não é o condutor quem está responsável pela direção quando os recursos autônomos estão ativos, mesmo quando sentado no banco do motorista. No nível 3, quando os recursos solicitam, o condutor deve assumir a direção do veículo. Trata-se, portanto, de uma automação condicional, em que o veículo executará a tarefa de condução e, em caso de falha ou quando não estiver dentro das condições de funcionamento, emite solicitação para que o condutor retome à condução e desengata o sistema após o pedido de intervenção.

Já no nível 4, o veículo é dotado de uma alta automação e o condutor torna-se um usuário e não possui a necessidade de supervisionar o sistema de direção. Em caso de falha ou situações específicas, não é o condutor quem irá assumir e tomar controle da situação, pois isso será feito pelo próprio carro. O sistema apenas desengatará em caso de falha ou quando houver uma determinada situação de risco específica. Assim, a diferença entre os níveis 3 e 4 reside na capacidade dos veículos de nível 4 responderem em determinados eventos, enquanto nos de nível 3, quem deverá responder são os motoristas. Por fim, no nível 5, o veículo assume a direção do veículo em qualquer local e sob qualquer, tratando-se de uma automação completa.

Em relação aos veículos semiautônomos de nível 2, objetos do presente estudo, estes possuem um sistema de controle de movimento lateral e longitudinal. Isso faz com que sejam capazes de assumirem tarefas como desacelerar, acelerar, estacionar, manter a direção em uma faixa específica, sem o auxílio do motorista. O papel do condutor, durante a utilização de tal sistema, é monitorar o ambiente e o veículo de forma ativa, e assumir a tarefa de condução quando necessário ou desejado.

O carro, para exercer a tarefa de condução, é auxiliado por uma série de sensores, câmeras, radares e sistemas de *software* e *hardware* que monitoram e fazem captações do espaço, participando da tomada de decisão no decorrer da condução. À título exemplificativo, menciona-se a empresa desenvolvedora de veículos semiautônomos Tesla, que elaborou o sistema avançado de assistência “Autopilot”. Os carros da marca que possuem o referido sistema são equipados com oito câmeras externas e um processamento de visão (TESLA, on-line).



Os veículos ainda são dotados de uma rede neural e recursos de segurança ativa que monitoram todo o ambiente ao redor e possibilitam funcionalidades como detecção de outros veículos ou obstáculos; notificação de colisões iminentes; desaceleração diante da detecção de obstáculo; controle de cruzeiro com reconhecimento de tráfego; direção automática dentro de uma determinada faixa marcada; navegação no chamado piloto automático, guiando o veículo de forma ativa na via; estacionamento automático; mudança de faixa automática; identificação de sinais de parada e semáforos, dentre outros (TESLA, on-line).

Assim, por meio de certo grau de inteligência artificial e dos sistemas desenvolvidos, permite-se que os veículos aprendam, tomem decisões, resolvam problemas e se adaptem às situações, cumprindo objetivos prévios.

Porém, ainda que tais recursos sejam projetados para auxiliar o condutor, os veículos semiautônomos não possuem capacidade de responder à todas as situações e fatores externos podem afetar o funcionamento do sistema. Portanto, a figura do condutor ainda possui importância crucial na tarefa de condução dinâmica, considerando que este deve estar pronto para assumir a direção em qualquer situação. Nesse sentido, em maio de 2018, um veículo semiautônomo modelo Volvo XC90, operado pela empresa Uber, se envolveu em um acidente fatal, ao atropelar uma ciclista durante testes em vias públicas, no Estado do Arizona, nos Estados Unidos.

A agência National Transportation Safety Board – NTSB, durante as investigações, concluiu que a principal causa do acidente foi o erro humano, pois a motorista passou 34% do tempo olhando para baixo, para o seu celular, por vários segundos imediatamente antes da ocorrência (BBC NEWS, 2020), e não teve tempo hábil de assumir o controle na emergência.

Ainda que o acidente tenha ocorrido nos Estados Unidos, abre-se margem para a discussão acerca da necessidade de abordar a matéria dos deveres fundamentais, principalmente ante a ausência de regulamentação específica sobre o tema.

