



CENTRO DE ENSINO SUPERIOR CESREI LTDA
CURSO DE BACHARELADO EM DIREITO

HENRIQUE MARQUES DE SOUZA

CARROS AUTÔNOMOS E A RESPONSABILIDADE CIVIL EM ACIDENTES DE
TRÂNSITO NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo apresentado à Coordenação do Curso de Direito da Cesrei Faculdade como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Direito pela referida instituição.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Maria Brasileiro Sobral
Cesrei Faculdade.

1º Examinador: Prof. Me. Diego Araújo Coutinho
Cesrei Faculdade.

2º Examinador: Prof. Esp. Júlio César de Farias Lira.
Cesrei Faculdade.

CAMPINA GRANDE - PB

2024

CARROS AUTÔNOMOS E A RESPONSABILIDADE CIVIL EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NO BRASIL

SOUZA, Henrique Marques de¹
SOBRAL, Renata Maria Brasileiro²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a responsabilidade civil e os desafios éticos em acidentes de trânsito envolvendo carros autônomos no contexto da legislação brasileira. O estudo busca entender como as leis vigentes, como o Código de Trânsito Brasileiro e o Código de Defesa do Consumidor, respondem aos riscos e responsabilidades implicados pela automação veicular. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica que fundamenta-se em livros e artigos sobre responsabilidade civil e a tecnologia dos carros autônomos, com consultas realizadas em bases acadêmicas como Google Acadêmico e Scielo para identificar estudos relevantes sobre o tema. Foram analisados diferentes níveis de autonomia dos veículos, desde os que requerem supervisão humana parcial até os totalmente autônomos, que operam sem intervenção humana. Os desafios e perspectivas jurídicas destacam que as inovações tecnológicas dos veículos autônomos impõem um desafio significativo à legislação brasileira, especialmente no que tange à responsabilidade civil. A falta de regulamentação específica e a ausência de jurisprudência consolidada evidenciam lacunas no ordenamento jurídico atual, gerando incertezas quanto à atribuição de responsabilidade em acidentes envolvendo tais veículos. Esse cenário sugere a necessidade urgente de reformas legislativas para que a responsabilização acompanhe o avanço tecnológico e proteja os consumidores, conforme previsto pela Constituição Federal e o Código de Defesa do Consumidor. Portanto, o estudo aponta que, embora os carros autônomos prometam maior segurança e eficiência no trânsito, é essencial que o Brasil crie uma estrutura legal robusta e adaptada para que a introdução desses veículos ocorra de maneira segura e responsável. Com isso, o país caminhará para uma transição tecnológica segura, com regulamentações específicas, ancoradas em diretrizes de responsabilidade objetiva para veículos autônomos e de responsabilidade mista nos níveis intermediários de automação.

Palavras-chave: Carros Autônomos; Responsabilidade; Legislação; Acidentes.

ABSTRACT

This paper aims to analyze civil liability and ethical challenges in traffic accidents involving autonomous cars in the context of Brazilian legislation. The study seeks to understand how current laws, such as the Brazilian Traffic Code and the Consumer Protection Code, respond to the risks and liabilities implied by vehicle automation. This is a bibliographical research based on books and articles on civil liability and autonomous car technology, with searches carried out in academic databases such as Google Scholar and Scielo to identify relevant studies on the subject. Different levels of vehicle autonomy were analyzed, from those that require partial human supervision to fully autonomous vehicles, which operate without human intervention. The legal challenges and perspectives highlight that technological innovations in autonomous vehicles pose a significant

¹ Graduando do Curso de Direito da Cesrei Faculdade. Email: henriq877@gmail.com

² Professora do Curso de Direito da Cesrei Faculdade. Email: renatambsobral@hotmail.com

challenge to Brazilian legislation, especially with regard to civil liability. The lack of specific regulation and the absence of consolidated case law highlight gaps in the current legal system, generating uncertainty regarding the attribution of liability in accidents involving such vehicles. This scenario suggests the urgent need for legislative reforms so that liability keeps pace with technological advances and protects consumers, as provided for in the Federal Constitution and the Consumer Protection Code. Therefore, the study points out that, although autonomous cars promise greater safety and efficiency in traffic, it is essential that Brazil creates a robust and adapted legal framework so that the introduction of these vehicles occurs in a safe and responsible manner. With this, the country will move towards a safe technological transition, with specific regulations, anchored in objective liability guidelines for autonomous vehicles and mixed liability at intermediate levels of automation.

Keywords: Autonomous cars; Liability; Legislation; Accidents.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	RESPONSABILIDADE CIVIL	6
2.2	A QUESTÃO DOS CARROS AUTÔNOMOS	9
2.3	ÉTICA E CONSEQUÊNCIAS	15
3	DESAFIOS E PERSPECTIVAS JURÍDICAS	21
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
	REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

Primeiramente, é fundamental destacar que a indústria automobilística está passando por uma transformação radical com o advento dessa tecnologia inovadora, que promete revolucionar o transporte terrestre. No entanto, a crescente autonomia dos carros autônomos gera uma série de desafios jurídicos, especialmente no que diz respeito à atribuição de responsabilidade em caso de acidentes.

Nesse sentido, convém mencionar que a tecnologia tem desempenhado um papel crucial na forma como consumimos e nas inovações que têm sido incorporadas ao dia a dia das grandes cidades. O avanço tecnológico dos últimos anos tem beneficiado a população mundial e as sociedades se encontram em uma ascensão onde as máquinas na atualidade fazem grande parte do trabalho dos humanos, é claro que na mecânica não seria diferente, os carros autônomos são uma realidade, o que antes era inimaginável, hoje já é fato concreto.

Em 2019, uma pesquisa conduzida pela Organização das Nações Unidas (ONU) revelou que mais de 50% da população mundial reside em áreas urbanas. Projeções indicam que até 2030 esse número poderá chegar a 70%, o que representa cerca de 8,6 bilhões de pessoas vivendo em centros urbanos.

Nos anos 90, surgiu o termo "Smart Cities" ou "cidades inteligentes", para descrever a implementação de novas políticas de planejamento urbano. As cidades inteligentes, nesse contexto, desenvolveram uma economia complexa e competitiva, incorporando elementos como empreendedorismo, produtividade e inovação tecnológica para promover maior flexibilidade e eficácia no setor empresarial.

Isso resultou em mudanças também na mobilidade urbana, com as cidades se tornando cada vez mais tecnológicas e elétricas, o comportamento humano também mudou, pois quanto maior a facilidade, maiores os riscos. Atualmente, cerca de 1,35 milhão de pessoas morrem anualmente em detrimento de acidentes de trânsito, sendo mais da metade das pessoas dessa estatística pedestres, agentes passivos que não possuem culpa de nada. Outro dado relevante é que em São Paulo, a maior cidade do Brasil, 94% das mortes no trânsito são por falha humana.

