

EXCLUDENTES DE RESPONSABILIDADE NOS ACIDENTES DE CONSUMO PROVOCADOS POR CARROS AUTÔNOMOS: A QUALIFICAÇÃO JURÍDICA DOS ATAQUES ADVERSARIAIS | *EXCULPATORY CAUSES IN PRODUCT LIABILITY CAUSED BY SELF-DRIVING CARS ACCIDENTS: THE LEGAL QUALIFICATION OF THE ADVERSARIAL ATTACKS*

ALAN ARAÚJO DE SOUSA

RESUMO | O artigo visa explorar as possíveis excludentes de responsabilidade nos acidentes de consumo provocados por carros autônomos, em virtude de falhas em seu sistema de reconhecimento provocadas por ações de terceiros, denominadas de ataques adversariais. A metodologia utilizada baseia-se em pesquisa qualitativa e bibliográfica, aplicando-se os métodos dedutivo e hipotético-dedutivo. Apresentam-se aspectos gerais dos carros autônomos e dos ataques adversariais para, em seguida, examiná-los à luz das excludentes da responsabilidade pelo fato, admitidas pelo Código de Defesa do Consumidor. Conclui-se que, a princípio, os ataques adversariais devem ser qualificados juridicamente como fortuitos internos.

PALAVRAS-CHAVE | Carros autônomos. Ataques adversariais. Excludentes de responsabilidade.

ABSTRACT | *The article aims to explore potential exculpatory causes that could be alleged in actions for damages related to product liability caused by self-driving cars due to failures in their recognition systems caused by third-party actions, known as adversarial attacks. The methodology used is based on qualitative and bibliographic research, employing deductive and hypothetical-deductive methods. The article presents general aspects of self-driving cars and adversarial attacks to further analyze them in the context of exculpatory causes recognized by the Brazilian Consumer Protection Code. At first, the conclusion of this article suggests that adversarial attacks should be legally qualified as internal fortuitous events.*

KEYWORDS | *Self-Driving Cars. Adversarial attacks. Exculpatory causes.*

1. INTRODUÇÃO

Demandas envolvendo acidentes de consumo, provocados por carros defeituosos, são corriqueiras no Poder Judiciário. Ações de reparação de danos causados em razão do não acionamento do *airbag* em colisão veicular¹, defeito de fabricação da suspensão dianteira, que causa o capotamento do veículo², estouro de pneu defeituoso, que ocasiona acidente automobilístico, deixando a vítima tetraplégica³, são apenas alguns exemplos de casos já enfrentados pelos tribunais pátrios.

Desconhece-se, todavia, a existência de demandas indenizatórias, na justiça brasileira, envolvendo acidentes originados de atos de carros autônomos, que manifestam algum defeito de concepção ou produção. Esse cenário tende a mudar à medida que esses veículos se tornem mais populares no Brasil, pois apesar de ser comum a afirmação de que a adoção em larga escala desses carros tornará o trânsito mais seguro, não se pode desconsiderar a possibilidade de que haverá casos em que esses produtos apresentarão defeitos intrínsecos, aptos a causarem danos ao consumidor. Menciona-se, apenas a título exemplificativo, falhas do sistema de reconhecimento do carro autônomo durante o percurso, que o leva a mudar repentinamente de direção e, assim, atingir outro veículo⁴.

É possível antever que os acidentes de consumo, provocados por carros autônomos, poderão se revestir de certas peculiares que, eventualmente, irão causar dificuldades na aferição dos pressupostos da responsabilidade pelo fato do produto, sobretudo no que concerne ao defeito.

1 Tribunal de Justiça de Minas Gerais – 15ª Câmara Cível, Apelação Cível n. 1.0000.22.071721-9/001, Relator: Desembargador Octávio de Almeida Neves, data do julgamento: 27/10/2022.

2 Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo – 31ª Câmara de Direito Privado, Apelação Cível n. 1004508-21.2016.8.26.0451; Relator: Desembargador Paulo Ayrosa; data do julgamento: 30/06/2022.

3 Superior Tribunal de Justiça – 4ª Turma, REsp n. 1.281.742/SP, Relator: Ministro Marco Buzzi, data do julgamento: 13/11/2012.

4 O exemplo tem como inspiração um caso real que ocorreu em 2016, na cidade de Santa Clara, Califórnia (Estados Unidos da América), considerado, à época, o primeiro acidente em que um veículo autônomo pode ter tido “culpa” parcial no acidente, ao realizar uma ação imprevista em razão da presença de sacos de areia na autopista (RODRIGUES, 2020, p. 136). Na ocasião, o carro autônomo atingiu de raspão a lateral de um transporte coletivo.

Dúvidas também poderão surgir ao se examinar as excludentes de responsabilidade dos fornecedores desses produtos.

O presente artigo visa explorar especialmente essas causas eximentes do dever de indenizar, nos casos de falhas do sistema de reconhecimento de carros autônomos, provocadas por ações de terceiros, denominadas de ataques adversariais (*adversarial attacks*).

Com essa finalidade, este estudo se desenvolverá em basicamente quatro partes. A primeira buscará situar o problema dos acidentes de consumo, causados em razão de ataques adversariais realizados contra carros autônomos, abordando, assim, noções gerais sobre esses veículos – como os seus níveis de autonomia, modo de funcionamento, entre outros aspectos –, bem como o conceito de ataques adversariais. Em seguida, será examinado o instituto da responsabilidade pelo fato do produto ou serviço, com ênfase em seus pressupostos e suas excludentes, as quais serão analisadas tendo em vista não somente o regramento do Código de Defesa do Consumidor (CDC), mas considerando, também, o tratamento conferido às eximentes de responsabilidade pelo Código Civil brasileiro (CC/02). Na terceira etapa do artigo, proceder-se-á a um estudo do defeito, considerando a especial relevância que possui em sede de responsabilidade pelo fato, com o objetivo de viabilizar uma análise mais precisa das excludentes de responsabilidade, notadamente do fato exclusivo de terceiro. Por fim, buscar-se-á esclarecer o tratamento jurídico que deve ser conferido aos ataques adversariais contra carros autônomos, à luz do CDC.

2. ACIDENTES DE CONSUMO PROVOCADOS POR CARROS AUTÔNOMOS: O PROBLEMA DOS ADVERSARIAL ATTACKS

A denominada quarta revolução industrial provocará, como é próprio das revoluções, mudanças abruptas nas organizações sociais e nos sistemas econômicos vigentes.

Iniciada na virada do século XX, funda-se na revolução digital e caracteriza-se pela distribuição ampla da internet, pela implementação em larga escala da inteligência artificial, assim como pela acentuada sofisticação e interação entre os domínios físico, digital e biológico (SCHWAB, 2019, p. 20)⁵. Distingue-se das revoluções anteriores na medida em que seus efeitos serão difundidos de forma consideravelmente mais veloz e ampla, gerando uma ruptura significativa do modo de vida da sociedade pós-moderna (SCHWAB, 2019, p. 20).

Com o notório e rápido avanço científico-tecnológico, é possível antever a criação e implementação de algumas tecnologias disruptivas, de que são exemplos os veículos autônomos⁶.

Em linhas gerais, um carro autônomo pode ser entendido como um tipo de transporte que opera por meio de um sistema computacional, integrado a um conjunto de sensores e atuadores, e que está apto a realizar o transporte de pessoas ou bens, de forma parcial ou totalmente autônoma, isto é, com ou sem nenhum auxílio de um ser humano (RODRIGES, 2020, p. 79). Nos mais elevados níveis de autonomia⁷, esses veículos operam por meio de um sistema computacional dotado de tecnologia de inteligência artificial.

5 Klaus Schwab (2019) classificou essas três categorias (física, digital e biológica) para identificar as megatendências e elencar a expressiva quantidade de impulsionadores tecnológicos da quarta revolução industrial, afirmando que todas elas estarão profundamente inter-relacionadas, de modo que as tecnologias irão se beneficiar uma das outras. Segundo o referido autor (2019, p. 29), os veículos autônomos correspondem a uma das manifestações da categoria física, em conjunto com a impressão 3D, a robótica avançada e novos materiais, que são megatendências tecnológicas mais fáceis de visualizar em função de sua natureza tangível.

6 Embora existam diversas espécies de veículos autônomos (*drones*, aviões, barcos etc.), o presente artigo utilizará como parâmetro de análise apenas o carro, entendido como o veículo automotor terrestre destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, excluído o condutor, conforme definição do Código de Trânsito Brasileiro.

7 Segundo a Sociedade Internacional dos Engenheiros Automotivos – SAE INTERNATIONAL (2021), os veículos são classificados em seis níveis de autonomia (0 a 5). O nível 0 corresponde à ausência de automação, de modo que todas as ações devem ser realizadas pelo motorista humano. O nível mais elevado, considerado de automação completa (nível 05), é aquele que dispensa qualquer intervenção humana, podendo, inclusive, não possuir volante. Atualmente, os carros ditos inteligentes que estão em circulação possuem autonomia de nível 03 (*automação condicional*), em que o sistema operacional do veículo gerencia e realiza todas as tarefas relacionadas à condução, ao passo que o motorista humano só intervém quando requerido pelo sistema. No atual estágio da ciência tecnológica, apenas a autonomia completa (nível 05 – classificação SAE) ainda está relativamente distante de ser criada e inserida no mercado de consumo.

Já há, contudo, um consenso científico de que esses veículos proporcionarão inúmeros benefícios à sociedade pós-moderna⁸, a qual, todavia, também terá de lidar com novos desafios gerados por essa tecnologia disruptiva⁹.

Em geral, o sistema de direção dos carros autônomos é composto por câmeras e sensores diversos¹⁰, responsáveis pela coleta de dados do entorno do veículo, os quais são transmitidos à sua rede neural, conhecida pela sigla CNN (*Convolution Neural Network*) que, então, realiza a tomada de decisões referentes à condução, como o ajuste da velocidade e do angulo de viragem do volante (CHEN *et al*, 2020, p. 1).