3 A TEORIA DOS DEVERES FUNDAMENTAIS E O DEVER FUNDAMENTAL DE SEGURANÇA NO TRÂNSITO

O Capítulo I do Título II da Constituição Federal de 1988 dispõe acerca “Dos Direitos e Deveres Individuais e Coletivos”, porém garante um rol extenso de direitos e “ignorando a máxima de que não há direito que não se vincule pelo menos a um dever” (DA CUNHA; DE



LIMA, 2014). Observa-se o silêncio do constituinte em abordar os deveres fundamentais de forma expressa e isso ocorre por duas principais causas: prevenção de surgimento de regimes totalitários ou autoritários, e a herança do Estado Liberal.

Em relação à primeira causa, a resistência em firmar um rol expresso de deveres fundamentais decorre do receio em se exigir deveres sem que direitos fossem garantidos, tal como ocorreu em regimes autoritários e totalitários. Por isso, as novas constituições preocuparam-se em criar regimes constitucionais fortes para garantir a proteção dos direitos e liberdades fundamentais (NABAIS, 2007, p. 3).

Quanto a segunda causa, nota-se a busca pela garantia de direitos e liberdades frente ao Estado, colocando-se os deveres fundamentais em patamar de menor importância, como uma forma de proteção contra o Estado opressor (TAVARES; PEDRA, 2014, p. 5-6). Para além da resistência em face do Estado, a herança do Estado Liberal também guarda relação com o individualismo exacerbado, de um cidadão pouco comprometido com a sua comunidade ou com o outro (SARLET, 2018, p. 234-235).

Porém, o estudo acerca dos deveres fundamentais deve considera-los não como um contraponto ou mitigador de direitos, mas promotor deles, sendo necessários para a compreensão correta da pessoa humana no âmbito dos direitos fundamentais, deixando-se de lado as visões extremistas existentes. Assim, ainda que o vocábulo “dever fundamental”, numa primeira reflexão, remeta à ideia de limitação de direitos, autoritarismo estatal e castração de liberdades individuais (TAVARES; PEDRA, 2014, p. 5), trata-se de uma visão equivocada, pois, na verdade, os deveres andam em conjunto com os direitos fundamentais, sendo peça chave para a sua concretização.

A Constituição Federal brasileira, em seu preâmbulo, estabelece a instituição de um estado democrático de direito, destinado a assegurar direitos e valores para a construção de uma sociedade livre, justa e solidária (BRASIL, 1988). E, para a concretização desses objetivos e valores, entram em cena os deveres a serem observados, não apenas pelo Estado, mas também por pessoas, sejam elas físicas e jurídicas, pois, se há um objetivo em comum, é necessário que também haja um esforço comum para tanto (GONÇALVES; FABRIZ, 2013, p. 88-89).

Isso porque, em diversas situações, a atuação estatal não é suficiente para concretizar e assegurar o rol extenso de direitos fundamentais estabelecidos, sendo necessária a prestação de um dever por parte de outra pessoa (PEDRA, 2013, p. 282). Nessa linha de raciocínio, o grupo



de pesquisa “Estado, Democracia Constitucional e Direitos Fundamentais” da pós-graduação strictu sensu da Faculdade de Direito de Vitória – FDV (GONÇALVES; FABRIZ, 2020, p. 92), que se propõe a estudar os deveres fundamentais no âmbito particular, construiu um conceito à categoria da seguinte forma:

dever fundamental é uma categoria jurídico-constitucional, fundada na solidariedade, que impõe condutas proporcionais àqueles submetidos a uma determinada ordem democrática, passíveis ou não de sanção, com a finalidade de promoção de direitos fundamentais.

Assim, os deveres fundamentais não devem ser compreendidos como um contraponto ou mitigador de direitos, mas como um provedor ou promotor destes (GROBERIO; PEDRA, 2019, p 224). Trata-se da responsabilidade comunitária assumida pelos indivíduos que vivem em determinada comunidade, com fundamento formal no texto constitucional e material pautada na expressão da soberania do estado sustentado na primazia da dignidade da pessoa humana, “o que significa que o estado, e naturalmente a soberania do povo que suporta a sua organização política, tem por base a dignidade da pessoa humana” (NABAIS, 2007, p. 6).