Visto isso, carros autônomos são veículos que operam com diferentes graus de autonomia, sem a necessidade de intervenção humana direta. A SAE International (Sociedade de Engenheiros Automotivos), define seis níveis de autonomia, desde sistemas

de assistência ao motorista (nível 1) até a automação total (nível 5). Ou seja, carros autônomos não possuem apenas um único modelo estrutural, mas diversos níveis de automação, até anular completamente a intervenção humana no veículo automotivo.

A legislação brasileira sobre responsabilidade civil em acidentes de trânsito não está preparada para lidar com os desafios jurídicos apresentados pelos carros autônomos. As leis atuais foram criadas para um contexto em que o humano é sempre o responsável pelo controle do veículo.

De forma similar, é importante abordar que para atingir os propósitos da pesquisa, os quais abrangem a compreensão das causas, problemas, influências e funcionamento da responsabilidade civil em acidentes envolvendo carros autônomos no Brasil, será conduzida uma pesquisa bibliográfica em bases de dados acadêmicos, e em periódicos científicos, posteriormente serão selecionados os mais relevantes para a leitura e revisão.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a responsabilidade civil e os desafios éticos em acidentes de trânsito envolvendo carros autônomos no contexto da legislação brasileira, a técnica de pesquisa empregada será a bibliográfica, uma vez que o estudo se fundamentará em livros e artigos relacionados à responsabilidade civil e à questão dos carros autônomos.

Serão usadas bases de dados acadêmicas como Google Acadêmico e Scielo para identificar estudos relacionados ao tema considerando os diferentes níveis de autonomia, bem como analisar a legislação e jurisprudência brasileira sobre o tema e definindo os níveis de autonomia dos carros autônomos e sua relação com a responsabilidade civil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 RESPONSABILIDADE CIVIL

De acordo com Gagliano (2023, pg. 25), muito se discute acerca da responsabilidade civil e como ela se configura quando existe a presença dos três elementos essenciais que caracterizam o ato ilícito, os quais são exponencialmente: a Conduta humana, Dano e o Nexô de Causalidade. A responsabilidade civil está disposta no artigo 927 do Código Civil, e afirma que:

Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo. (Vide ADI nº 7055) (Vide ADI nº 6792)

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

No entanto, para o autor entende-se que a culpa em sentido lato não é um pressuposto dotado de generalidade como os demais elementos, logo, esta não pode ser entendida como pressuposto essencial, ao contrário, ela se entenderia como accidental. O conceito de responsabilidade civil ainda consiste no dever do cidadão de indenizar o dano - patrimonial ou moral - suportado por outrem, dessa forma, a obrigação de indenizar nasce da prática de um ato ilícito, que de acordo com o art. 186 do Código Civil, que diz que “Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.”

A responsabilidade atrelada a um indivíduo se caracteriza pela restauração de equilíbrio que este irá ser o autor, da contraprestação, da reparação pelo dano causado pelo mesmo. A convivência em sociedade, complementando o argumento de Gonçalves (2023) deve ser regida por normas e princípios jurídicos, bem como por regras de conduta social moralmente aceitáveis, para que assim prevaleça a ordem social entre os indivíduos.

Existem dois tipos de responsabilidade civil: a objetiva, onde a lei dispensa a produção de prova a respeito da culpa, ainda que necessário se provar a Conduta humana, o Nexo-causal e o Dano, no entanto, o que fundamenta a responsabilidade civil objetiva não é portanto, a culpa em seu sentido mais amplo, mas sim reconhece-se no agente um dever prévio de cuidado, que impõe que a danificação lhe seja imputada, a respeito de qualquer cogitação de sua culpa. Ela então diz que é responsável, *a priori*, porque não observou aquele dever de cuidado que lhe era imanente. Pode-se citar como exemplo o Estado, pois é "pago" mediante impostos pelos cidadãos para garantir-lhes a boa prestação de serviços e políticas públicas, e o dever de bem prestar se considera não observado quando dos serviços estatais, vier algum dano.

A responsabilidade civil subjetiva, é o tipo mais comum, pois utiliza da culpa do agente para mensurar a responsabilidade e compreende o dolo e a culpa em sentido estrito (imprudência, negligência e imperícia). Pode-se citar o exemplo de um motorista embriagado que ao dirigir, causa um acidente de trânsito e lesiona outra pessoa, podendo tirar-lhe a vida, ele assumiu o risco.

No que referente aos elementos da responsabilidade civil, existem: A conduta humana, que se caracteriza como todo o comportamento humano que possui a capacidade de modificar a realidade, podendo ser classificada em duas espécies: positiva (ação) ou negativa (omissiva). Por ser um dos elementos essenciais, não há de se falar em responsabilidade civil sem contar com a presença da conduta humana. De acordo com Diniz (2023), se tem:

A ação, elemento constitutivo da responsabilidade, vem a ser o ato humano, comissivo ou omissivo, ilícito ou lícito, voluntário e objetivamente imputável, do próprio agente ou de terceiro, ou o fato de animal ou coisa inanimada, que cause dano a outrem, gerando o dever de satisfazer os direitos do lesado. (Diniz, 2023, pg. 21)

O nexa causal, se refere à relação de causalidade, se refere à ideia de causa e efeito, de modo mais simples, é a relação direta do ato ilícito frente só resultado danoso. Segundo Gonçalves (2023, pg. 504) um dos pressupostos da responsabilidade civil é a existência de um nexa causal entre o fato ilícito e o dano produzido, pois sem essa relação de causalidade não se admite a obrigação de indenizar.

Quanto ao dano, ele é o fator que gera a responsabilidade civil, pressupondo que certa conduta resultou em um determinado fato, por isso a busca pela responsabilização do autor do fato é devido ao resultado danoso que este cometeu, sendo este fruto de um ato ilícito cujo existe um liame de causalidade.

Esses mesmos princípios jurídicos estabelecem que a responsabilidade civil se manifesta em toda atividade que resulte danos morais ou materiais. Portanto, o objetivo principal da responsabilidade civil imposta pelo Código Civil é a garantia do bem jurídico de todos que obedecem ao disposto nas normas jurídicas, aplicando o dever de reparo àquele que pratica atos contrários que causam danos a terceiros.

Quando aliada a temática do estudo, com base na perspectiva de Freitas (2021, pg. 16), a responsabilidade civil é um instituto jurídico que ainda carece de um maior auxílio para que a realidade dos carros autônomos no Brasil esteja permeada de segurança jurídica e que promova a proteção do usuário e das demais pessoas que estejam envolvidas por essa inovação.