Ocorre que, no atual estágio dessa tecnologia, as redes neurais dos carros autônomos são consideravelmente vulneráveis a ataques adversariais (CHEN *et al*, 2020, p. 1), que consistem em ações de terceiros que interferem no correto funcionamento da rede CNN¹¹, manipulando o seu comportamento, por exemplo, mediante a alteração de imagens, gerando, assim, uma classificação errônea dos dados de entrada do sistema (*input*). Tratando-se

8 A título exemplificativo, pode-se mencionar a redução considerável do congestionamento nas grandes cidades, a diminuição dos custos para locomoção, o maior controle do tráfego, aumento do compartilhamento de veículos e atenuação dos indicadores de poluição e uma queda drástica do número de acidentes fatais no mundo, decorrentes predominantemente de falha humana (LITMAN, 2019).

9 Oportuno mencionar que, em 2015, dois *hackers* demonstraram que podiam invadir o sistema computacional de um carro autônomo em pleno movimento e controlar suas funções, utilizando-se do sistema de entretenimento (SCHWAB, 2019, p. 181). Acerca desse problema, Gustavo Tepedino e Rodrigo da Guia Silva (2019, p. 83) ponderam sobre a existência de um aparente paradoxo, na medida em que, com a difusão dos carros autônomos, espera-se uma diminuição do número total de acidentes, ao mesmo tempo que se teme por gerar lesões a pessoas que jamais seriam atingidas sem a presença de carros autônomos. Assim, por exemplo, mencionam os riscos relacionados à atuação dos *hackers*, que podem interferir no tráfego de carros autônomos. Ainda, apontam que essas circunstâncias evidenciam a periculosidade da atividade automotiva com o recurso à inteligência artificial.

10 Conforme aponta JC Rodrigues (2020, p. 83-84): “No geral, podem ser identificados os seguintes sensores: - *Câmeras/Sensores óticos* para captura de imagens ao redor, incluindo a leitura de semáforos e placas de trânsito; - *Sensores de ultrassom* que utilizam ecolocalização para identificar objetos próximos, desde outros veículos a águas e calçadas; - *Radars* que utilizam ondas de rádio para detecção de tráfego ao redor do veículo; - *Sensores de infravermelho* para leitura das faixas de rolagem, pedestres e ciclistas em situações de baixa luminosidade ou condições climáticas desfavoráveis (como chuva forte e neblina, por exemplo); - *LIDAR (Light Detection and Ranging / Sistema de varredura a laser)*, que emite diversos pulsos de laser em 360 graus, identificando todos os objetos no entorno do veículo”. (Destques do autor).

11 Importante ressaltar que o ataque adversarial é uma expressão mais abrangente, que engloba ações que interferem no funcionamento adequado de diversos produtos dotados de sistemas de inteligência artificial, e não somente carros autônomos.

dessa espécie de veículo, modificações sutis em objetos captados pelas câmeras e sensores podem levar a percepções equivocadas da realidade por parte da rede CNN e, conseqüentemente, a decisões e ações errôneas, potencialmente perigosas.

Um famoso exemplo de ataques adversariais em carros autônomos – que será utilizado como parâmetro de análise no presente artigo – pode ser encontrado em um estudo de pesquisadores de universidades dos Estados Unidos da América (EUA), que simularam modificações físicas em objetos a fim de verificar a possibilidade e probabilidade de causarem reconhecimentos equivocados pela rede neural desses produtos¹². A pesquisa revelou, por exemplo, que a alteração de uma placa de trânsito “STOP”¹³ com fitas adesivas, apostas de modo a criar as palavras “LOVE” e “HATE”, gera uma classificação errônea do objeto pela rede neural, que o interpreta como uma sinalização de limite de velocidade (EVTIMOV *et al*, 2018, p. 2).

Não é difícil notar a elevada ameaça que essa modalidade de ataque adversarial representa ao ser humano. Assim, por exemplo, um carro autônomo, cuja rede neural é enganada por esse tipo de ação, em vez de parar em um cruzamento de trânsito, continuará a avançar e pode, eventualmente, colidir com outros veículos, provocando danos à integridade física das pessoas, que, em casos mais graves, poderão perder suas vidas.

Situações como a descrita e outras semelhantes irão suscitar uma série de questionamentos de ordem social, política, econômica e jurídica acerca da utilização de veículos dessa espécie. Interessa, no presente artigo, apenas examinar as implicações jurídicas, em especial na seara da responsabilidade civil, uma vez que é notória a potencialidade de esses ataques adversariais darem origem a acidentes de consumo, atraindo, assim, o debate sobre a responsabilidade dos fornecedores de carros autônomos, o que demandará o exame de seus pressupostos e eventuais excludentes.

12 A pesquisa mencionada se encontra no artigo científico “Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification”, publicado em 2018, de autoria coletiva de Kevin Eykholt, Ivan Evtimov, Earlene Fernandes, Bo Li, Amir Rahmati, Chaowei Xiao, Atul Prakash, Tadayoshi Kohno e Dawn Song.

13 Utiliza-se o termo correspondente em inglês da placa “PARE” em razão de o estudo que resultou na identificação deste ataque adversarial ter sido realizado com placas na língua inglesa.

3. RESPONSABILIDADE CIVIL PELO FATO DO PRODUTO E SUAS EXCLUDENTES

A responsabilidade civil esteve sujeita a uma significativa evolução no decorrer do século XX, em decorrência de profundas transformações sociais, políticas, científicas e econômicas que tiveram origem, sobretudo, na revolução industrial e no desenvolvimento tecnológico e científico (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 349). Essas circunstâncias contribuíram para o desenvolvimento da responsabilidade civil independente da culpa, em contraposição à responsabilidade civil subjetiva, que era a regra na vigência do Código Civil de 1916. A etapa final dessa longa evolução foi marcada, no ordenamento jurídico brasileiro, pela criação de um novo sistema de responsabilidade civil com a promulgação da Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 349)¹⁴, que instituiu o Código de Defesa do Consumidor.

O CDC trata da responsabilidade civil objetiva, estabelecendo-a como regra¹⁵ nas relações de consumo, com o fim de facilitar a reparação do dano da vítima vulnerável – o consumidor –, que, em nossa sociedade de consumo em massa, encontra-se sujeita aos mais variados danos, *quantitativamente numerosos* ou *qualitativamente graves*¹⁶, decorrentes das atividades exercidas pelos fornecedores de produtos e serviços que, nessa qualidade, assumem o risco da atividade.

Ainda, em sede de responsabilidade pelo fato, há uma superação da velha dicotomia das responsabilidades contratual e extracontratual¹⁷, que são

14 Conforme obtempera Sérgio Cavalieri Filho (2022, p. 350), trata-se de um novo sistema de responsabilidade em razão da transferência dos riscos de consumo – que, antes da promulgação do CDC, corriam, na prática, por conta do consumidor – ao fornecedor de produtos e serviços, o que ocorreu mediante a introdução de grandes modificações na sistemática de responsabilidade civil, com fundamento, princípios e conceitos novos, bem como incidência específica nas denominadas relações de consumo.

15 Diz-se que a responsabilidade objetiva é a regra tendo em vista que, relativamente aos profissionais liberais, há disposição legal expressa no sentido de que a responsabilidade será apurada mediante a verificação de culpa (art. 14, § 4º, CDC). Trata-se de uma exceção ao princípio da objetivação da responsabilidade civil por danos nas relações de consumo (DENARI, 2022, p. 220).

16 As expressões destacadas foram retiradas de “BRAGA NETTO, Felipe Peixoto; FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. *Novo Tratado de Responsabilidade Civil*. 4. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021, p. 73”.

17 Sobre a superação da dicotomia entre a responsabilidade contratual e a responsabilidade extracontratual, afirma Sérgio Cavalieri Filho (2022, p. 203): “Portanto, tratando-se de danos

unificadas no CDC exatamente para proteger igualmente todas as vítimas, expostas aos mesmos riscos (SILVA, 1999, p. 478).

Dessume-se, pois, que os acidentes de consumo, provocados por carros autônomos, atrairão um único regime de responsabilidade em relação a todas as vítimas do evento danoso, sejam elas os proprietários ou usuários do carro autônomo ou não (art. 17, CDC).

De toda forma, a obrigação de reparar o dano somente restará configurada, na situação concreta, se estiverem presentes todos os pressupostos da responsabilidade civil pelo fato do produto. São eles: a) a colocação do produto ou serviço no mercado de consumo; b) a existência de defeito; c) o dano injusto; d) a relação de causalidade (nexo causal); e e) o fator de atribuição fundado na teoria mitigada do risco da atividade (AGUIAR JR., 2012, p. 3).

Tratando-se de um acidente de consumo causado por um carro autônomo alvo de um *adversarial attack*, que provoca um reconhecimento equivocado de uma sinalização de trânsito pela rede neural CNN, a definição da obrigação de indenizar exigirá dos profissionais do direito especial atenção no exame dos pressupostos *b* e *d*, isto é, o defeito e o nexo de causalidade. Neste estudo, interessa aprofundar a análise do primeiro, a qual será realizada em cotejo com as excludentes de responsabilidade pelo fato do produto.

A regra é que um dano somente pode gerar responsabilidade se for possível estabelecer um nexo causal (relação de causa e efeito) entre a lesão ao patrimônio e a pessoa a quem se atribui a autoria do dano (ALVIM, 1980, p. 340). Ainda que se trate de responsabilidade objetiva, a relação de causalidade entre a conduta e o dano é indispensável, salvo se, excepcionalmente, a responsabilidade estiver fundada no risco integral, o que não ocorre no CDC (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 357).

decorrentes das relações de consumo, produzidos por produtos defeituosos, o Código Civil fica afastado. O fundamento desta responsabilidade deixa de ser a relação contratual para se materializar em função da existência de outro tipo de vínculo: o produto defeituoso lançado no mercado e que, numa relação de consumo, contratual ou não, dá causa a um acidente, consoante o art. 12 do Código do Consumidor". Com idêntico posicionamento, Zelmo Denari (2022).

É conhecido, todavia, o fato de o ordenamento jurídico pátrio admitir a existência de causas aptas a romper o nexo de causalidade. O próprio CDC elenca expressamente causas que excluem o nexo causal na responsabilidade objetiva do fornecedor de produtos ou serviços – as denominadas causas excludentes. No âmbito da responsabilidade civil pelo fato do produto, o art. 12, § 3º, do CDC, dispõe que o fornecedor se exime da obrigação de indenizar quando demonstrar que não colocou o produto no mercado (inciso I); que, embora haja colocado o produto no mercado, o defeito inexiste (inciso II); ou, ainda, se provar a culpa exclusiva do consumidor ou de terceiro (inciso III).