O cumprimento do dever volta-se à defesa e concretização de direitos fundamentais, do próprio indivíduo, de outra pessoa ou da coletividade (PEDRA, 2013, p. 286). Dessa maneira, seu cumprimento garante que, a partir de um ato voluntário e individual, se satisfaça as necessidades básicas do outro, dando-se a máxima concreção ao dever fundamental, sem afetar o núcleo essencial dos direitos e com a finalidade de melhor atender às exigências da dignidade humana (LYRA; PREIS; SIQUEIRA; FABRIZ, 2020, p. 69).

Em relação ao presente estudo, a Constituição Federal de 1988 elenca a temática da segurança em um grau elevado de importância, prevista no seu preâmbulo como valor supremo de uma sociedade fraterna (BRASIL, 1988), e em diversos outros artigos ao longo do seu texto. O caput do artigo 5º garante a inviolabilidade do direito à segurança e o artigo 6º prevê o direito à segurança como direito social.

A matéria também é abordada em Capítulo próprio na Constituição Federal, a partir do artigo 144, tendo sido a segurança viária assegurada no parágrafo 10 do mesmo artigo. Nos termos do caput e parágrafo 10 do artigo mencionado, a segurança viária, exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e seu patrimônio nas vias públicas é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos (BRASIL, 1988), assim transcrito:



Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

[...]

§ 10. A segurança viária, exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do seu patrimônio nas vias públicas [...]

Verifica-se, portanto a existência de um dever expressamente previsto no texto constitucional, dotado de caráter fundamental, que se impõe ao Estado e todos os demais indivíduos através da expressão “responsabilidade de todos”. Atribui-se a responsabilidade aos cidadãos brasileiros pela segurança dos demais, por meio do zelo pela integridade física e moral dos indivíduos, bem como pela manutenção da ordem pública (GROBERIO; PEDRA, 2022, p. 236).

Os deveres fundamentais, portanto, ditam o comportamento dos poderes e a forma como os direitos das pessoas serão concretizados, por meio de um fazer ou deixar de fazer, decorrendo de valores e diretrizes para a manutenção da ordem social (DE SIQUEIRA, 2016). São deveres que devem ser cumpridos por si só por alguém, deixando-se de lado a visão de que se trata de algo imposto pelo Estado para limitação dos direitos. Nesse aspecto, Sarlet (2018, p. 234) defende que

Os deveres fundamentais – como já referido – guardam íntima (embora não exclusiva) vinculação com a assim designada dimensão objetiva dos direitos fundamentais. Com efeito, já foi assentado que os direitos fundamentais, além de dizerem respeito à tutela e promoção da pessoa na sua individualidade, considerada como titular de direitos, representam valores da comunidade no seu conjunto, valores estes que o Estado e a sociedade devem respeitar, proteger e promover. É nesse sentido que não se deveria esquecer que direitos (fundamentais ou não) não podem ter uma existência pautada pela desconsideração recíproca. Não é à toa que a máxima de que direitos não podem existir sem deveres segue atual e mais do que nunca exige ser levado a sério, ainda mais quando na atual CF houve menção expressa, juntamente com os direitos, a deveres fundamentais [...]

Conclui-se, portanto, que a segurança viária, tutelada pelo artigo 144, em seu caput e parágrafo 10 da Constituição Federal, é um dever fundamental individual e da coletividade, necessário para a efetivação do direito fundamental à segurança pública de forma responsável (GROBERIO; PEDRA, 2019, p. 220). Por isso, a segurança no trânsito, além de configurar direito fundamental assegurado pela Constituição Federal, também é um dever fundamental imposto aos indivíduos, que devem preservar a saúde e integridade dos demais que ali circulam.



4 O TRÂNSITO DE VEÍCULOS SEMIAUTÔNOMOS EM VIAS PÚBLICAS E A NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO LEGISLATIVA

Conforme mencionado anteriormente, o dever fundamental de segurança no trânsito está expresso no artigo 144, caput e parágrafo 10 da Constituição. Por meio deste dever, deixa-se de lado a visão individualista de que apenas os próprios interesses são os que importam, para uma visão mais solidária, ou seja, com senso de comunidade.