2.2 A QUESTÃO DOS CARROS AUTÔNOMOS

A história da inteligência artificial inicia em meados do século XX, como relata Costa (2021) quando Alan Turing, conhecido como pai da computação, realiza o Teste de Turing em 1950. Décadas atrás era um sonho que carros pudessem se locomover e até voar, sem intervenção humana, e com a evolução das Inteligências Artificiais (IA), na atualidade, a indústria tem sido vitrine de grandes mudanças, desde ferramentas domésticas aos equipamentos de fábricas.

A tecnologia em conjunto com as Inteligências Artificiais (IAs) tem transformado as formas de ensino, de trabalho e de comunicação, alterando a rotina dos brasileiros, no dia a dia, usamos tecnologia para tantas coisas, que mal percebemos o seu uso.

De acordo com o criador do termo, John McCarthy em 1962, a definição de Inteligência Artificial é “a ciência e engenharia de produzir sistemas inteligentes”. Para o autor, é um campo da ciência, cujo propósito é estudar, desenvolver e empregar máquinas para realizarem atividades humanas de maneira autônoma, e com base nisso, uma vertente que está mudando bastante é a indústria automobilística, que desde final do século XX já se ouvia falar de esboços à respeito de carros autônomos.

Em 1980, o engenheiro alemão aeroespacial Ernst Dickmanns desenvolveu um veículo, guiado por câmeras, que atingiu 100 km/h, em uma rodovia vazia, sendo consagrado como o “pai do carro autônomo”, explica o autor Brodsky (2016). Com o passar do tempo inúmeros países como China, França, Alemanha, Inglaterra e Itália passaram a se interessar cada vez mais pelo cenário automobilístico, o que possibilitou o surgimento e desenvolvimento de diversos tipos de veículos, aprimorando-os com tecnologias, o que um dia acarretaria no desenvolvimento dos autônomos.

E qual uma das tecnologias mais importantes para o funcionamento do carro autônomo? A Inteligência Artificial. De acordo com o mentor de tecnologia e inovação de sistemas autônomos da Sociedade de Engenheiros Automotivos (SAE) do Brasil, Jonathan Marxen em entrevista ao portal Uol, a indústria teve um choque de realidade ao ver esses modelos ganhando as ruas em meados de 2020, com previsão para dominá-las até 2030.

De acordo com Freitas (2021) o cidadão precisa trabalhar a conscientização social com relação a segurança e os deveres que envolvem a aquisição de tal tecnologia, incluindo aprender como lidar com diversas situações, uma vez que mesmo com todos os sistemas de conectividade e segurança que permitem ao automóvel dispensar o motorista,

por ora, a perspectiva é de que, mesmo assumindo a responsabilidade, o carro precise contar com interferência humana em algumas situações.

A inovação dos veículos promete melhorar a realidade do trânsito, como já mencionado, além de que o motorista também será passageiro, como exposto por Costa (2021):

Há uma previsão de que essa inovação possa melhorar a realidade do trânsito nas rodovias, reduzindo a quantidade de acidentes, enquanto otimiza o tempo do motorista – que não precisará mais conduzir o veículo. Contudo, é evidente que acidentes também ocorrerão, mesmo que em menor intensidade - ainda mais no início, considerando o processo de adaptação e o aprendizado das máquinas que funciona através de observação e experiência, também conhecido por *machine learning*. (Costa, 2021, p. 11)

A tecnologia dos carros autônomos, dando contexto à temática, está atrelada à função em que veículos podem ser conduzidos sem a necessidade de ação humana, como menciona estudo de Vieira (2024), isso só é possível graças a uma combinação de milhares de sensores e do hardware conhecido como *Global Positioning System* (GPS) que possibilita que o carro gere um caminho entre a posição atual e o destino.

Essa nova forma de automação oferece diversos benefícios para a sociedade, como a redução drástica de acidentes de trânsito, pois eliminando o fator humano, principal causa de acidentes, os carros autônomos poderiam salvar milhares de vidas e reduzir drasticamente os custos com saúde e infraestrutura. Entretanto, como explicado por Costa (2021) a promessa de redução de acidentes, não significa que estes não ocorrerão mais.

De acordo com estudo de Sferco *et. al* (2001):

VA (Veículos Autônomos) no nível 1 já são capazes de evitar totalmente ou minimizar a gravidade dos acidentes em 18%, quando se tratar de acidentes com danos em geral e em 34%, relativamente a acidentes fatais. (Sferco, *et. al*, 2001, pg. 4)

Além do mais, de acordo com Silva (2023, p. 32) as empresas que fabricam esses veículos prometem que o tráfego se torna mais eficiente e fluido, de fato, a tecnologia na mobilidade urbana traz inúmeras vantagens, incluindo veículos mais ecológicos que consomem menos combustível e que são compactos, o que facilita na hora de estacionar; ainda proporcionam maior eficiência tornando a experiência de viagem segura e confortável.

O autor Silva (2023, p. 12) ainda ressalta os benefícios sociais e ambientais como a redução da poluição e claro, como a tecnologia tem o potencial de tornar o transporte mais acessível para pessoas com mobilidade reduzida e idosos, tornando as cidades mais inclusivas.

Porém, como nenhum sistema mecânico pode ser considerado perfeito, é fato que ocorrerão falhas, ainda que não tão expressivas, como tem ocorrido nos últimos anos, ocorrências de acidentes leves, graves e até fatais envolvendo protótipos equipados com condução autônoma, por exemplo, quando a Google anunciou seu *Driveless Car* em 2015, implicou-se apenas dezesseis acidentes de acordo com Brodsky (2016).

Atualmente diversos municípios no Brasil já utilizam de tecnologia para auxiliar o serviço público, como exposto por Do Monte Silva (2017, pg. 46), como uso de câmeras nas vias, etc. Porém não adianta muita coisa um veículo contar com tantas tecnologias se maioria das vias públicas não contam com sistemas igualmente capazes de ler dados e realizar uma comunicação via internet com os carros autônomos.

Enquanto a infraestrutura das cidades não se atualiza, pois não é tarefa simples transformar uma cidade em uma “*smart city*” (cidade inteligente), o autor Do Monte Silva (2017, pg. 46) explica que trata-se de um conjunto de ações, iniciativas e projetos, tanto do Poder Público quanto da iniciativa privada, para existir uma modernização da cidade. Enquanto isso não acontece, a indústria automotiva oferece recursos de assistência à condução, em seus veículos, para dar mais segurança e autonomia aos passageiros.

As indústrias que fabricam este tipo de veículo estão cada vez mais relevantes na mídia, na economia e no mercado em si, por exemplo, a inovadora Tesla, as demais fabricantes encontram meios de aderir funções autônomas em novas versões de seus veículos.

Entretanto, de acordo com estudo de Costa (2021) o sistema automotivo do veículo ter auxílio de Inteligência Artificial não basta para um carro ser considerado autônomo.