A Lei nº 8.078/1990 não prevê, dentre as causas excludentes, as hipóteses de caso fortuito e força maior estabelecidas no art. 393, do Código Civil de 2002. Assim, há entendimento doutrinário no sentido de que, se essas eximentes da responsabilidade se manifestarem *após* a introdução do produto ou serviço no mercado de consumo, haverá uma ruptura do nexo de causalidade que liga o defeito ao evento danoso, de modo que fica afastada a responsabilidade do fornecedor (DENARI, 2022, p. 215)¹⁸.

Os ataques adversariais, evidentemente, não têm origem em ações dos fornecedores de produtos ou serviços dotados de tecnologia de inteligência artificial. São condutas dolosas de terceiros que ocorrem após a introdução do bem no mercado de consumo e interferem no correto funcionamento da inteligência artificial.

Nesta situação, o fornecedor do produto somente poderá se eximir da responsabilidade de reparar o dano se provar a configuração de alguma de suas excludentes, das quais merecem uma análise mais detida o caso fortuito,

18 Relativamente ao caso fortuito e à força maior ocorridos *antes* da introdução dos produtos ou serviços no mercado de consumo, entende-se que o fornecedor não pode alegá-los para se eximir de responsabilidade. Como assevera Zelmo Denari (2022, p. 215): “[...] instalando-se na fase de concepção ou durante o processo produtivo, o fornecedor não pode invocá-la para se subtrair à responsabilidade por danos. Como observa com acuidade James Marins: ‘Isto porque até o momento em que o produto ingressa formalmente no mercado de consumo tem o fornecedor o dever de garantir que não sofre qualquer tipo de alteração que possa torná-lo defeituoso, oferecendo riscos à saúde e segurança do consumidor, mesmo que o fato causador do defeito seja a força maior’”.

a força maior e o fato exclusivo de terceiro¹⁹, cujos requisitos serão examinados.

4. CASO FORTUITO, FORÇA MAIOR E FATO DE TERCEIRO: ANÁLISE À LUZ DO CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR E DO CÓDIGO CIVIL DE 2002

O Código Civil vigente (art. 393), assim como o Código Civil de 1916 (art. 1.058), não distinguiu expressamente o caso fortuito da força maior, razão pela qual costuma ser discutida na doutrina uma possível sinonímia entre as expressões.

Aqueles que entendem tratar-se de expressões sinônimas sustentam que o Código Civil de 2002, ao utilizar a conjunção “ou” no parágrafo único do artigo 393, tratou o caso fortuito e a força maior como sinônimos. Apoiando-se, também, nas observações de Pontes de Miranda (1971), argumentam que a distinção seria irrelevante, na medida em que os efeitos de ambas as causas são exatamente os mesmos²⁰ (MARTINS-COSTA, 2009; SILVA, 2020)²¹.

19 Adota-se, no presente artigo, a expressão “fato de terceiro”, em vez de “culpa de terceiro”, uma vez que, apesar de esta última ser utilizada pelo CDC, é certo que, quando se trata de responsabilidade civil objetiva, o problema deve ser resolvido no plano do nexo de causalidade, sendo prescindível a análise da culpa (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 378). No mesmo sentido, Nelson Rosendal (2021, p. 585) pondera: “Além de nos servirmos dos mesmos argumentos utilizados para afastar a noção de ‘culpa exclusiva da vítima’, enfatizamos que o comportamento do terceiro não precisa ser culposo para afastar o liame causal. Basta que a sua conduta seja a causa necessária para o dano para que se exclua a obrigação de indenizar do aparente responsável, independentemente da aferição da licitude ou ilicitude do agir do terceiro. Aliás, a culpa do terceiro só será determinante para a sua própria condenação nas hipóteses de adoção da teoria subjetiva (como se extrai do exemplo do caminhoneiro), resultando evidente que quando a lei ou o risco inerente à atividade atraia a aplicação da teoria objetiva, será despendioso averiguar a culpa do terceiro para fins de imputação da obrigação de indenizar”.

20 Assim obtemperava Pontes de Miranda (1971, p. 77-79): “Nas leis costuma-se pôr ‘força maior ou caso fortuito’. Com isso, o legislador afasta que se esmiuquem lindes conceptuais, atribuindo-lhes a mesma consequência. Tentou-se apontar, nos textos romanos, diferença entre caso fortuito e força maior, inclusive em se contrastando, respectivamente, o conceito de *imprevisibilidade* e o de *inevitamento*, que lhes corresponderiam. Nunca se fez prova convincente de tal distinção conceptual. [...]. A inevitabilidade é o elemento comum, inevitabilidade devida ao determinismo universal, e não à imprevisibilidade, ou grau de diligência. [...]. A distinção entre força maior e caso fortuito só teria de ser feita, só seria importante, se as regras jurídicas a respeito daquela e desse fossem diferentes. Então, ter-se-ia de definir força maior e caso fortuito, conforme a comodidade da exposição. Não ocorrendo tal necessidade, é escusado estarem os juristas a atribuir significados que não têm base histórica, nem segurança em doutrina.” (Destaques do autor).

21 Classificando caso fortuito e força maior como expressões sinônimas, Judith Martins-Consta (2009, p. 290) afirma que constituem: “[...] um evento não imputável ao devedor, que ocasiona a

De outro lado, Agostinho Alvim (1980, p. 330) indicava que a distinção da doutrina moderna entre caso fortuito interno e caso fortuito externo permite uma diversidade de tratamento para o devedor. O fortuito interno é o impedimento relacionado com a pessoa do devedor ou com a sua empresa (caso fortuito), ao passo que o fortuito externo corresponde a um acontecimento sem relação com a pessoa do devedor (força maior). As consequências jurídicas são distintas se o fato tiver relação ou não com a atividade do agente, e a diferenciação entre o caso fortuito e a força maior assume relevância conforme o fundamento da responsabilidade. Isso se deve ao fato de que, tratando-se de responsabilidade civil subjetiva, ou seja, fundada na culpa, bastará a configuração do caso fortuito (fortuito interno) para exonerar o devedor da responsabilidade – e, com maior razão, a força maior também o absolverá. De outro lado, tratando-se de responsabilidade civil objetiva, isto é, fundada no risco, o mero caso fortuito não exonera o devedor da obrigação de reparar o dano. Neste caso, apenas a força maior (fortuito externo) tem essa aptidão (ALVIM, 1980, p. 330)²².

Independentemente do posicionamento que se adote, pode-se reconhecer que, ao menos nas relações de consumo, a distinção entre fortuito interno e fortuito externo é pertinente para a definição da responsabilidade do fornecedor. Afinal, o fato necessário e inevitável (art. 393, CC/02), que ocorre ainda no momento de produção faz parte da atividade – é, portanto, um fortuito interno – e, assim, liga-se aos riscos do empreendimento, submetendo-se à noção geral de defeito de concepção do produto. Não é apto, pois, a excluir a responsabilidade. De outro lado, o fortuito externo (força maior), uma vez que não guarda nenhuma relação com a atividade do fornecedor do produto ou serviço e, em geral, ocorre após a etapa de fabricação ou formulação, deve ser admitido como excludente de responsabilidade, sob pena de impor ao

impossibilidade da prestação, tal como devida, bem consideradas as condições do fato em que se deu o evento e as circunstâncias do caso, assim como o tipo de contrato, a função econômico-social perseguida e o maior ou menor grau de risco assumido pelos contratantes.” (Destaque da autora).

22 Ainda, amparando-se nas observações de Agostinho Alvim, Rogério Donnini (2021, p. 3) pondera que, após o advento da Constituição Federal de 1988, do CDC e do Código Civil de 2002, a responsabilidade civil objetiva passou a abranger a maior parte das situações relacionadas à reparação de danos, de modo que a diferenciação entre caso fortuito (fortuito interno) e força maior (fortuito externo) se tornou indispensável.

fornecedor uma responsabilidade civil objetiva fundada no risco integral, que não foi adotada pelo CDC (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 357).

Logo, uma vez admitida a pertinência da distinção entre as excludentes do caso fortuito e força maior no âmbito da responsabilidade pelo fato do produto ou serviço, revela-se pertinente o exame de seus requisitos.

Tendo em vista que o CDC não trata das referidas excludentes, adota-se como referência, para esse fim, o art. 393, parágrafo único, do Código Civil de 2002 – que pode ser considerado o dispositivo legal base dessa temática no ordenamento jurídico brasileiro (SILVA, 2020, p. 113) –, do qual é possível extrair que a *necessariedade* e a *inevitabilidade* são requisitos do caso fortuito e da força maior.

O evento necessário é aquele que escapa ao controle do agente (ALVIM, 1980, p. 326) que, dessa forma, não pode evitar ou impedir os seus efeitos (MIRANDA, 1971, p. 84).

A *necessariedade* do fato não deve ser examinada abstratamente, mas sempre tendo em vista o caso concreto. Assim, conforme observa Agostinho Alvim (1980, p. 326), um roubo nem sempre constituirá um fato necessário, ainda que a vítima seja completamente subjugada. O referido autor exemplificava a situação em que uma pessoa guarda uma grande soma em sua casa, que deve entregar a alguém, mas ladrões, cientes desse fato, roubam o dinheiro, em condições tais que fosse impossível impedir. A vítima não poderá se eximir de responsabilidade alegando caso fortuito ou força maior, uma vez que, embora não pudesse oferecer defesa contra os autores do crime, era possível, em todo caso, prevenir o acontecimento, mantendo os referidos valores depositados em uma instituição financeira, durante o tempo que fosse necessário. Neste caso, pois, não se admite a excludente de responsabilidade porque a subtração do dinheiro não escapava ao controle da vítima, ou seja, não era um fato necessário.

A *inevitabilidade* é o elemento forte do art. 393, do Código Civil de 2002, devendo ser interpretada no sentido de irresistibilidade (MARTINS-COSTA, 2009, p. 297), ou seja, o fato inevitável é aquele contra o qual inexistem meios para impedir a sua ocorrência (DONNINI, 2021, p. 3).