O Direito busca organizar determinadas sociedades por meio de normas jurídicas escritas em textos normativos que ditam um modelo de atuação por parte do indivíduo ou do Estado. Porém, o legislador originário, no momento em que previu os direitos e deveres fundamentais na constituição, deixou de elencar as formas de cumprimento dos deveres e de que modo os direitos seriam concretizados. Optou-se por regular apenas, por exemplo, que a “segurança viária é responsabilidade de todos”, mas manteve-se silente quanto ao fazer e deixar de fazer para o seu cumprimento.

Isso decorre da incapacidade das constituições de disciplinarem todas as situações e relações sociais passíveis de acontecerem, pois sempre surgirão questões que demandaram um “novo” dever ou direito ou uma ressignificação dos que já existem (FREIRE JÚNIOR, 2014, p. 31). Isso ocorre pois a norma, que varia no decorrer do tempo, deve garantir a possibilidade de interpretação e adequação em relação às necessidades da sociedade e o legislador optou por manter o texto constitucional em aberto, sem “engessar” a norma à uma única hipótese.

Por meio disso, deixa-se espaço para deliberação política acerca de um determinado assunto em um momento histórico, para que gerações futuras consigam definir os caminhos adequados por meio da legislação infraconstitucional (SARMENTO, 2013, p. 31). Assim, o caráter aberto e vago do texto constitucional abre margem para interpretação da norma, fazendo com que o legislador se utilize das normas infraconstitucionais, para garantir sua aplicação nos casos concretos e para a clarificação de seus termos.

Portanto, o jurista deve estar disposto a ampliar e modificar o sistema (PEDRA, 2014, p. 21), para que acompanhe as necessidades da sociedade. Nesse sentido, Pedra afirma que

[...] a textura aberta da linguagem é uma vantagem, pois leva em conta tanto a necessidade de certeza quanto a necessidade de deixar algumas questões em aberto para avaliação no momento certo (PEDRA, 2014, p. 21).



Em outras palavras, para a concretização dos deveres fundamentais, é necessária a interpretação da norma por parte do legislador ordinário por meio de legislação infraconstitucional, possibilitando o alargamento ou modificação do sistema jurídico para fins de adaptação às demandas do tempo social. Nesse sentido, a Constituição enuncia e a lei concretiza, por meio da “interpretação das normas constitucionais que instituem deveres fundamentais com termos vagos e também do art. 5, § 1, da CF, que atribui “aplicação imediata” e vinculatividade somente aos direitos e às garantias – e não aos deveres fundamentais” (DIMOULIS; MARTINS, 2014, p. 67).

É necessário que haja, portanto, de forma relativa, a integração legislativa da norma, que deve ser aplicada em situações concretas, mas não é dotada de clareza em seu texto. Quanto à imprescindibilidade da interpretação, Pedra defende que

A imprescindibilidade da interpretação ocorre porque o sistema jurídico deixa várias possibilidades em aberto e não contém ainda qualquer decisão sobre qual dos interesses em jogo é o de maior valor, mas deixa a decisão de determinação da posição relativa dos interesses a um ato de produção normativa que ainda será posto. (PEDRA, 2015, p. 1141)

O parágrafo 10 do artigo 144 da Constituição Federal determina ser dever do Estado e responsabilidade de todos a garantia da segurança viária para a preservação da ordem pública e incolumidade as pessoas e seu patrimônio, porém, não deixa claro o que é permitido ou proibido para o cumprimento desse dever. No que tange a matéria dos veículos autônomos e semiautônomos, verifica-se que esta é abordada de forma superficial no ordenamento jurídico, sem qualquer regulamentação específica sobre o assunto. Nesse sentido,

Nota-se que o ordenamento jurídico pátrio é extremamente precário quando se fala em tecnologia, tanto no que tange a diretrizes sobre o desenvolvimento de inteligência artificial, quanto no que tange as consequências do uso desse tipo de tecnologia autônoma, ou seja, nos casos de responsabilidade civil por danos causados por esses sistemas (PEREIRA; TEIXEIRA, 2019, p. 132).

É necessária, portanto, a reinterpretação das normas existentes para criação de novas regras quanto ao comportamento, programação, desenvolvimento e utilização de condutores não humanos (GUEDES; MACHADO, 2020, p. 32), como os sistemas semiautônomos, na medida em que forem introduzidos no cotidiano da sociedade.