Existem níveis e diretrizes para autonomia. A variabilidade do grau de autonomia dos veículos perante o condutor humano envolve seis diferentes níveis de automação, conforme a organização estadunidense *Society of Engineers*, variando do nível zero ao cinco de acordo com Colombo e Neto (2018), porém, o presente estudo se limitou a abordar dos níveis 1 ao 5.

Quadro 1: Nível de automação dos veículos

NÍVEL DE AUTOMAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DO VEÍCULO
Nível 1 - Assistência ao motorista	Os carros possuem alguns recursos de direção e aceleração/frenagem, itens como o assistente de permanência em faixa de rolamento, controle de cruzeiro adaptativo (ACC), capaz de manter o veículo a uma distância segura do carro à frente, etc, mas mesmo contando com IA, o motorista ainda é o responsável pelo veículo.
Nível 2 - Automação de direção parcial	O condutor não precisa realizar atividades como frear ou acelerar, mas deve manter as mãos ao volante e supervisionar todas as funções autônomas. Enquadram-se nesse grupo os carros com sistemas avançados de assistência à direção (ADAS), capazes de assumir a direção, aceleração e frenagem em certas condições.
Nível 3 - Automação condicional de condução	A condução se dá pelo sistema automatizado, de modo que o condutor não precisaria estar todo o tempo com as mãos no volante. O carro usa sistemas de assistência ao motorista e IA para tomar decisões com base nas mudanças de cenário ao seu redor.
Nível 4 - Alta automação de condução	O sistema realiza todas as atividades da condução, sem que seja necessária a intervenção do condutor humano para corrigir qualquer manobra. Porém um motorista humano precisa estar presente e alerta para assumir o comando a qualquer momento.
Nível 5 - Automação de direção completa	São veículos capazes de se locomoverem sem intervenção humana a qualquer lugar e em todas as condições. Não há limitação de perímetro para circulação e a única etapa em que existe envolvimento humano está na definição do destino.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No Brasil, atualmente, são utilizados majoritariamente, veículos autônomos que vão até o nível 3, usando de automação parcial, mas que não isentam o motorista da responsabilidade de ter atenção no trânsito ao seu redor e controle do veículo, como por exemplo, veículos autônomos nível 3 permitem que os motoristas retirem as mãos do volante, em contrapartida, o Código Nacional de Trânsito, em seu art. 252 diz que:

Art. 252. Dirigir o veículo:

[...]

V - com apenas uma das mãos, exceto quando deva fazer sinais regulamentares

de braço, mudar a marcha do veículo, ou acionar equipamentos e acessórios do veículo;
[...]
Infração - média;
Penalidade – multa

Isso reforça o argumento usado anteriormente, faz-se necessário uma adaptação do sistema brasileiro às novas tecnologias, pois a legislação em vigor se encontra em desencontro com a realidade das inovações presentes no país. De acordo com Costa (2021), a legislação brasileira necessita de alterações que levem em consideração a existência de veículos autônomos que usam sistemas de Inteligência Artificial no trânsito brasileiro.

Diversos países ainda estão no início do desenvolvimento de leis e padrões para veículos autônomos, o que cria incertezas para diversos fabricantes, empresas de logística e órgãos públicos. No entanto, de acordo com Nery (2021) na Alemanha, em 2022, foi aprovado um projeto de lei que permite que alguns carros autônomos começassem a trafegar, liberando o proprietário a “conduzir” o carro em qualquer local do país; para isso, os veículos devem ter uma série de tecnologias de segurança previstas em lei.

Como já mencionado nesse capítulo, de acordo com Silva (2023) esses veículos promovem mais qualidade nas viagens, bem como prometem ser mais sustentáveis sem agredir tanto o meio ambiente. Porém, como citado por Kawagishi (2023) essas inovações elevam o custo de produção dos veículos e, conseqüentemente, impactam o preço de venda final para os consumidores; o alto custo se torna uma das principais desvantagens em parte por ainda estar em desenvolvimento e em parte por não existirem em valores mais acessíveis para a realidade brasileira.

No Brasil, grandes concessionárias buscam se atualizar cada dia mais para atender à demanda daqueles que buscam carros melhores e mais inteligentes, como mostra estudo de Costa (2021), seja com mecanismos considerados mais básicos como auxílio de ré e câmeras para auxílio para estacionamento; assim, como no resto do mundo estudam sistemas de IA em seus veículos buscando ter mais inovações, para posteriormente se destacarem no mercado.

Porém, a introdução de veículos totalmente autônomos no Brasil, de acordo com Mendes (2019) esbarra em uma realidade muito distante dos outros países, seja por problemas relacionados a alto custo como já mencionado neste capítulo, seja por

infraestrutura das cidades e até o próprio arcabouço jurídico, para o autor, a inexistência de regras específicas voltadas ao tema, traz inseguranças às montadoras.

Segundo Mendes (2019) algumas das maiores companhias de tecnologia possuem programas de carros autônomos, alguns exemplos são a Alphabet (empresa da Google) Uber, Tesla, Volvo, Volkswagen, Ford e Toyota. O autor afirma que para esses tipos de carros navegarem dentro das cidades se torna mais complexo pois existem vários objetos, de variados tamanhos e diversas regras e tráfego intenso.

No entanto, de acordo com a empresa Google (2014), a mesma afirma que vem melhorando cada vez mais o sistema de detecção dos seus carros de modo a reconhecer uma gama enorme de objetos simultaneamente, como pedestres, ônibus, placas, carros ou até mesmo um ciclista gesticulando para informar que fará uma curva em frente ao carro, visando construir um veículo que funcione sem assistência de uma pessoa.

Outros exemplos de fabricantes que usam de IA em seus veículos são a Volkswagen e a Hyundai, esta que usa mecanismos como o sistema de alerta e frenagem autônomo, que se trata de um sistema de segurança avançado que utiliza uma câmera frontal para identificar automóveis, pedestres e ciclistas à frente do veículo. De acordo com a concessionária Hyundai (2019) o sistema realiza uma análise da distância e velocidade do carro em relação aos objetos detectados, alertando o motorista em caso de risco de colisão através de sinais sonoros e visuais no painel de instrumentos.

Porém, no entanto, a mesma deixa claro que o sistema de Frenagem Autônoma é um recurso de assistência à condução, não um substituto da habilidade humana, logo, a conscientização e a atenção do condutor são indispensáveis para garantir a segurança e prevenir acidentes de trânsito.