Importante frisar que não se trata da inevitabilidade do acontecimento, mas da inevitabilidade de suas consequências para o adimplemento da obrigação (MARTINS-COSTA, 2009, p. 296-297). Por outras palavras, não se interpreta a irresistibilidade no sentido de inexistirem meios para impedir a ocorrência do evento, mas no sentido de não ser possível adimplir a obrigação após o advento do fato. Em síntese, o caso fortuito ou a força maior é o evento que “impede, inevitavelmente, o adimplemento” (MIRANDA, 1971, p. 79). Por essa razão, se uma simples cautela do agente é capaz de evitar o não cumprimento da obrigação, resta afastada a configuração do caso fortuito ou da força maior (ALVIM, 1980, p. 326)²³.

Atualmente, apesar de não estar expressamente prevista no art. 393, parágrafo único, do Código Civil, a *exterioridade* vem sendo considerada como um dos requisitos do caso fortuito e da força maior (SILVA, 2020, p. 117-118). Desse modo, apenas o evento necessário, inevitável e que *não tenha relação com a atividade desenvolvida pelo agente*, pode configurar as excludentes de responsabilidade em exame. Retoma-se, assim, a ideia de fortuito interno (caso fortuito) e fortuito externo (força maior). Configurada a exterioridade, estar-se-á diante de um evento de força maior ou, conforme aponta a doutrina moderna, um fortuito externo.

A análise desse terceiro requisito recomenda a verificação da previsibilidade do risco da atividade ordinariamente desempenhada pelo devedor. Isso se deve ao fato de que determinados acontecimentos, ainda que não decorram diretamente, são conexos à atividade desenvolvida e, dessa forma, não podem ser considerados totalmente exteriores à pessoa do devedor e serem capazes de excluir a responsabilidade (SILVA, 2020, p. 118-119).

Essa é a razão, por exemplo, do Enunciado n. 443 da V Jornada de Direito Civil do Conselho da Justiça Federal (CJF): “O caso fortuito e a força maior somente serão considerados como excludentes da responsabilidade civil quando o fato gerador do dano não for conexo à atividade desenvolvida”²⁴.

23 Novamente, é pertinente o exemplo de Agostinho Alvim (1980, p. 326), no qual uma pessoa obrigada a estar em uma cidade em horário determinado, deixa de comparecer no tempo ajustado em razão do atraso do trem. Embora não fosse possível impedir o atraso do transporte público, poderia evitar o inadimplemento da obrigação se, prevendo a possibilidade de atraso, fosse na véspera ou em outro trem, comparecendo mais cedo à estação.

Destarte, ainda que o fato seja, a princípio, estranho à organização da empresa, não constituirá um fortuito externo se os riscos devem ser suportados por ela, o que ocorre quando são conexos à atividade desenvolvida (MARTINS-COSTA, 2009, p. 294).

Não constitui tarefa simples, todavia, delimitar o que constitui o fato estranho à atividade. Como pondera Judith Martins-Costa (2009, p. 295), não há um critério rígido para identificar o que é ou não estranho à atividade, na medida em que a “naturalização do risco” é também o resultado de escolhas axiológicas²⁵ e de necessidades que se expressam na lei, nas decisões judiciais ou nos consensos doutrinários”. Desse modo, ainda que em determinada época um fato seja considerado exterior à atividade, pode ser que, com o decorrer do tempo, tornando-se um evento recorrente (cada vez mais previsível) e menos tolerado socialmente, passe a ser considerado um risco

24 O mesmo entendimento está consagrado pelo Superior Tribunal de Justiça (STJ) na súmula n. 479: “As instituições financeiras respondem objetivamente pelos danos gerados por fortuito interno relativo a fraudes e delitos praticados por terceiros no âmbito de operações bancárias”. Oportuno mencionar que, no julgamento do recursos especiais que resultaram na edição da tese sumulada (REsp 1.197.929/PR e REsp 1.199.782/PR, ambos de relatoria do Ministro Luís Felipe Salomão), o STJ asseverou que o fato de terceiro é uma espécie do gênero fortuito externo, sendo que, em uma relação de consumo, somente é apto a romper o nexo de causalidade quando não se encontrar na esfera de previsibilidade da atividade empresarial. Por outras palavras, para excluir a responsabilidade do fornecedor, o fato de terceiro, no entender do referido Tribunal Superior, também deve ser imprevisível.

25 A definição de um risco, assim como a atribuição do ônus de suportá-lo a determinados agentes, exige um processo de valoração social. Acerca da necessidade de assumir um ponto de vista axiológico para abordar os riscos, são oportunas as observações de Ulrich Beck (2011, p. 34-35), embora não relacionadas diretamente aos riscos oriundos da implementação de produtos dotados de inteligência artificial: “Reside aqui a consequência fundamental e decisiva: nas definições de risco, *quebra-se o monopólio de racionalidade das ciências*. Existem sempre pretensões, interesses e pontos de vista concorrentes e conflitivos dos distintos atores da modernização e grupos de afetados, que acabam sendo forçosamente agregados nas definições de risco, no sentido de causa e efeito, autores e prejudicados. Muitos cientistas certamente põem mãos à obra com todo o ímpeto e a paixão de sua racionalidade objetiva, seus esforços objetivantes (sic) aumentam como que proporcionalmente ao teor político de suas definições. Mas, na essência de seu trabalho, eles continuam a depender de expectativas e valorações sociais [...]. A pretensão de racionalidade das ciências de determinar *objetivamente* o teor do risco refuta-se a si mesma permanentemente: ela baseia-se, por um lado, *num castelo de cartas de conjecturas especulativas* e move-se unicamente no quadro de *asserções de probabilidade*, cujos prognósticos de segurança não podem, a bem da verdade, ser refutados sequer por acidentes reais. *Por outro lado, é preciso ter assumido um ponto de vista axiológico para chegar a poder falar de riscos com alguma propriedade. Constatações de risco baseiam-se em possibilidades matemáticas e interesses sociais, mesmo e justamente quando se revestem de certeza técnica.*” (Destaques nossos e do autor).

que deva ser suportado pela pessoa do devedor (fornecedor), deixando, dessa forma, de ser estranho à atividade empresarial²⁶.

No que diz respeito ao *fato de terceiro*, o Código Civil não traz regramento específico sobre a excludente, razão pela qual se afirma que somente será uma causa apta a romper o nexo de causalidade quando se revestir das mesmas características do caso fortuito (SILVA, 2020, p. 121)²⁷. Sob essa perspectiva, é comum considerar que o caso fortuito e a força maior constituem uma categoria geral que determina as características básicas de todas as excludentes de responsabilidade, abrangendo, assim, o fato exclusivo de terceiro e o fato exclusivo da vítima (SILVA, 2020, p. 114; NORONHA, 2013, p. 243)²⁸.

Ocorre o fato exclusivo de terceiro, apto a romper o nexo de causalidade, quando uma pessoa, que não possui relação direta com aquela a quem se atribui inicialmente a conduta danosa, é a verdadeira e exclusiva responsável pela ação ou omissão que causou o prejuízo à vítima. Há de ser, no mínimo, a causa preponderante na causação do dano sofrido pelo ofendido, capaz de tornar irrelevante a conduta do indigitado responsável²⁹.

Logo, o fato antijurídico praticado por um terceiro, isto é, alguém que não seja a vítima tampouco a pessoa de cuja possível responsabilização se esteja cogitando (NORONHA, 2013, p. 243), somente será apto a romper o

26 Acerca do tema, Nelson Rosenthal (2021, p. 871) pondera: “Importante lembrar – como dissemos antes – que caminhamos no sentido de um estreitamento progressivo das hipóteses de caso fortuito ou força maior, como excludentes de responsabilidade civil. O que antes podia ser considerado excludente, talvez hoje não possa. Ademais, as excludentes de caso fortuito e força maior devem ser severamente filtradas na responsabilidade objetiva. O legislador, nesses casos, optou por proteger a vítima. Não quis deixar dano sem reparação. Imputou a certas pessoas, em decorrência de determinadas circunstâncias, a obrigação de reparar o dano ainda que não tenham agido culposamente. É uma tendência legislativa que traduz o rumo da matéria em todo o mundo”.

27 Carlos Roberto Gonçalves (2021, p. 413) assim discorre sobre essa excludente: “Quando, no entanto, o ato de terceiro é a causa exclusiva do prejuízo, desaparece a relação de causalidade entre a ação ou a omissão do agente e o dano. A exclusão da responsabilidade se dará porque o fato de terceiro se reveste de características semelhantes às do caso fortuito, sendo imprevisível e inevitável. Melhor dizendo, somente quando o fato de terceiro se revestir dessas características, e, portanto, equiparar-se ao caso fortuito ou à força maior, é que poderá ser excluída a responsabilidade do causador direto do dano”.

28 Expondo entendimento semelhante, o STJ, quando dos julgamentos dos recursos especiais que deram origem à súmula n. 479 (REsp 1.197.929/PR e REsp 1.199.782/PR, ambos de relatoria do Ministro Luís Felipe Salomão), mencionada alhures, expôs entendimento no sentido de que, nas relações de consumo, o fato de terceiro é uma espécie do gênero fortuito externo.

29 À luz do Código Civil, conforme assevera Rafael Peteffi da Silva (2020, p. 122), se o fato de terceiro não for a causa preponderante, haverá concausalidade e todos os envolvidos responderão solidariamente pela reparação do dano, nos termos do art. 942, do referido código.

nexo de causalidade e excluir, em regra³⁰, a responsabilidade, se revestido das características ou requisitos do caso fortuito ou da força maior.

Se, por um lado, o CDC é omissivo relativamente ao caso fortuito e à força maior, de outro, disciplina expressamente, nos artigos 12, § 3º, inciso II, e 14, § 3º, inciso II, o fato exclusivo³¹ do terceiro como uma das causas aptas a romper o nexo de causalidade e exonerar o fornecedor da obrigação de reparar o dano.

Sob a perspectiva do diploma consumerista, terceiro é aquele que não integra a relação de consumo, ou seja, uma pessoa estranha ao vínculo jurídico existente entre o fornecedor e o consumidor. A conduta exclusiva do terceiro é a causa superveniente que, por si só, produz o resultado, rompendo o nexo de causalidade entre o defeito do produto e o evento danoso.