Porém, ainda que inexista a sistematização de normas que envolva tais veículos, cabe aos seus desenvolvedores, programadores e condutores a observância das normas constitucionais e



infraconstitucionais já existentes, para concretização do dever fundamental de segurança no trânsito e efetivação dos direitos fundamentais dos indivíduos que utilizam das vias públicas. Isso porque, as normas constitucionais que dizem respeito à deveres fundamentais devem ser aplicadas diretamente, sem a necessária intermediação do legislador ordinário (PEDRA, 2014, p. 22).

O dever fundamental de segurança no trânsito deve ser cumprido através de condutas que preservem os direitos fundamentais dos demais indivíduos, como a segurança, vida e integridade, pois a ausência de disposições acerca do que é preciso para o cumprimento da referida norma não exime os indivíduos do seu cumprimento.

Portanto, desenvolvedores e programadores dos sistemas semiautônomos devem estar amparados por mecanismos de segurança rígidos, pautando-se de forma responsável e ética para garantir que a inteligência artificial do veículo não coloque terceiros em perigo, em respeito à dignidade da pessoa humana e a sua integridade.

Nesse sentido, Luís Greco (2019, p. 191-192) menciona que

instalou-se uma viva discussão sobre os parâmetros de programação que devem guiar o comportamento desses veículos em situações de iminente colisão. [...] Diferentes constelações de casos podem ser pensadas. Imaginemos um veículo diante de duas alternativas inescapáveis: seguir em frente, matando ou ferindo gravemente duas pessoas, ou desviar parcialmente de rumo, atingindo assim apenas uma delas. Deve-se programar o veículo para minimizar o potencial dano que se descortina (ou seja, para que desvie), ou algo assim equivaleria a uma inadmissível forma de “brincar com o destino” ou “brincar de Deus” (um argumento, aliás, mobilizado no “caso do controlador de trilhos” para qualificar como ilegítima uma intervenção sobre um esperado desenrolar das coisas)?”

Portanto, sem adentrar em questões filosóficas, que não são objetivos do presente trabalho, é certo que desenvolvedores, programadores e fabricantes devem levar em consideração uma série de particularidades no momento de produção dos referidos veículos, que levam em consideração desde análise da ética e moral na tomada de decisões, até a instalação de câmeras, sensores e radares tecnológicos o suficiente para identificar o espaço e não causar riscos para os demais.

Da mesma forma, o condutor, no momento em que está com o sistema inteligente ativo, deverá permanecer atento à via, em todo o tempo, ainda que a condução esteja sendo realizada pelo veículo. Isso porque, a natureza do dever fundamental de segurança no trânsito está



fundamentada em noções como responsabilidade, solidariedade e cooperação (GROBERIO; PEDRA, 2019, p. 223).

Ainda que o veículo semiautônomo transite pelas vias sem interferência do motorista, será necessária sua completa atenção e vigilância para cumprimento das normas de trânsito e para que qualquer intercorrência possa ser evitada. A observância dos pontos elencados anteriormente configura importante fator para a concretização do dever fundamental de segurança no trânsito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria automobilística está em busca de veículos mais tecnológicos, por meio de sistemas mais automatizados e seguros, que vão facilitar e auxiliar a vida, principalmente, do condutor. Como exemplo disso, tem-se o desenvolvimento de veículos que possuem a capacidade de atuar sem a intervenção do motorista em algumas situações (semiautônomos) ou em qualquer situação (autônomos). Estes veículos são completamente diferentes dos veículos automotores já existentes, pois possuem equipamentos que os tornam capazes de trafegar sob a superfície terrestre sem a interferência do condutor no decorrer do trajeto.

Para esclarecer a temática, a Sociedade dos Engenheiros Automotivos, criou o SAE J3016, taxonomia com definições para os termos relacionados com os sistemas de automação, definindo níveis que variam entre nenhuma automação de direção (nível 0) até a automação total (nível 5). O presente trabalho tratou dos veículos de nível 2, ou semiautônomos, ligados a uma automação parcial de condução, realizando tarefas como acelerar, parar, manter a direção ou até mesmo trocar de faixa. Os veículos de nível 2 não detêm de uma automação completa, considerando que a presença do condutor, que deve estar atento a todo momento para eventuais intervenções, é imprescindível.