Atualmente, já de fato aconteceram acidentes com carros autônomos ao redor do mundo, em 2016, por exemplo, como destacado pelo autor Mezzaroba (2022), a Tesla foi a principal responsável pelo primeiro óbito em decorrência do seu uso, a falha veicular se deu quando o carro não conseguiu identificar um caminhão branco, que estava cruzando o seu caminho, quando prosseguiu o seu curso, acabou embaixo do caminhão, seu passageiro, acabou falecendo. Em outro momento, desta vez em 2018, um veículo autônomo usado como Uber não percebeu a aproximação de uma pedestre que conduzia sua bicicleta, atropelando-a e também a levando a óbito.

Ainda segundo Mezzaroba (2022) a dúvida que fica quando se tem sistemas como esse em uso, além de outras questões jurídicas, questiona-se sobre questões relacionadas à responsabilização penal e à responsabilização civil, quem seria de fato responsabilizado se

um veículo colidisse com outro ou até atropelasse um pedestre, ocasionando mortes e lesões corporais, quer de pessoas ocupantes do próprio veículo autônomo, quer de terceiros.

De fato já existem veículos com autonomia ainda que parcial no trânsito das grandes cidades brasileiras, dado o avanço da tecnologia, essa é uma temática delicada e de extrema importância a ser discutida, ou essas funções que são criadas para facilitar a vida do condutor e promover maior segurança no trânsito, reduzindo acidentes, terão o efeito oposto.

2.3 ÉTICA E CONSEQUÊNCIAS

De acordo com Colombo e Neto (2018), não há limites para a criatividade humana e o desenvolvimento tecnológico que ela pode promover. Para os autores, a ciência não pede permissão ao Direito para se expandir e se reinventar continuamente, mas isso não significa que o Direito possa ser descartado no mundo cada vez mais *tech* em que vivemos. O impacto da tecnologia nas relações sociais produz efeitos claramente jurídicos.

Com base nessa afirmação, ainda existe uma necessidade de adaptações do sistema brasileiro para se adequar a um tipo de sistema que já é realidade no país, carros autônomos já estão permeando o trânsito, ainda que não tão expressivamente.

Visto isso, é imprescindível que os danos sofridos por terceiros, sejam eles patrimoniais, físicos ou morais, deverão ser amparados pela legislação, de modo a garantir o direito à indenização por parte do sujeito que tem o dever legalmente estabelecido. As normas de trânsito, diferente dos carros, não são bem atualizadas; a legislação deve buscar atualizações para facilitar a vida da sociedade.

O artigo 12 do Código de Defesa do Consumidor (CDC), afirma que a responsabilidade civil objetiva cabe ao fornecedor reparar os danos causados aos consumidores:

Art. 12. O fabricante, o produtor, o construtor, nacional ou estrangeiro, e o importador respondem, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

§ 1º O produto é defeituoso quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes, entre as quais:

I - sua apresentação;

II - o uso e os riscos que razoavelmente dele se esperam;

III - a época em que foi colocado em circulação.

Ainda segundo o Código de Defesa do Consumidor (CDC), o artigo 14 discorre que:

Art. 14. O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos.

Dito isso, seria então definitivamente a empresa que projetou e distribuiu os carros autônomos a principal responsável? De acordo com argumento exposto por Freitas (2021) não poderá ser responsabilizado todos os envolvidos na cadeia de produção, uma vez que existiam pessoas diferentes para cada etapa nas fábricas, seja na montagem, seja em quem disponibilizou a estrutura do carro, instalou o sistema de Inteligência Artificial (IA) etc, mas sim, apenas os reais causadores que originaram o dano.

Ainda segundo o mesmo autor há a possibilidade de o dano causado ter sido gerado mediante uma falta de conscientização na forma de uso do veículo por parte do proprietário, uma falha humana, nesse caso, saber qual o nível de automação do veículo é importante na definição da responsabilidade civil.

Pode-se citar como exemplo a seguinte situação: seria atribuído ao motorista (proprietário) a culpa, se este agisse com imperícia na hora de dirigir os veículos cujos níveis vai de 1 a 4, pois eles ainda requerem atenção e cuidado dos condutores, estes não podendo abrir mão da segurança para consigo e com os pedestres.

Nesse sentido, Gonçalves (2020) afirma que caso a falha do condutor seja a causa do acidente deverá ser aplicada a responsabilidade civil subjetiva devido ao fato de existir uma relação de causa e efeito entre a ação e o dano causado no bem jurídico de terceiro, quando respondendo claro aos pressupostos: existência do dano, nexo causal e culpa do agente.

Para o Supremo Tribunal de Justiça (STJ) o proprietário do veículo tem grande responsabilidade sobre o bem, aliado a isso, sua jurisprudência dita que este irá assumir a totalidade da indenização quando houver qualquer dano a coisa alheia, mesmo não sendo o condutor do veículo.

A Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 em seu art. 28, discorre que “O condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito.”

Porém, tendo em vista que a Lei prevê isso em casos de condução de veículos manuais que exigem total controle, quando se trata de carros autônomos, onde o condutor não tem total controle do veículo, como a Lei poderia proceder?

Caso ocorra um acidente envolvendo um carro autônomo, ainda que de nível de 1 a 4 que tenha sido ocasionado mediante falha operacional do veículo, entende-se que a cadeia produtiva do carro oferece perigo para as pessoas, por isso as empresas respondem, como exposto no art. 931 da Lei Nº 10.406, de 10 de Janeiro de 2002:

Art. 931. Ressalvados outros casos previstos em lei especial, os empresários individuais e as empresas respondem independentemente de culpa pelos danos causados pelos produtos postos em circulação.

Além disso, pode-se aplicar a teoria do risco-proveito, mediante o fato afirmado acima, que afirma que todo aquele que fornece produto ou serviço no mercado de consumo auferindo lucro (proveito) responde por eventuais danos, independentemente da comprovação de dolo ou culpa (risco da atividade).

A teoria do risco-proveito, extraída da inteligência do art. 927 do Código Civil, pode ser entendida como “toda atividade humana que gera proveitos para quem a explora e riscos para outrem”, de acordo com Coelho (2012), por esse motivo seria atribuída a responsabilidade pelos danos a quem aproveita a atividade geradora de risco.

No entanto, ao se aplicar a teoria, é necessário que determinados requisitos, como a continuidade e a organização, sejam atendidos para que a relação de risco e proveito entre as partes do negócio jurídico seja reconhecida e caracterizada, como apontado no livro *Teoria Geral das Obrigações* de Daniel Carnacchioni (2021), onde o autor discorre que tal atividade requer continuidade e organização, deve ser lícita e adequada à ordem econômica. Tal atividade lícita é indispensável para a ordem econômica, internaliza riscos que dela decorrem. Os riscos estarão alocados na atividade pela sua própria natureza. O risco inerente, intrínseco e próprio da atividade produzirá danos em escala anormal, quando comparada com outras atividades.