Incumbe, todavia, ao fornecedor do produto ou serviço demonstrar que o acidente de consumo não decorreu de nenhum defeito, ou seja, que o fato era irresistível e totalmente desligado do ambiente operacional da empresa (CAVALIERI FILHO, 2022, 380). Caso a conduta do terceiro não seja a causa exclusiva do dano, mas apenas um fato que concorre com um defeito do produto ou serviço, a consequência jurídica é distinta, pois a obrigação de reparar o dano é mantida. Há, neste ponto, divergência doutrinária acerca da extensão da indenização, havendo quem sustente que o fato de terceiro atuará apenas como causa minorante da responsabilidade do fornecedor (CAVALIERI FILHO, 2022; BRAGA NETTO, FARIAS, ROSENVALD, 2021). Zelmo Denari (2022, p. 214), contudo, afirma que, ainda que reste caracterizada a concorrência de causas, persistirá a responsabilidade integral do fornecedor do produto ou serviço, uma vez que o CDC apenas elegeu o fato *exclusivo* de terceiro como causa extintiva da responsabilidade.

Independentemente da discussão a respeito da extensão da indenização, é fundamental reconhecer que, ainda que exista o fato de terceiro,

30 Diz-se excluir *em regra* a responsabilidade porque, ainda que o fato de terceiro seja capaz de romper o nexo de causalidade, não terá aptidão de exonerar o devedor nos casos de responsabilidade civil agravada, conforme ressalva Fernando Noronha (2013, p. 243).

31 Oportuno ressaltar que o Código de Defesa do Consumidor não utiliza expressão “fato de terceiro”, mas “culpa de terceiro”. De toda forma, conforme exposto alhures, utiliza-se a primeira no presente artigo porque, quando se trata de responsabilidade civil objetiva, o problema deve ser resolvido no plano do nexo de causalidade, sendo prescindível a análise da culpa (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 378).

o fornecedor sempre responderá se ficar demonstrado que, sem o defeito do produto ou serviço, o dano não ocorreria. Por outras palavras, se o defeito for a causa determinante ou concorrer em alguma medida para a lesão à incolumidade pessoal do consumidor, o fato de terceiro perde relevância e o fornecedor será responsabilizado (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 382).

Não há dúvida de que os ataques adversariais contra os carros autônomos constituem, na sua essência, atos de terceiros estranhos à relação de consumo. No caso hipotético exposto alhures, a modificação com fitas adesivas, realizada por um terceiro, da placa de trânsito “STOP”, provoca uma classificação errônea pela rede neural do veículo, que a qualifica como uma sinalização de limite de velocidade. Antes de esmiuçar se atos desse jaez devem ser considerados riscos da atividade – e, assim, fortuitos internos –, é pertinente analisar se essa falha no reconhecimento decorre de um defeito do produto, que somente é trazido a lume quando da superveniência de um ataque adversarial, pois, sendo a resposta afirmativa, isto é, se o defeito do produto concorrer para o evento danoso, não haverá a exclusão da responsabilidade do fornecedor, ainda que haja o fato de terceiro.

5. DEFEITO DO PRODUTO OU SERVIÇO: A FRUSTRAÇÃO DA LEGÍTIMA EXPECTATIVA DE SEGURANÇA DO CONSUMIDOR

Dentre os pressupostos da responsabilidade pelo fato do produto ou serviço, o defeito assume especial relevância. Ao se examinar as excludentes de responsabilidade estabelecidas nos artigos 12, § 3º, e 14, § 3º, do CDC³², é possível notar que a inexistência do defeito é a mais importante, pois, uma vez demonstrada, prejudica as demais. Se o fato gerador do acidente de consumo é o defeito do produto ou serviço, por lógica, não haverá a responsabilidade do fornecedor sempre que não houver defeito (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 378).

32 Oportuno mencionar que, embora não previstos expressamente, discute-se se os riscos do desenvolvimento configuram uma das excludentes de responsabilidade pelo fato. Adota-se, nesta pesquisa, a posição de Antônio Herman Benjamin (2016), no sentido de que o risco do desenvolvimento constitui um defeito de concepção. Por essa razão, o instituto será aprofundado ao se examinar essa espécie de defeito.

Embora o fundamento da responsabilidade pelo fato do produto seja o risco do empreendimento ou da atividade empresarial, o fato gerador da responsabilidade do fornecedor é o defeito (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 354). Dessa forma, o CDC adotou a teoria mitigada do risco ou teoria do risco da atividade defeituosa (AGUIAR JR., 2012, p. 6), ou seja, aquele que exerce uma atividade em que o produto pode ser defeituoso, sobrevivendo defeito, responde independentemente de culpa. O diploma consumerista não acolheu, pois, a responsabilidade pelo risco integral ou absoluto (AGUIAR JR., 2012, p. 6).

Do ponto de vista legal, o defeito é compreendido como a frustração da legítima expectativa de segurança do consumidor³³. A definição tem como base o art. 12, § 1º, do CDC³⁴, segundo o qual o produto é considerado defeituoso “quando não oferece a segurança que dele legitimamente se espera, levando-se em consideração as circunstâncias relevantes”, dentre as quais, sua apresentação (inciso I); o uso e os riscos que razoavelmente dele se esperam (inciso II); bem como a época em que foi colocado em circulação (inciso III).

Dessume-se, pois, que a responsabilidade pelo fato do produto ou serviço não tem como fato gerador o mero risco, compreendido no sentido de perigo ou probabilidade de dano. Não há violação de dever jurídico, apto a gerar a responsabilização do agente, em razão do mero exercício de uma atividade que dá origem a produtos ou serviços perigosos. A responsabilidade somente resta configurada quando há violação de um dever jurídico de segurança, que vem estabelecido precisamente no art. 12, § 1º, do CDC. O dispositivo legal criou uma cláusula geral de segurança³⁵, que consiste no dever de o fornecedor não introduzir no mercado de consumo produtos com defeito. Assim, criar um produto defeituoso significa violar o dever jurídico de zelar pela segurança dos consumidores (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 355-

33 Neste ponto, é oportuna a observação de Sergio Cavalieri Filho (2022, p. 354): “A expectativa de segurança é legítima quando, confrontada com o estágio técnico e as condições específicas do tipo do produto ou do serviço, mostra-se plausível, razoável, aceitável”.

34 O referido dispositivo legal reproduz, literalmente, o art. 6º, da Diretiva nº 374, de 27 de julho de 1985, da Comunidade Econômica Europeia (CEE).

35 A existência da cláusula geral de segurança já foi reconhecida pela Terceira Turma do Superior Tribunal de Justiça, em 04 de dezembro de 2018, quando do julgamento do REsp n. 1.762.224/SP, de relatoria do Ministro Marco Aurélio Bellizze.

356), adicionando riscos à integridade física (periculosidade) ou patrimonial (insegurança) deles (DENARI, 2022, p. 204).

O CDC, todavia, não impõe ao fornecedor um dever de segurança absoluto. Isso se deve ao fato de que não há produto ou serviço totalmente seguro, pois sempre existirá uma margem de insegurança, que é tolerada pela lei. Desse modo, a insegurança somente terá relevância jurídica, para o fim de responsabilização, quando exceder o patamar da normalidade e da previsibilidade (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 355)³⁶. Neste ponto, é propício mencionar a existência de diferentes graus de insegurança do produto ou serviço. Antônio H. V. Benjamin (2016) menciona o nível da periculosidade inerente, que não é apto a caracterizar um defeito³⁷, bem como os níveis da periculosidade adquirida e da periculosidade exagerada, nos quais o potencial danoso do produto ou serviço é superior ao que legitimamente se espera, sendo apto a caracterizar, pois, o defeito.

A periculosidade inerente ou latente é aquela normal e previsível³⁸, que decorre na natureza do produto ou serviço, estando, portanto, em sintonia com as expectativas legítimas do consumidor (BENJAMIN, 2016, p. 172-173). São exemplos as facas de cozinha e os maçaricos, que podem lesionar o consumidor, respectivamente, com um corte ou uma queimadura, mas não ensejam, em regra, a responsabilização do fornecedor. Interpretando-se o art. 12, § 1º, inciso II, é possível concluir que os produtos de periculosidade inerente somente serão considerados defeituosos quando criarem riscos que vão além daqueles ordinariamente esperados (AGUIAR JR., 2012, p. 7).

36 No que concerne aos produtos e serviços que operam por meio de um sistema computacional dotado de tecnologia de inteligência artificial, oportuno mencionar que a teoria da computação confirma que é impossível assegurar que qualquer programa de computador seja isento de defeitos. De fato, no processo de desenvolvimento de *softwares*, é demonstrável matematicamente a imprevisibilidade de todos os defeitos; além disso, alguns erros não são oriundos da fase de desenvolvimento do *software*, pois surgem posteriormente em razão das variáveis do ecossistema em que está inserido, o qual se altera ao longo do tempo (BORGES, MELLO, PINHEIRO, 2019).

37 Ressalva-se, neste caso, a possibilidade de o produto de periculosidade inerente gerar a responsabilidade do fornecedor em função de informações insuficientes ou inadequadas sobre a sua utilização e riscos, vindo a provocar um dano (art. 12, parte final, CDC).

38 Os produtos de periculosidade inerente, conforme observa Sérgio Cavalieri Filho (2022, p. 360), apresentam riscos: “Normais porque decorrem da natureza do produto; previsíveis porque são de conhecimento geral”.

A periculosidade adquirida resta caracterizada quando o produto ou serviço se torna perigoso em razão de um defeito, sendo sua principal característica a imprevisibilidade para o consumidor. Tendo em vista que tem origem em um defeito, pode-se identificar três modalidades básicas de periculosidade adquirida, que decorrem de defeitos de concepção, defeitos de fabricação ou produção e defeitos de informação ou comercialização (BENJAMIN, 2016, p. 173-174), todos previstos no art. 12, *caput*, do CDC.