E, para realizar a tarefa de condução, os carros possuem câmeras, sensores e sistemas de *software* e *hardware* que monitoram o espaço e tomam uma decisão. Para tanto, a inteligência artificial é alimentada por uma programação prévia e faz o uso de algoritmos (instruções sobre como devem proceder para determinado fim, por meio de operações matemáticas) por meio de dados do mundo real. Porém, ainda que sejam dotados de sistemas inteligentes, tais veículos não estão isentos de causarem danos ao próprio motorista ou a terceiros, o que abre margem para



discussões acerca da ausência de regulamentação específica quanto a utilização desses sistemas em vias públicas.

Entendeu-se ser necessário que desenvolvedores e programadores dos sistemas semiautônomos estejam amparados por mecanismos de segurança rígidos para garantir que a inteligência artificial do veículo não coloque terceiros em perigo, para cumprimento do dever fundamental de segurança no trânsito, previsto no artigo 144, caput e §10 da Constituição Federal, que dispõe acerca da segurança viária como dever do Estado, direito e responsabilidade de todos. Isso porque, ainda que a tomada de decisão seja realizada pelo veículo, sua programação é realizada por seres humanos.

O dever fundamental de segurança no trânsito possui disposição constitucional e impõe condutas àqueles submetidos a um determinado ordenamento jurídico, em virtude da finalidade de promoção de direitos fundamentais.

Trata-se de um dever fundado na solidariedade, impondo-se condutas aos indivíduos, com a finalidade de promoção de direitos fundamentais. Configura-se uma maneira de deixar a mentalidade individualista para um pensamento voltado ao coletivo, ou seja, para que o direito do outro também seja protegido.

Assim, através de um ato voluntário e individual dos cidadãos, as necessidades básicas do outro, como integridade física e psíquica, segurança e a vida, são observadas e respeitadas, protegendo os direitos de forma responsável. Ocorre que, o texto constitucional possui caráter aberto e um elevado grau de abstração semântica, fazendo com que o legislador deixasse de elencar quais condutas devem ser observados para o cumprimento do dever fundamental de segurança no trânsito.

Para tanto, os textos normativos requerem interpretação para que sua aplicação seja possível no caso concreto, bem como para acompanhar as necessidades da sociedade. Os juristas, portanto, devem preocupar-se em adaptar o ordenamento jurídico à realidade na qual estão inseridos, levando em conta todo o avanço tecnológico existente.

Porém, ainda que as condutas necessárias para a concretização do dever fundamental não sejam objeto de discussão pelo legislador, afirma-se que as normas constitucionais que dizem respeito à deveres fundamentais devem ser aplicadas diretamente, sem a intermediação do legislador ordinário. Assim, os indivíduos devem praticar condutas que preservem os direitos fundamentais dos indivíduos, mesmo diante da inércia e ausência de regulamentação pelo



legislador, já que a ausência de disposições específicas para o cumprimento do dever não exime as pessoas de seu cumprimento.

Ainda não exista legislação específica acerca de toda a problemática dos veículos semiautônomos no Ordenamento Jurídico brasileiro, o tema merece discussão e deve ser tratado à luz da Constituição Federal e de normas como o Código de Trânsito Brasileiro. Portanto, os programadores, desenvolvedores, fabricantes e condutores de tais veículos devem agir de forma responsável e ética, para garantia da dignidade e direitos fundamentais dos seres humanos, assegurando seu bem-estar.

A observância dos limites elencados concretiza o dever fundamental de segurança no trânsito, a ser cumprido tanto pelas empresas responsáveis por sua programação e desenvolvimento, quanto pelos próprios condutores.



REFERÊNCIAS

90% dos acidentes são causados por falhas humanas, alerta observatório. Observatório Nacional de Segurança Viária. 15 jul. 2015. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/90-dos-acidentes-sao-causados-por-falhas-humanas-alerta-observatorio/>>. Acesso em: 8 jun. 2022.

ABREU, Ivy de Souza; FABRIZ, Daury César. O dever fundamental de proteção do meio ambiente e seu fundamento na solidariedade: uma análise à luz do holismo ambiental. **Derecho y Cambio Social**.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm>. Acesso em: 02 jun. 2022.

BRASIL. **Constituição Federal**. Disponível em: <http://planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 27 mai. 2022.