Para o autor, não se trata de um ato isolado, mas de uma sequência contínua e coordenada de ações que geram um risco especial e diferenciado. A avaliação desse risco será baseada em critérios como estatísticas, provas técnicas e máximas de experiência.

Dessa forma, a atividade da empresa fornecedora de veículos autônomos, assim como de todos os envolvidos no desenvolvimento desse novo meio de locomoção, deverão ser responsabilizadas de forma conjunta; isso se dá conforme o risco assumido no mercado ao explorar a relação de risco e proveito do produto.

Assim, para Mendes (2019) a teoria do risco prevê a responsabilidade objetiva e independe de dolo ou culpa da empresa:

Simplemente por colocar em funcionamento uma atividade com objetivos econômicos já faz com que surja o dever de reparar os danos que porventura ela cause. (Mendes, 2019, p. 40).

Ademais, a questão de responsabilização em casos de acidentes na prática pode ser mais difícil de determinar, pois o acidente pode ter ocorrido devido a uma falha do sistema autônomo, a responsabilidade pode recair sobre o fabricante do veículo ou o desenvolvedor do software usado, a responsabilidade em alguns casos, pode ser do proprietário do veículo, especialmente se houver provas de negligência na manutenção ou no uso inadequado do sistema autônomo, em ambos os casos a legislação brasileira encontra dificuldades para definir onde está a responsabilidade.

Existem diversos fatores a se analisar, quando acidentes envolvem carros autônomos, como descreve Costa (2021) em seu estudo:

Os veículos parcialmente autônomos, com funções de IA, não garantem um desempenho perfeito e impassível de erro, visto que não há como excluir inteiramente o risco, havendo uma margem de erro ou, no mínimo, de não alcance da prevenção. Por outro lado, isso não significa que todo acidente envolvendo este tipo de veículo será causado por ele – ou por erro de seu sistema. (Costa, 2021, p. 35)

Para a autora, são necessárias análises profundas para se chegar às devidas conclusões e punir os de fato culpados, quem ou o quê ocasionou o acidente. Ela aponta que se por acaso o acidente envolveu dois veículos autônomos a culpa pode ser tanto de um quanto do outro e seus respectivos sistemas operacionais de Inteligência Artificial.

O artigo 6 do Código de Defesa do Consumidor (CDC) é enfático e discorre que:

Art. 6º São direitos básicos do consumidor:

I - a proteção da vida, saúde e segurança contra os riscos provocados por práticas no fornecimento de produtos e serviços considerados perigosos ou nocivos.

Dito isso, é fato que a direção autônoma, como ressalta Mendes (2019) é uma atividade de risco que a montadora ou fabricante do veículo assume quando comercializa seu produto, visando obter lucro.

Por outro lado, o Código de Defesa do Consumidor (CDC) prevê em seu artigo 12, §3º, excludentes de responsabilidade, explicando que “O fabricante, o construtor, o produtor ou importador só não será responsabilizado quando provar: I - que não colocou o produto no mercado; que, embora haja colocado o produto no mercado, o defeito inexiste; a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro.”

Mediante isso, na primeira hipótese estará isento de culpa o fabricante que não colocou o produto no mercado, pois trata-se da ausência de voluntariedade do fornecedor, pela falta do nexo de causalidade. A segunda hipótese, portanto, acerca da inexistência do defeito, justifica-se pois é necessária justamente a existência deste para caracterizar a responsabilidade, sendo requisito indispensável. E por fim, culpa de consumidor ou terceiro, que ocorre quando a causa do acidente se dá por má conduta do próprio consumidor ou terceiro, como quando, apesar de claras advertências em relação ao manuseio de determinado produto, o consumidor as ignora.

No entanto, a responsabilidade de acidente automotivo, está prevista na norma geral do Código Civil, nos artigos 186 e 927, já mencionado anteriormente, ainda vale ressaltar que o condutor pode responder nas esferas penal, civil e administrativa, todas independentes entre si, salvo exceções.

No âmbito de acidentes envolvendo veículos autônomos, será utilizado o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) já que os acidentes e danos causados envolvem infrações de trânsito. Contudo, são necessárias adaptações no Código de Trânsito Brasileiro, uma vez que esses veículos têm o motorista como apenas um passageiro, e futuramente não necessitarão de um condutor.

Portanto, como a legislação ainda é escassa em normas específicas direcionadas à essa realidade, Mendes (2019) explica que conforme instruído pela Lei de Introdução às Normas do Direito Brasileiro (LINDB) em seu artigo 4, na verificação de lacuna

normativa para casos de acidentes envolvendo veículos que prescindem motorista, o juiz decidirá o caso de acordo com a analogia, os costumes e os princípios gerais de direito.

A analogia nada mais é que a aplicação de uma norma em uma situação não prevista por esta, mas que resguarda situação assemelhada, ou seja, o magistrado constata a lacuna normativa e identifica uma lei que, pela analogia, pode-se utilizar no caso concreto não previsto pelo arcabouço jurídico. (Mendes, 2019, p. 44)

Consequentemente também será invocado o direito do consumidor, já que trata-se de fabricantes que comercializam um produto destinado ao consumidor final, logo este deve ser fornecido em perfeitas condições de uso. Ainda há a possibilidade de o acidente se dar por meio de falha do veículo, e com isso, ocasionar um dano, com isso o fornecedor será responsabilizado como prevê o artigo 12 do Código de Defesa do Consumidor (CDC).

Dessa forma, conforme exposto no estudo, o grau de autonomia do veículo está diretamente ligado na aplicação da responsabilidade civil de acidente de trânsito causado por um veículo autônomo, alterando a legislação que regulamentará a reparação.

Por fim, se o acidente ocorrer por um veículo totalmente autônomo, que não carece de intervenção humana para sua autonomia, deve-se aplicar a responsabilidade objetiva conforme o Código de Defesa do Consumidor, pois quando o condutor do veículo passa para a condição de passageiro, este se torna um consumidor do serviço.

No entanto, quando o acidente ocorre em veículo parcialmente autônomo onde o condutor, que ainda na posição de passageiro, precisa permanecer-se participativo da direção do veículo, e atento às condições da via, etc, o condutor responderá civilmente de acordo com o Código Civil, mediante responsabilidade objetiva, quer dizer que o dever de reparação incide independentemente de culpa, sendo responsável aquele que proporcionou o risco ou aquele que se beneficia financeiramente da atividade.

Por fim, diante dos fatos expostos, vale afirmar que a regulamentação acerca de carros autônomos e a viabilidade desses veículos vai além da legislação. São necessárias adaptações não só no Código de Trânsito Brasileiro (CTB), mas também nas cidades como já mencionado anteriormente, a infraestrutura das vias também precisam evoluir. Para que assim os veículos com automação possam ganhar as ruas das cidades, mas com segurança e integridade para todos os cidadãos.