São mais pertinentes, para o fim deste breve estudo, os defeitos de concepção³⁹, também denominados de defeitos de criação, haja vista que envolvem vícios de projeto, formulação e inclusive *design* dos produtos. Se existentes no bem de consumo, provocam uma reação em cadeia, alcançando todos os produtos da mesma série, motivo pelo qual, na prática, essa tipologia de defeito costuma ensejar o recolhimento preventivo do produto, providência conhecida como *recall* (DENARI, 2022, p. 210). Sérgio Cavalieri Filho (2022, p. 354) expõe que os defeitos de concepção são aqueles que se instalam no momento em que o produto está sendo idealizado, ou seja, na própria fonte de criação, fazendo, assim, alusão a uma árvore envenenada, que contamina todos os seus frutos.

Na sociedade de consumo, onde se pode visualizar uma relação paradoxal entre progresso e risco (KROETZ; L. SILVA, 2016, p. 83), bens são frequentemente inventados, produzidos e distribuídos sem que seja possível, em razão do conhecimento científico existente na época de sua introdução no mercado de consumo, constatar que possuem um defeito de concepção, que é capaz de gerar danos graves e somente é descoberto após um certo período de uso do bem e com o avanço da ciência (CALIXTO *apud* WESENDONCK,

39 Relativamente às demais espécies de defeito, oportuno mencionar que os defeitos de produção decorrem de uma falha instalada no processo produtivo, mecânico ou manual, a qual atinge alguns exemplares do produto. Surgem por obra do acaso, como parte integrante do risco do negócio, tendo como principal característica a inevitabilidade (DENARI, 2022, p. 211). Verificando-se no processo de fabricação, construção ou montagem, esses defeitos atingem uma determinada série da produção, que fica, assim, sujeita ao *recall*, cujo exemplo clássico é caso de fabricantes de automóveis com defeitos de produção (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 356). De outro lado, os defeitos de informação ou comercialização têm origem na prestação de informações insuficientes ou inadequadas ao consumidor, sobre sua utilização, sejam estas informações veiculadas no próprio produto ou através dos meios de comunicação. Diversamente das duas categorias de defeito anteriores, que são consideradas intrínsecas, os defeitos de informação são considerados defeitos extrínsecos, estando relacionados à apresentação do produto (DENARI, 2022, p. 211).

2012, p. 214). Trata-se, aqui, do risco do desenvolvimento⁴⁰ que, conforme expõe Antônio H. V. Benjamin (2016, p. 188-189): “[...] decorre da carência de informações científicas, à época da concepção, sobre os riscos inerentes à adoção de uma determinada tecnologia nova” (destaque nosso)⁴¹.

Em sentido semelhante se posicionam Cavalieri Filho⁴² (2022) e Denari (2022), sendo que este afirma que o inciso III, do art. 12, § 1º, do CDC, não representa a adoção do risco do desenvolvimento como uma excludente da responsabilidade do fornecedor⁴³, ressaltando que: “Quando estão em causa vidas humanas, as eximentes de responsabilidade devem ser recebidas pelo aplicador da norma com muita reserva e parcimônia” (DENARI, 2022, p. 212)⁴⁴.

40 Embora o risco do desenvolvimento seja qualificado juridicamente como um defeito de concepção na presente pesquisa, ressalta-se que há posicionamento doutrinário no sentido de que se trata de uma excludente de responsabilidade implícita, que pode ser extraída do art. 12, § 1º, inciso III, do CDC. Assim, por exemplo, Gustavo Tepedino (2023, p. 271) pondera: “[...] não há defeito imputável ao fornecedor quando, nos termos do art. 12, § 1º, III, tendo em conta a época em que o produto foi posto em circulação, não existe vício de segurança, consubstanciado na ruptura entre o funcionamento do produto ou serviço e o que deles espera legitimamente o consumidor, com base no atual conhecimento científico”. Ademais, conforme sintetiza Tula Wesendonck (2012, p. 215): “Os favoráveis à exclusão da responsabilidade pelos riscos do desenvolvimento apresentam o argumento de que a responsabilidade acarretaria uma penalização excessiva ao fabricante considerando-se que os defeitos, em tese, não seriam detectáveis pelo fabricante. Essa obrigação excessiva seria representada pela dificuldade de contratação de seguros, ou aumento do prêmio dos seguros, e isso levaria à retirada de produtos do mercado e até mesmo ao ‘desincentivo à investigação e desenvolvimento de produtos complexos de alto risco’ que são essenciais para a humanidade. Outro argumento é que a retirada do produto de circulação pode provocar consequências econômicas de proporções importantes. Em virtude disso, por vezes, argumenta-se que essas consequências inibem a atividade empresarial e freiam o próprio desenvolvimento.”.

41 Um exemplo clássico e consternador é o caso mundialmente conhecido do medicamento Cotergan-Talidomida, que, ao ser receitado a mulheres grávidas e, então, consumido, gerou o nascimento de milhares de crianças com deformações físicas.

42 O referido autor, além de qualificar o risco do desenvolvimento como um defeito de concepção, afirma que também representa um fortuito interno. Ainda, sustenta ser de pouca importância a previsibilidade do defeito, uma vez que esta circunstância é irrelevante no sistema de responsabilidade do Código de Defesa do Consumidor, em que o fornecedor responde independentemente de culpa.

43 Este entendimento está em harmonia com o Enunciado 43 da I Jornada de Direito Civil do Conselho da Justiça Federal: “A responsabilidade civil pelo fato do produto, prevista no art. 931 do novo Código Civil, também inclui os riscos do desenvolvimento”.

44 Zelmo Denari oferece um parâmetro de análise com grande relevância jurídica, haja vista que a responsabilidade civil está intimamente atrelada à tutela da dignidade da pessoa humana e dos direitos fundamentais (KROETZ; L. SILVA, 2016), além de estar diretamente relacionada ao princípio basilar do direito de a ninguém lesar (*alterum non laedere*), de modo que a reparação integral dos danos constitui princípio fundamental, somente podendo ser afastado excepcionalmente. Assim, considerando que o risco do desenvolvimento não está expressamente previsto como uma excludente da responsabilidade pelo fato, eventual interpretação que o qualifique como tal parece contrariar o sistema de responsabilidade do CDC. Conforme ponderam Kroetz e Luiz Silva (2016, p. 12-13): “Vale frisar, mais uma vez, o fato de que as lesões decorrentes de acidentes de consumo, em especial as que envolvem os riscos do desenvolvimento, com frequência recaem sobre valores

Por fim, o produto ou serviço de periculosidade exagerada é aquele nefasto à saúde e segurança do consumidor. Assemelha-se aos produtos de periculosidade inerente, mas, ao contrário destes, o fornecimento de informação adequada não produz qualquer efeito para a mitigação de seus riscos. Essa é a razão pela qual os bens de consumo de periculosidade exagerada não podem, em hipótese alguma, ser colocados no mercado de consumo (BENJAMIN, 2016, p. 174-175)⁴⁵.

Dessas observações se depreende que o defeito deve ser examinado sempre tendo em vista os patamares da normalidade e previsibilidade, que permitirão aferir se o produto ou serviço está em harmonia com a legítima expectativa de segurança do consumidor. Assim, o produto será inseguro e, desse modo, defeituoso, quando não estiver em conformidade com essa expectativa legítima e for capaz de ofender a incolumidade pessoal do consumidor ou o seu patrimônio (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 355).

Há uma certa relatividade da noção de segurança (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 355), conforme se depreende do art. 12, § 1º, do CDC, que dispõe que a expectativa de segurança deve ser analisada tendo em vista circunstâncias relevantes, dentre as quais estão a apresentação do produto, os usos e os riscos que dele razoavelmente se esperam, bem como a época em que foi colocado em circulação. Como se observa das ponderações de Sérgio Cavalieri Filho (2022, p. 356) e Ruy Rosado de Aguiar Júnior (2012, p. 7)⁴⁶, a segurança é um conceito jurídico indeterminado, cujo conteúdo deve ser moldado pelo Poder Judiciário tendo em vista as circunstâncias do caso concreto. Ademais, na solução do caso concreto, o padrão da legítima expectativa de segurança não deve ser estabelecido tendo em vista exclusivamente a concepção individual do consumidor vítima. Na realidade, na definição do quadro geral da expectativa legítima, deve preponderar a

existenciais de grande importância, como a vida, a saúde e a integridade psicofísica dos consumidores. E tais valores, por força constitucional, devem ter sua tutela necessariamente prioritária. Assim, em eventual conflito entre a proteção dos direitos fundamentais dos consumidores e a proteção conferida à atividade econômica, esta deverá ceder espaço àquela”.

45 A título exemplificativo, Antônio Herman V. Benjamin (2016, p. 175) faz alusão ao brinquedo que apresenta elevada probabilidade de sufocar uma criança e que, portanto, deve ter sua circulação proibida em razão de apresentar uma periculosidade exagerada, nos termos do art. 10, do CDC.

46 Ressalva-se que em seu artigo Ruy Rosado de Aguiar Júnior afirma, na realidade, que o defeito é um conceito jurídico indeterminado.

concepção coletiva da sociedade de consumo, podendo o Poder Judiciário considerar a noção individual do consumidor vítima como um dado a mais para a solução do litígio (BENJAMIN, 2016, p. 180)⁴⁷.

Estabelecidas essas noções sobre o defeito, torna-se possível perscrutar, com mais exatidão, as excludentes de responsabilidade do fornecedor nos acidentes de consumo provocados por ataques adversariais em face dos carros autônomos.

6. ATAQUES ADVERSARIAIS: FORTUITO INTERNO OU FATO DE TERCEIRO?

Ataques adversariais (*adversarial attacks*) consistem em ações dolosas de terceiros que interferem no correto funcionamento de sistemas computacionais que operam por meio de tecnologia de inteligência artificial, como as redes neurais dos carros autônomos, manipulando o seu comportamento.

Para melhor situar o problema em sede de responsabilidade pelo fato do produto, foi proposto para análise o caso hipotético envolvendo a modificação da placa de trânsito “STOP”⁴⁸ com fitas adesivas, apostas de modo a criar as palavras “LOVE” e “HATE”, que confundem a rede CNN desses veículos, levando-a a classificar a referida placa como uma sinalização de limite de velocidade (EVTIMOV *et al*, 2018, p. 2). Questiona-se se eventuais danos aos consumidores provocados na situação descrita podem ser capazes de gerar a responsabilização do fornecedor do produto ou, em vez disso, se o fornecedor pode se eximir da obrigação de reparar o dano alegando alguma excludente de responsabilidade.