CUNHA, Geraldo Afonso da; LIMA, Renata Mantovani de. As funções dos deveres constitucionais fundamentais na constituição federal. In: Direitos Fundamentais e Democracia V: XXIII Congresso Nacional do CONPEDI - A Humanização do Direito e a Horizontalização da Justiça no Século XXI. **As funções dos deveres constitucionais fundamentais na constituição federal**. Florianópolis: CONPEDI, 2014, p. 124-145. ISBN: 978-85-68147-000-8

DIMOULIS, Dimitri; MARTINS, Leonardo. **Teoria geral dos direitos fundamentais**. 5. ed., São Paulo: Editora Atlas S.A., 2014.

DOZZA, Natália. **Deveres fundamentais na Constituição Federal de 1988: o caso da proteção do meio ambiente**. 2016. 103 f. Dissertação (Mestrado em Direito Constitucional) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

FREIRE JÚNIOR, Américo Bedê. **O conteúdo retórico do direito à privacidade e a validade da prova obtida mediante filmagens nos ambientes público e privado**. 2014. Tese (Doutor em Direito) – Faculdade de Direito de Vitória. 2014.

GONÇALVES, Luísa Cortat Simonetti; FABRIZ, Daury César. Dever fundamental: a construção de um conceito. In: DE MARCO, Christian Magnus; PEZZELLA, Maria Cristina Cereser; STEINMETZ, Wilson (Orgs.). **Série: Direitos Fundamentais Civil: teoria geral e mecanismos de efetividade no Brasil e na Espanha – Tomo I**. Joaçaba: UNOESC. 2020. p. 87-96.

GRECO, Luís. Veículos autônomos e situações de colisão. In: ESTELLITA, Heloisa; LEITE, Alaor (orgs.). **Veículos autônomos e direito penal**. São Paulo: Marcial Pons, 2019, p. 191-201.

GROBERIO, Sônia do Carmo; PEDRA, Adriano Sant'Ana. Segurança pública como responsabilidade de todos: análise à luz da teoria dos deveres fundamentais e das políticas públicas de segurança. **Revista Paradigma**. Ribeirão Preto/SP, a. XXVII, v. 31, n. 1, p. 217-239, jan./abr. 2019.

GUEDES, Marcelo Santiago; MACHADO, Henrique Feliz de Souza. **Veículos autônomos inteligentes e a responsabilidade civil nos acidentes de trânsito no Brasil: Desafios regulatórios e propostas de solução e regulação**. Brasília: ESMPU, Série Pesquisas ESMPU, v. 2, 2020.



LÔBO, Flávio Luiz de A; FRAZÃO, Alexandre Costeira. Carros autônomos: desafios para a infraestrutura e para o modelo regulatório brasileiro. In: SAADY, André; CHAUVET, Rodrigo da Fonseca; DA SILVA, Priscilla Menezes (Orgs.). **Aspectos jurídicos das novas tecnologias (inovações) disruptivas**. Rio de Janeiro: CEEJ, 2. ed. 2020. E-book.

LOPES, Joshua Gomes; MEIRELES, Ivson Antônio de Souza. Os deveres individuais dos cidadãos na Constituição Federal de 1988. **Revista Brasileira de Teoria Constitucional**. Salvador, v. 4, n. 1, p. 75-94, Jan./Jun. 2018.

LYRA, José Francisco Dias da Costa; PREIS, Marco Antônio; DE SIQUEIRA, Júlio Homem; FABRIZ, Daury Cesar. A era dos deveres: a necessidade de um estatuto da pessoa humana para a eficácia social dos direitos fundamentais. *Cuestiones Constitucionales – Revista Mexicana de Derecho Constitucional*, n. 43, jul./dez. 2020. DOI: <<http://dx.doi.org/10.22201/ijj.24484881e.2020.43.15179>>.

MASTELLA, Cíntia; SCHERER, Fernanda Serrer; FORMENTINI, Francieli. Inteligência artificial e a responsabilidade civil pelos danos envolvendo veículos autônomos. In: SALÃO DO CONHECIMENTO – UNIJUÍ 2020. Inteligência artificial: a nova fronteira da ciência brasileira. Evento: Debates sobre a inteligência artificial (d.I.A). 2020, Ijuí, Santa Rosa, Panambi, Três Passos.