3. DESAFIOS E PERSPECTIVAS JURÍDICAS

As pesquisas realizadas no presente estudo deixam claro que as inovações tecnológicas representadas pelos carros autônomos apresentam um desafio significativo para a legislação brasileira, especialmente no que tange à responsabilidade civil em acidentes de trânsito.

De acordo com Freitas (2021), o Brasil ainda carece de uma estrutura jurídica adequada para lidar com essas inovações. Tanto o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) quanto o Código de Defesa do Consumidor (CDC) não contemplam de forma específica a responsabilização em acidentes envolvendo veículos autônomos.

O presente estudo avaliou, como destacado por Gonçalves (2023), a responsabilidade civil objetiva que já é prevista no ordenamento brasileiro em situações que envolvem risco inerente, mas é necessária uma atualização dessas normas para abranger as novas situações decorrentes do uso de veículos autônomos.

O avanço desses veículos impõe a necessidade de readequação normativa, como demonstrado nos capítulos anteriores, especialmente em relação à responsabilidade objetiva, que, segundo Costa (2021), é uma das bases para responsabilizar empresas envolvidas no desenvolvimento e comercialização desses veículos.

O conceito de "risco-proveito", como abordado por Coelho (2012), pode ser aplicado no contexto dos veículos autônomos, responsabilizando as empresas que lucram com a venda desses produtos e assumem o risco associado à sua operação. Dessa forma, o fabricante pode ser responsabilizado de forma objetiva, sem a necessidade de comprovação de culpa, uma vez que a natureza do risco inerente à condução autônoma justifica essa abordagem.

Além disso, os diferentes níveis de automação, como apresentado por Colombo e Neto (2018), reforçam a complexidade da atribuição de responsabilidades. Nos níveis intermediários de automação (níveis 2 e 3), como destaca Costa (2021), o condutor ainda precisa supervisionar o veículo, o que implica uma responsabilidade compartilhada entre o condutor e a máquina.

Nesse cenário, a responsabilidade civil subjetiva pode continuar sendo aplicável em situações de negligência ou imprudência humana. Contudo, à medida que os veículos evoluem para níveis mais elevados de automação, como o nível 5, onde a intervenção humana é completamente dispensada, a responsabilidade civil objetiva deverá ser predominante, conforme previsto no Código de Defesa do Consumidor.

A questão da segurança também merece destaque, no entanto, um desafio adicional identificado ao longo da pesquisa foi a relativa novidade do tema dos veículos autônomos no contexto jurídico brasileiro. Dada a ausência de regulamentações específicas e a escassez de casos julgados, encontramos uma limitada base jurisprudencial para guiar a aplicação da responsabilidade civil nesses casos.

A dificuldade em encontrar jurisprudência se deve em grande parte ao fato de que o uso de carros autônomos ainda não é disseminado no Brasil, e, portanto, são raros os litígios envolvendo acidentes com esses veículos. A ausência jurisprudencial reforça a necessidade de reformas legais que se alinhem aos princípios da Constituição Federal de 1988, que prevê a proteção à vida e à segurança dos cidadãos, como prevê o artigo 5, inciso X e ao Código Civil, que trata da reparação de danos sofridos, em seu artigo 927.

Outro ponto a ser considerado, como abordado no estudo, é a infraestrutura das cidades brasileiras, que, como destacado por Do Monte Silva (2017), ainda não está preparada para suportar a operação de veículos autônomos em larga escala. Enquanto essa modernização não for concretizada, como Costa (2021) argumenta, o risco de acidentes pode ser exacerbado pela inadequação das vias. Assim, a responsabilidade civil dos fabricantes deve considerar também os desafios impostos pela infraestrutura deficiente.

Nesse sentido, o princípio da dignidade da pessoa humana, garantido no artigo 1, inciso III, da Constituição Federal de 1988, impõe que o Estado brasileiro busque assegurar o bem-estar e a segurança dos cidadãos, inclusive no contexto das novas tecnologias. Ao permitir a introdução de carros autônomos, o Estado deve garantir que os direitos fundamentais à vida e à segurança sejam protegidos, o que reforça a necessidade de adaptações nas leis existentes.

Além disso, o artigo 5, inciso XXXII, da Constituição, também prevê que o Estado deve promover a defesa do consumidor. Diante disso, a responsabilidade objetiva prevista no Código de Defesa do Consumidor, em seu artigo 12 deve ser aplicada em casos de defeitos no produto, o que inclui falhas na tecnologia dos carros autônomos.

Por fim, o presente estudo entende que a legislação brasileira precisa revisar aspectos do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) para se adequar à realidade dos veículos autônomos. Mendes (2019) aponta que o artigo 28 do CTB, que exige que o condutor tenha domínio completo do veículo, não se aplica diretamente à condução autônoma, uma vez que, em muitos casos, o "condutor" será um passageiro passivo.

Assim, além de ajustes na responsabilidade civil, também são necessários ajustes nas penalidades administrativas para que o ordenamento jurídico possa lidar de forma justa e eficaz com acidentes envolvendo esses veículos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos avanços tecnológicos e das promessas de segurança trazidos pelos veículos autônomos, é imprescindível que o Brasil desenvolva regulamentações específicas para lidar com as responsabilidades dessa inovação, pois tanto o Código de Consumidor quanto o Código de Trânsito Brasileiro atualmente não estão preparados para essa revolução tecnológica que pode impactar milhares de brasileiros.

Embora o Código de Trânsito Brasileiro e o Código de Defesa do Consumidor estabeleçam bases para a responsabilidade civil, a ausência de previsões específicas para esses veículos pode gerar lacunas jurídicas. A teoria do risco-proveito, presente no Código Civil pode nortear essas adaptações, responsabilizando economicamente os agentes que lucram com atividades de risco.

Além disso, a pesquisa evidenciou que a inexistência de jurisprudência consolidada sobre acidentes com veículos autônomos no Brasil apresenta um desafio para o desenvolvimento de uma estrutura jurídica estável e previsível. O direito comparado, com exemplos de regulamentação na Alemanha e nos Estados Unidos, pode fornecer diretrizes adaptáveis ao contexto brasileiro, ajudando a estruturar uma base de responsabilização objetiva para esses casos.

Outro aspecto relevante é a necessidade de readequação das cidades e vias públicas para suportar a presença de veículos autônomos, considerando que a infraestrutura urbana ainda está distante de alcançar o nível necessário para o funcionamento ideal dessa tecnologia. A inadequação das vias compromete tanto a segurança dos passageiros quanto a responsabilização dos fabricantes, desse modo para que o Brasil acompanhe a revolução dos veículos autônomos, é essencial uma colaboração entre o setor público e privado na modernização da infraestrutura.