47 Em sentido semelhante, assim se expressava João Calvão da Silva (1999, p. 641): “[...] deve o juiz, na determinação do caráter defeituoso, ser intérprete do sentimento geral de legítima segurança esperada do produto, atendendo não só ao uso ou consumo pretendido, mas à utilização que dele razoavelmente possa ser feita, à luz do conhecimento ordinário ou da opinião comum do grande público a que o mesmo se destina”.

48 O exemplo, repisa-se, foi retirado do artigo publicado por pesquisadores de universidades dos EUA (Chen *et al*, 2020), intitulado de “*An analysis of adversarial attacks and defenses on autonomous driving models*”.

Das excludentes admitidas pelo CDC, elimina-se, de plano, aquela prevista no art. 12, § 3º, inciso I, uma vez que, na situação hipotética, considera-se que o produto foi colocado no mercado de consumo pelo fabricante.

Ainda sem maiores dificuldades, afasta-se a excludente da culpa exclusiva do consumidor, que não realiza nenhuma ação relacionada à condução do carro autônomo, na hipótese em exame.

Os riscos do desenvolvimento são defeitos de concepção e, portanto, não podem servir para afastar a obrigação de reparar o dano. Ainda que sejam admitidos como uma das eximentes da responsabilidade do fornecedor, não são aptos a excluir a obrigação de indenizar na situação descrita, uma vez que essa modalidade de *adversarial attack* já é amplamente conhecida na comunidade científica⁴⁹ e, também, previsível, motivo pelo qual já existem estudos a seu respeito, que exploram, inclusive, a eficácia de defesas contra essas ações, denominadas de *adversarial defenses* (CHEN *et al*, 2018).

Assim, restam somente as excludentes previstas no art. 12, § 3º, incisos II e III (fato exclusivo de terceiro), bem como o caso fortuito que, a despeito de não ser expressamente previsto no CDC, tem sua aplicação admitida na responsabilidade pelo fato do produto, quando o evento for superveniente à colocação do bem no mercado de consumo.

O art. 12, § 3º, inciso II, do CDC, dispõe que o fornecedor não será responsabilizado se demonstrar a inexistência de defeito. A regra leva em consideração que o fato gerador do acidente de consumo é o defeito, de modo que, se o produto ou serviço não for defeituoso, não haverá relação de causalidade entre o dano e a atividade do fornecedor. Importante mencionar que o dispositivo legal faz referência apenas aos defeitos anteriores à introdução do produto no mercado de consumo (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 378).

49 Vale lembrar que os riscos do desenvolvimento são aqueles *desconhecidos* no momento de introdução do produto no mercado de consumo, em razão do estado da ciência e da técnica, mas que provocam danos significativos.

É possível afirmar que eventuais falhas no reconhecimento de sinalizações de trânsito, que não sofreram alterações por ações de terceiros, decorrem de um defeito intrínseco ao veículo autônomo, seja ele um defeito de concepção ou um defeito de produção. Dessa forma, sendo anteriores à colocação do produto no mercado, se provocarem um dano ao consumidor, constituirão fato gerador da responsabilidade do fornecedor, que não poderá se eximir da obrigação de indenizar alegando a excludente prevista no art. 12, § 3, inciso II, do CDC.

A solução não deverá ser distinta se a falha no reconhecimento decorrer de um ataque adversarial. A princípio, sem a interferência do terceiro, a rede CNN do carro autônomo funcionará adequadamente, com o reconhecimento correto das sinalizações de trânsito, de forma que a condução do carro ocorrerá sem expor a incolumidade pessoal do consumidor a riscos extraordinários – por exemplo, trafegando em sentidos proibidos ou desrespeitando constantemente os limites de velocidade. Na superveniência de um ataque adversarial, contudo, haverá uma falha do sistema de reconhecimento do carro autônomo que pode dar origem a um acidente de consumo. Tendo em vista os apontamentos feitos no decorrer deste estudo, conclui-se que essa falha poderá ser interpretada como um defeito de concepção, ou seja, intrínseco ao produto. Isso se deve ao fato de que os ataques adversariais apenas tornam conhecidas as imprecisões do sistema de reconhecimento do veículo autônomo⁵⁰, que se revela, assim, insuficiente para perceber todas as características dos objetos no ambiente em que o carro é conduzido e classificá-los adequadamente. Por outras palavras, os ataques adversariais expõem uma deficiência da atividade de desenvolvimento desse

50 Essa interpretação é reforçada tendo em vista as espécies de *adversarial attacks*, que podem ser classificados em duas categorias: *white-box attacks* e *black-box attacks*. A primeira categoria corresponde aos ataques que são elaborados com o prévio conhecimento acerca de todos os detalhes do carro autônomo alvo, como seus dados de treinamento, resultados de predição, arquitetura da rede neural do veículo, entre outros (CHEN, 2020, p. 2). Considerando os *white-box attacks*, é possível concluir que essas ações dolosas de terceiros acabam por trazer a lume eventuais imprecisões do sistema de reconhecimento dos carros autônomos, descobertas pelo terceiro durante o planejamento do ataque adversarial. Semelhante interpretação pode ser adotada em relação aos *black-box attacks*, que são elaborados, todavia, sem o prévio conhecimento dos detalhes do veículo, mas com o fornecimento de dados arbitrários (*arbitrary input data*) ao sistema do carro e posterior análise de suas ações, a fim de elaborar a precisão preditiva (CHEN et al, 2020, p. 2).

produto que, ainda que realizada de forma meticulosa, é incapaz de blindar o veículo autônomo contra todas as ações dessa natureza, ao menos no atual estágio da ciência. Revela-se, assim, a periculosidade adquirida.

É possível antever, ainda, a alta probabilidade de que a coletividade de consumidores não irá considerar riscos desse jaez como toleráveis⁵¹, isto é, normais e previsíveis. Restará configurada, pois, a frustração da legítima expectativa de segurança dos consumidores diante de acidentes de consumo provocados por carros autônomos atingidos por ataques adversariais. Dito de outro modo, o produto será considerado defeituoso (art. 12, § 1º, CDC) e não será admitido o fornecedor se eximir da responsabilidade com base na excludente prevista no art. 12, § 3º, inciso II, do diploma consumerista.

Sob essa perspectiva, reconhece-se que os ataques adversariais contra veículos autônomos não constituem causa exclusiva do dano. Essas interferências de terceiros concorrem com um defeito de concepção do produto e, dessa forma, não são aptas a configurar a excludente de responsabilidade do fato *exclusivo* de terceiro. Afinal, havendo concorrência de causas, subsiste a responsabilidade do fornecedor (CAVALIERI FILHO, 2022, p. 382).

Poderia, então, o fornecedor do carro autônomo se eximir da responsabilidade alegando o caso fortuito? A despeito de essa excludente dever ser analisada sempre à luz do caso concreto, a resposta tende a ser negativa.

A configuração do caso fortuito está condicionada à presença dos requisitos da necessariedade, inevitabilidade e, especialmente nas relações de consumo, exterioridade.

51 Sobre o menor grau de tolerância das pessoas em relação aos erros cometidos por máquinas, observa JC Rodrigues (2020, p. 134-135): “No geral, de todas as formas, as pessoas esperam um grau ético, capacidade técnica e racionalização sobre decisões muito maiores das máquinas do que se outros humanos estivessem passando pela mesma situação. [...]. Apesar da ausência de dados comparativamente relevantes, é aceito que AVs são, grosso modo, melhores motoristas que os humanos por sua maior habilidade perceptiva, melhor tempo de reação e por não estarem sujeitos a variações de sua capacidade de julgamento, ou seja, não ficam cansados, distraídos (por estarem comendo, utilizando o celular ou passando por alguma emergência médica, como mal súbito) ou entediados; por outro lado, como qualquer dispositivo eletrônico (*hardware + software*), está sujeito a falhas. A preocupação ao transferir a responsabilidade de uma interação social – como é o sistema viário – para uma máquina gera, porém, na comunidade uma menor tolerância a erros e, portanto, como dito anteriormente, situações que seriam aceitáveis em veículos conduzidos por humanos, são vistas com maior rigor quando ocasionadas por um AV [...]”.

Apesar de os ataques adversariais em face de carros autônomos poderem assumir as mais variadas formas, essa circunstância não permite afirmar, de antemão, que eventuais acidentes de consumo deles decorrentes constituirão fatos necessários e inevitáveis, no sentido de que escapam totalmente ao controle do fabricante do produto e contra os quais não há meios para impedir a sua ocorrência. Primeiro, porque a necessidade e a inevitabilidade não devem ser aferidas abstratamente, mas sempre tendo em vista as circunstâncias do caso concreto (MARTINS-COSTA, 2009, p. 291). Segundo, em razão de o dever de segurança impor ao fabricante desses produtos um grau maior de proteção, podendo-se exigir, inclusive, que a atividade de desenvolvimento abranja a criação e implementação das denominadas *adversarial defenses*, que são mecanismos de defesa contra essas ações de terceiros, aptos a eliminar ou reduzir os riscos de funcionamento inadequado do sistema de reconhecimento dos carros autônomos⁵².

A *exterioridade* também não parece ser uma característica dos ataques adversariais executados contra carros autônomos. Esses veículos operam com câmeras e sensores para coletar dados do entorno do carro com a melhor exatidão possível e transmiti-los à rede CNN, de modo que se espera que o sistema de reconhecimento seja apto a classificar adequadamente as placas de sinalização de trânsito, ainda que modificadas em razão de eventos da natureza ou ações de terceiros – dolosas (ataques adversariais) ou culposas –, circunstâncias que, em regra, encontram-se dentro da esfera de previsibilidade do fabricante do produto. Desse modo, ainda que necessárias e inevitáveis, serão conexas à atividade desenvolvida e deverão ser consideradas um fortuito interno, sem capacidade de excluir a responsabilidade do fornecedor, sendo essa interpretação respaldada pelo Enunciado n. 443 da V Jornada de Direito Civil do CJF⁵³.

52 Para aprofundamento sobre as *adversarial defenses*, conferir “Chen *et al.* An analysis of adversarial attacks and defenses on autonomous driving models. In: *International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*. IEEE, 2020”.