NABAIS, José Casalta. A face oculta dos direitos fundamentais: os deveres e os custos dos direitos. **Revista Direito Mackensie**, São Paulo, a. 3, n. 2, p. 9-30, 2000.

NABAIS, José Casalta. A face oculta dos direitos fundamentais: os deveres e os custos dos direitos. **Revista de direito público da Economia**, Belo Horizonte, v. 5, n. 20, out. 2007.

OBSERVATÓRIO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **90% dos acidentes são causados por falhas humanas, alerta observatório**. 15 jul. 2015. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/90-dos-acidentes-sao-causados-por-falhas-humanas-alerta-observatorio/>>. Acesso em: 8 jun. 2022.

PEDRA, Adriano Sant’Ana. Los deberes de las personas y la realización de los derechos fundamentales. **Estudios Constitucionales**. Ano 12, n. 2, 2014. p. 13-28. ISSN 07180195.

PEDRA, Adriano Sant’Ana. A importância dos deveres humanos na efetivação de direitos. In: ALEXY, Robert et al. (orgs.). **Níveis de efetivação dos direitos fundamentais civis e sociais: um diálogo Brasil e Alemanha**. Joçaba: Editora Unoesc, 2013, p. 281 – 301.

PEREIRA, Uiara Vendrame; Teixeira, Tarcísio. Inteligência artificial: a quem atribuir a responsabilidade? **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**. Vitória, v. 20, n. 2, p. 119-142, maio-agosto/2019.

PINHEIRO, Guilherme Pereira; BORGES, Maria Ruth; DE MELLO, Flávio Luis. Danos envolvendo veículos autônomos e a responsabilidade do fornecedor. **Revista Brasileira de Direito Civil – RBDCivil**. Belo Horizonte, v. 21, p. 247-267, julho-setembro/2019. DOI: 10.33242/rbdc.2019.03.011.

PISSARDINI, Rodrigo de Sousa; WEI, Daniel Chin Mei; JUNIOR, Edvaldo Simões da Fonseca. Veículos Autônomos: Conceitos, História e Estado-da-Arte. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em



Transportes, 2013, Belém. Anais do XXVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - ANPET, 2013. Disponível em: <http://www.anpet.org.br/ssat/interface/content/autor/trabalhos/publicacao/2013/157_AC.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SAE International. Disponível em: <<https://www.sae.org/>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

SAE Levels of Driving Automation™ Refined for Clarity and International Audience. 3 mai. 2021. Disponível em: <<https://www.sae.org/blog/sae-j3016-update>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

Sai relatório sobre carro Uber que matou uma pessoa. Forbes. 2018. Disponível em: <<https://forbes.com.br/negocios/2018/05/sai-relatorio-sobre-carro-do-uber-que-matou-uma-pessoa/>>. Acesso em: 2 jun. 2022.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais:** uma teoria dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 13. ed., Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2018.

SARMENTO, Daniel. As lacunas constitucionais e sua integração. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, Vitória, n. 12, p. 29/58, jan./2013.

Self-driving vehicles could struggle to eliminate most crashes. Insurance Institute for Highway Safety – IIHS. 4 jun. 2020. Disponível em: <<https://www.iihs.org/news/detail/self-driving-vehicles-could-struggle-to-eliminate-most-crashes>>. Acesso em: 8 jun. 2022.

SIQUEIRA, Julio Pinheiro Faro Homem de. Elementos para uma teoria dos deveres fundamentais: uma perspectiva jurídica. **Revista de direito constitucional e internacional**, abril – junho 2016, vol. 95.

SOUTO, Marcos Juruena Villela. **Direito Administrativo Regulatório.** 2.ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2005. p. 183.

TAVARES, Henrique da Cunha; PEDRA, Adriano Sant'Ana. A eficácia dos deveres fundamentais. **Revista derecho y cambio social.** 2014. ISSN: 2224-4131.

TESLA. **A tragic loss.** 30 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.tesla.com/blog/tragic-loss>>. Acesso em: 10 out. 2023.

TESLA. **Autopilot and Full Self-Driving Capability.** Disponível em: <<https://www.tesla.com/support/autopilot>>. Acesso em: 01 dez. 2022.

UBER'S self-driving operator charged over fatal crash. **BBC News**, set. 2020. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/technology-54175359>>. Acesso em: 15 out. 2023.