Por fim, é importante ressaltar que o princípio da dignidade da pessoa humana, conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988, deve guiar o desenvolvimento e a aplicação de regulamentações para veículos autônomos. Assim, ao mesmo tempo em que o Estado irá fomentar o progresso tecnológico, ele também deve garantir que a segurança dos cidadãos seja priorizada.

Portanto, a criação de uma legislação específica, a partir de um debate que integre especialistas jurídicos e tecnológicos, torna-se essencial para que o Brasil possa assegurar uma transição segura para a era dos veículos autônomos, promovendo os benefícios dessa inovação e protegendo os direitos de todos os cidadãos.

REFERÊNCIAS

BORGES, Rafaela. **Carro autônomo**: montadoras e empresas de tecnologia disputam corrida para dispensar o motorista; Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/reportagens-especiais/transporte-do-futuro---carro-autonomo/#cover> Acesso em 23 de outubro de 2024.

BRASIL. **Lei Nº 9.503, 23 de setembro de 1997 Institui o Código de Trânsito Brasileiro**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm Acesso em 22 de outubro de 2024.

BRODSKY, Jessica S. **Autonomous Vehicle Regulation**: How an Uncertain Legal Landscape May Hit The Brakes on Self-Driving Cars. Berkeley Technology Law Journal, v. 31, n. 2, p. 851-878, 2016. Disponível em: <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2126&context=btlj> Acesso em 23 de outubro de 2024.

CARNACCHIONI, Daniel Eduardo. **Teoria Geral das Obrigações**, Salvador-BA, Editora JusPodivm, 2021.

COELHO, Fábio Ulhoa. **Curso de Direito Civil**: Volume 2: Obrigações: Responsabilidade Civil. São Paulo: Saraiva, 2012.

COLOMBO, Cristiano; NETO, Eugênio. **Aspectos históricos e conceituais acerca dos veículos autônomos**: seus efeitos disruptivos em matéria de responsabilidade civil e a necessidade de proteger as vítimas. Anais do XXVII Encontro Nacional do CONPEDI Salvador – BA: Direito, Governança e Novas Tecnologias. 2018, p. 41-60.

CONHEÇA os 6 níveis de carros autônomos. Summit Mobilidade Urbana, 2021. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/carros-autonomos/conheca-os-6-niveis-de-carrosautonomos/> Acesso em: 03 de abril de 2024.

CONHEÇA o alerta de mudança de faixa, um salva-vidas eletrônico. Hyundai, 2019. Disponível em: <https://www.hyundai.com.br/universo-hyundai/veiculos/frenagem-autonoma-como-funciona-esse-sistema-de-seguranca.html> . Acesso em 16 de outubro de 2024.

COSTA, Maria Eduarda de Oliveira Pinto et al. **Responsabilidade civil em acidentes de trânsito envolvendo veículos autônomos**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Direito), UFAL - Maceió-AL, 2021.

DINIZ, Maria H. **Curso de direito civil brasileiro: responsabilidade civil**. v.7. São Paulo: Editora Saraiva. E-book. ISBN 9786553627765. 2023.

DO MONTE SILVA, Lucas. **A responsabilidade civil por acidentes de carros autônomos: uma análise sob a ótica das smart cities**. RevistaTRF1, Brasília, v. 29, n. 7/8, 2017.

ENTENDA como os carros autônomos funcionam. O unidas frota, 2021. Disponível em: <https://frotas.unidas.com.br/blog/carrosautonomos> Acesso em: 03 de abril de 2024.

FERIANCIC, Gabriel. **Veículos Autônomos: Ética e Responsabilidade**. Arena ANTP. São Paulo, 2019.

FILHO, Sergio C. **Programa de Responsabilidade Civil**. Rio de Janeiro: Grupo GEN. E-book. ISBN 9786559775217. 2023.

FREITAS, Pedro Paulo Gundim de. **A responsabilidade civil frente a implementação do carro autônomo no Brasil**. Centro Universitário de Brasília - CEUB, Brasília, 2021.

GAGLIANO, Pablo Stolze; FILHO, Rodolfo Pamplona. **Novo Curso de Direito Civil**. Volume 1: parte geral. 14 ed. São Paulo, Saraiva, 2012.

GONÇALVES, Carlos Roberto. **Direito Civil 3**. 7 ed., São Paulo, Saraiva Educação, 2020.

GONÇALVES, Carlos R. **Direito Civil Brasileiro: Responsabilidade Civil**. v.4. São Paulo: Editora Saraiva, 2023.

IESE, Cities in Motion Index. Disponível em: <https://blog.iese.edu/cities-challenges-andmanagement/2019/05/10/iese-cities-in-motion-index-2019/> 2019. Acesso em: 03 de abril de 2024.

KAWAGISHI, Douglas Kendy Ruckl. **A Responsabilidade Civil dos Danos Causados por Carros Autônomos à Luz do Ordenamento Jurídico Brasileiro**. JusBrasil, 2023. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-responsabilidade-civil-dos-danos-causados-por-carros-autonomos-a-luz-do-ordenamento-juridico-brasileiro/2043839495> Acesso em 23 de outubro de 2024.

MCCARTHY, J. **Applications of circumscription to common sense reasoning**. Artificial Intelligence v. 28 (1): p. 89-116. 1986.

MENDES, Leonardo. **Responsabilidade civil decorrente de acidente provocado por veículo autônomo**. 2019. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

MEZZAROBBA, Orides. **Revista de Direito, Governança e Novas Tecnologias**. Florianópolis-SC, 2022.

NERY, E. **Alemanha libera circulação de carros autônomo**. Jornal do Carro, Estadão, 17 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/alemanha-libera-circulacao-de-carros-autonomos/> Acesso em 23 de outubro de 2024.

PUNTEL, L. C. Cardoso; RAVACHE, R. Lia. **Cidades Inteligentes E Sustentáveis. Connection Line**, [s. l.], n. 24, p. 138–146, Várzea Grande-MT, 2021. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=149460700&lang=pt-br&site=edslive> . Acesso em 03 de abril de 2024.

SÃO PAULO. Alerta: 94% dos acidentes fatais são causados por falha humana. 2016. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/multimedia/fotos/alerta-94-dos-acidentes-fatais-saocausados-por-falha-humana-2/> . Acesso em: 03 de abril de 2024.

SILVA, Caio Marques. **Um estudo sobre como a automação de veículos através da inteligência artificial poderia melhorar o trânsito urbano**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia da Computação), PUC - Goiás, 2023.

SFERCO, Raimondo et al. **Potential effectiveness of electronic stability programs (ESP) - What European field studies tell us**. 2001. Disponível em: <http://www-nrd.nhtsa.dot/>. Acesso em 23 de outubro de 2024.