53 Da mesma forma, vislumbra-se a possibilidade de observar a razão de decidir inculpada na súmula n. 479 do Superior Tribunal de Justiça, traçando-se um paralelo entre os ataques adversariais contra carros autônomos e as fraudes e delitos praticados por terceiros no âmbito das operações bancárias. Em ambos os casos, os atos de terceiros estão relacionados à atividade desenvolvida

Dito de outro modo, falhas do sistema de reconhecimento, porventura existentes, ainda quando trazidas a lume por ataques adversariais, estarão abrangidas pelo risco da atividade dos fabricantes desses bens de consumo, que deverão suportá-lo. Assim, considerando que a responsabilidade pelo fato do produto tem como fundamento o risco do empreendimento, sobrevivendo o referido defeito e o acidente de consumo, o fornecedor terá a obrigação de indenizar as vítimas do evento danoso, não podendo se eximir da responsabilidade alegando o caso fortuito, que será interno.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou a relevância de conhecer as características essenciais das excludentes de responsabilidade admitidas pelo CDC, assim como os principais aspectos do defeito, para permitir a elaboração de soluções mais adequadas em futuras demandas envolvendo acidentes de consumo provocados por carros autônomos atingidos por ataques adversariais.

Ainda que se esteja no âmbito de uma relação de consumo, o estudo das eximentes de responsabilidade não deve se restringir à Lei nº 8.078/1990, sendo imprescindível o domínio sobre o tratamento conferido ao tema pelo Código Civil de 2002, em especial ao caso fortuito e à força maior que, a despeito de não serem expressamente previstas pelo CDC, têm sua aplicação admitida em sede de responsabilidade civil pelo fato.

Por fim, a compreensão sobre o funcionamento de carros autônomos permite melhor analisar a presença de defeitos intrínsecos nesses bens de consumo e, dessa forma, afastar ou atribuir ao fornecedor a responsabilidade pelo fato do produto quando consumidores forem vítimas de eventos danosos provocados por essa espécie de veículos. Concorrendo um defeito para o evento danoso, ainda que presente o ato de terceiro (ataque adversarial), não se permitirá, a princípio, a exclusão da responsabilidade do fornecedor, posto

pelos fornecedores, que devem suportar o risco de esses eventos ocorrerem.

que a conduta do terceiro será conexa à atividade empresarial, constituindo, pois, um fortuito interno.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JR., Ruy Rosado de. Os pressupostos da responsabilidade civil no CDC e as ações de indenização por danos associados ao consumo de cigarros. *Civilística*, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <https://civilistica.com/indenizacao-consumo-cigarros/>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- ALVIM, Agostinho. Do nexó de causalidade. In: ALVIM, Agostinho. *Da inexecução das obrigações e suas conseqüências*. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 1980, p. 339-374.
- BECK, Ulrich. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2. ed. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BENJAMIN, Antônio Herman V.; BESSA, Leonardo Roscoe Bessa; MARQUES, Cláudia Lima. *Manual de Direito do Consumidor*. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2016.
- BRAGA NETTO, Felipe Peixoto; FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. *Novo Tratado de Responsabilidade Civil*. 4. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021.
- BORGES, Maria Ruth; MELLO, Flávio Luís de; PINHEIRO, Guilherme Pereira. Danos envolvendo veículos autônomos e a responsabilidade civil do fornecedor. *Revista Brasileira de Direito Civil – RBDCivil*. Belo Horizonte, v. 21, p. 247/267, jul./set., 2019. Disponível em: <https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/472>. Acesso em: 19 jun. 2022.
- CAVALIERI FILHO, Sergio. *Programa de direito do consumidor*. 6. ed. Barueri: Atlas, 2022. *E-book*.
- CHEN, Chen; DENG, Yao; KIM, Miryung; LOU, Guannan; ZHANG, Tianyi; ZHENG, Xi. An analysis of adversarial attacks and defenses on autonomous driving models. *International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom)*. IEEE, 2020. p. 1-10. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2002.02175.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- DENARI, Zelmo. Da qualidade de produtos e serviços, da prevenção e da reparação dos danos. In: BENJAMIN, Antônio Herman V.; DENARI, Zelmo; FILOMENO, José Geraldo Brito; FINK, Daniel Roberto; GRINOVER, Ada

Pelegrini; JÚNIOR, Nelson Nery; MARQUES, Cláudia Lima; PFEIFFER, Roberto; WATANABE, Kazuo. *Código Brasileiro de Defesa do Consumidor*. 13. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2022, p. 195-258. *E-book*.

DEPARTAMENTO DE VEÍCULO AUTOMOTOR DO ESTADO DA CALIFÓRNIA. *Order to adopt*. Title 13, Division 1, Chapter 1, Article 3.7. – Testing of Autonomous Vehicles. Disponível em: <https://www.dmv.ca.gov/portal/file/order-to-adopt-pdf/>. Acesso em: 08 dez. 2022.

DONNINI, Rogério. Pandemia, caso fortuito e imprevisão. *Revista de Direito Civil Contemporâneo*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, v. 27, p. 33-43, abr./jun. 2021.

EVTIMOV, Ivan; EYKHOLT, Kevin; FERNANDES, Earlence; KOHNO, Tadayoshi; LI, Bo; PRAKASH, Atul; RAHMATI, Amir; SONG, Dawn; XIAO, Chaowei. *Robust physical-world attacks on deep learning visual classification*. IEEE Xplore, 2018. Disponível em: https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2018/papers/Eykholt_Robust_Physical-World_Attacks_CVPR_2018_paper.pdf. Acesso em: 26 nov. 2022.

FARIAS, Cristiano Chaves de; NETTO, Felipe Peixoto Braga; ROSENVALD, Nelson. *Novo tratado de responsabilidade civil*. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

GARCEL, Adriane; GUILHERME, Gustavo Calixto; SOUZA NETTO, José Laurindo de. A responsabilidade civil pelos riscos do desenvolvimento no ordenamento jurídico brasileiro. *Revista Direito e Justiça: reflexões sociojurídicas*, v. 21, n. 40, p. 159-174, maio/ago., 2021. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/direitoejustica/article/view/408/178>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GONÇALVES, Carlos Roberto. *Responsabilidade civil*. 20. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021. *E-book*.

KROETZ, Maria Cândida Pires Vieira do; SILVA, Luiz Augusto da. Um Prometeu pós-moderno? Sobre desenvolvimento, riscos e a responsabilidade civil nas relações de consumo. *Revista Brasileira de Direito Civil*, Belo Horizonte, v. 9, p. 81-101, jul./set., 2016. Disponível em: <https://rbdcivil.emnuvens.com.br/rbdc/article/view/55>. Acesso em: 22 jan. 2023.

LITMAN, Todd. *Autonomous vehicle implementation predictions: implications for transport planning*. Victoria Transport Policy Institute, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2tiSqiH>. Acesso em: 05 dez. 2022.

MARTINS-COSTA, Judith. Comentários ao novo Código Civil. v. 5, tomo 2: *Do inadimplemento das obrigações*. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009, p. 284-322.

MIRANDA, Pontes de. *Tratado de direito privado*. 3. ed. Rio de Janeiro: Borsoi, 1971, p. 77-102. v. 23.

NORONHA, Fernando. *Direito das obrigações*. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart J. O que é IA? In: NORVIG, Peter; RUSSEL, Stuart J. *Inteligência artificial: uma abordagem moderna*. 4. ed. Rio de Janeiro: GEN, 2022, p. 01-05. *E-book*.

PIRES, Thatiane Cristina Fontão; SILVA, Rafael Peteffi da. A responsabilidade civil pelos atos autônomos da inteligência artificial: notas iniciais sobre a Resolução do Parlamento Europeu. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 7, n. 3, p. 239-254, dez., 2017. Disponível em: <https://www.arqcom.uniceub.br/RBPP/article/viewFile/4951/3643>. Acesso em: 15 out. 2021.

RODRIGUES, JC. *O carro que dirige decide por mim: estamos preparados para a era dos carros autônomos?* 2. ed. São Paulo: Ed. do Autor, 2020.

SCHWAB, Klaus. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro, 2019, *e-book*.

SILVA, Joao Calvão da. *Responsabilidade civil do produtor*. Coimbra, Portugal: Almedina, 1999.

SILVA, Rafael Peteffi da. Caso fortuito ou de força maior: elementos estruturantes e aplicabilidade em termos de covid-19. In: CARVALHOSA, Modesto; KUYVEN, Fernando (Coord.). *Impactos jurídicos e econômicos da Covid-19 no direito brasileiro*. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020, p. 111-135.

SILVA, Rodrigo da Guia; TEPEDINO, Gustavo. Desafios da inteligência artificial em matéria de responsabilidade civil. *Revista Brasileira de Direito Civil*, Belo Horizonte, v. 21, p. 61-86, jul./set., 2019.

SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS. *Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles*. 2021. Disponível em: https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/. Acesso em: 16 jan. 2023.

TEPEDINO, Gustavo. Responsabilidade civil nas relações de consumo. In: TEPEDINO, Gustavo. *Fundamentos do direito civil: responsabilidade civil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2023. *E-book*.

WESENDONCK, Tula. A responsabilidade civil pelos riscos do desenvolvimento: evolução histórica e disciplina no Direito Comparado. *Direito e Justiça*, v. 38, n. 2, p. 212-227, jul./dez., 2012. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fadir/article/view/12549>. Acesso em: 12 jun. 2022.

SUBMETIDO | *SUBMITTED* | *SOMETIDO* | 19/03/2023
APROVADO | *APPROVED* | *APROBADO* | 02/06/2023

REVISÃO DE LÍNGUA | *LANGUAGE REVIEW* | *REVISIÓN DE LENGUAJE*
Rosana Silva Portela

SOBRE O AUTOR | *ABOUT THE AUTHOR* | *SOBRE EL AUTOR*

ALAN ARAÚJO DE SOUSA

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil.
Mestrando em Direito Civil pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Bacharel em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Analista jurídico no Ministério Público do Estado de São Paulo. Conciliador e mediador capacitado pelo Instituto dos Advogados de São Paulo. E-mail: alan.asousa.adv@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4058-0117>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8964784420719876>.

