



---

CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA – UNIALFA  
PROGRAMA DE MESTRADO ACADÊMICO EM DIREITO CONSTITUCIONAL  
ECONÔMICO

NAYRON DIVINO TOLEDO MALHEIROS

O FUTURO CHEGOU: REGULAMENTAÇÃO DO USO DE VEÍCULOS  
AUTÔNOMOS NO BRASIL

Goiânia  
2021

NAYRON DIVINO TOLEDO MALHEIROS

O FUTURO CHEGOU: REGULAMENTAÇÃO DO USO DE VEÍCULOS  
AUTÔNOMOS NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional Econômico do Centro Universitário Alves Faria como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, sob orientação do Prof. Dr. Diógenes Faria de Carvalho.

Goiânia  
2021

Catálogo na fonte: Biblioteca UNIALFA

M249f

Malheiros, Nayron Divino Toledo

O futuro chegou: regulamentação do uso de veículos autônomos no Brasil / Nayron Divino Toledo. – 2021.

145 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Diógenes Faria de Carvalho.

Dissertação (mestrado) – Centro Universitário Alves Faria (UNIALFA) - Mestrado em Direito – Goiânia, 2021.

1. Desenvolvimento econômico. 2. Inteligência artificial. 3. Veículos autônomos. I. Malheiros, Nayron Divino Toledo. II. UNIALFA – Centro Universitário Alves Faria. III. Título.

**CDU: 004.8**

NAYRON DIVINO TOLEDO MALHEIROS

O FUTURO CHEGOU: REGULAMENTAÇÃO DO USO DE VEÍCULOS  
AUTÔNOMOS NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Constitucional Econômico do Centro Universitário Alves Faria como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Diógenes Faria de Carvalho.

Goiânia, 12 de março de 2021

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Diógenes Faria de Carvalho – UNIALFA (Orientador)

---

Prof. Dr. Felipe Magalhães Bambirra – UNIALFA (Examinador Interno)

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Luciane Klein Vieira – UNISIOS (Examinadora Externa)

*In memoriam* ao meu querido Avô Euclides  
Alves Toledo e ao Desembargador Vitor  
Barboza Lenza.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a minha avô Romilda, aos meus pais Roberto e Nairiene, a minha tia Naireny, a minha irmã Roberta e a minha namorada Évelyn, que me acompanharam nessa jornada de estudos e que compreenderam as minhas diversas horas de ausência em convívio familiar. O incentivo dado por vocês foi extremamente importante desde o dia da seleção para o ingresso no programa, tanto quanto durante o curso, quando o cansaço insistia em aparecer.

A toda equipe do escritório BMA advogados, principalmente aos sócios Felipe Bambirra, José Andrade e Sérgio Merola, que me apoiaram e respeitaram as limitações de tempo que eu tive nesse período.

Ao meu orientador, professor Diógenes Faria, que, desde a graduação, foi uma referência profissional para mim e que, nesta oportunidade do mestrado, conseguiu, de forma paciente e cuidadosa, abrir os meus olhos para compreender um mundo da pesquisa acadêmica que eu não era acostumado.

Aos professores Felipe Bambirra, Arnaldo Bastos e Fernanda Busanello, que, ainda no meu período de aluno especial do mestrado de Direitos Humanos da UFG, acolheram-me não me fizeram desistir desse sonho.

Aos meus colegas professores e coordenadores de todas as faculdades que trabalho (UNIP, ESUP e UNIALFA), os quais agradeço, em especial à professora Carolina Hissa, que sempre me deu dicas valiosas sobre pesquisas acadêmicas.

Aos professores, servidores e colegas do programa de mestrado da UNILFA, principalmente aos da primeira turma, que, mesmo com os desafios de serem da primeira turma, em meio à pandemia, dedicaram-se horas para encerrarem mais esse ciclo em nossas vidas.

Aos meus amigos Dona Eutália, Professora Maria Nívea, Christiano, Fernanda, Sandro, Vítor, Charlene, Sifferman, Deennes, Alexandre, Regiane e Willyanne, que, mesmo de longe, ainda mais nesses tempos de pandemia, apoiaram e torciam pelo meu sucesso nessa importante fase da minha vida.

E principalmente a Deus, por ter me acompanhado em mais essa fase de minha vida, me abençoando e me guiando.

*Nascer sabendo é uma limitação porque obriga a apenas repetir e, nunca, a criar, inovar, refazer, modificar. Quanto mais se nasce pronto, mais refém do que já se sabe e, portanto, do passado; aprender sempre é o que mais impede que nos tornemos prisioneiros de situações que, por serem inéditas, não saberíamos enfrentar.*

*Mário Sergio Cortella*

## RESUMO

O presente estudo tem o objetivo de apresentar uma análise de um possível modelo de regulamentação para os Veículos Autônomos no Brasil, de modo a viabilizar a implementação da tecnologia e o seu desenvolvimento socioeconômico. Justifica-se esta pesquisa na medida que, conforme Ferry (2015), a inovação tende a gerar medo e resistência aos consumidores, mas que isso não pode ser utilizado como mecanismo que inviabilize o avanço tecnológico. Quanto ao problema de pesquisa, questiona-se qual seria o melhor modelo regulatório a ser adotado pelo país e quais seriam os pontos que merecem uma atenção maior pelo órgão regulador para atender, de modo satisfatório, as bases constitucionais da ordem econômica. Utiliza-se o método científico dedutivo, na medida em que o foco foi identificar os desafios para a implementação dos Veículos Autônomos no Brasil. Contudo, o método de pesquisa renova-se, sendo abandonada a hermenêutica dedutiva clássica, mas construída a partir de bases teóricas da Sociologia como ferramenta de reflexão que proporciona um diálogo entre o desenvolvimento social e econômico. Para tanto, realizou-se uma análise sob uma ótica sociológica a partir dos estudos de Toffler (2001) e Castells (2005), que definiram como a sociedade contemporânea evoluiu para a era do acesso e da informação, e como a Quarta Revolução Industrial e o uso da Inteligência Artificial poderão ser um mecanismo de desenvolvimento econômico dos países na visão de Schwab (2016) e Sen (2009). Em seguida, apresentou-se como os países têm reagido ao uso dos Veículos Autônomos, os impactos de sua implementação na economia, segundo Clements e Kockelman (2017), e, com base nas pesquisas de Carp (2018), concluiu-se que o melhor mecanismo para a ser adotado é a abordagem adaptativa por proporcionar a segurança necessária sem inviabilizar a tecnologia.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Econômico. Inteligência artificial. Veículos Autônomos. Regulamentação.

## **ABSTRACT**

*This study aims to present an analysis of a possible regulatory model for Autonomous Vehicles in Brazil, in order to enable the implementation of technology and its socioeconomic development. This research is justified to the extent that, according to Ferry (2015), innovation tends to generate fear and resistance to consumers, but that it cannot be used as a mechanism that makes technological advancement unfeasible. As for the research problem, it is questioned which would be the best regulatory model to be adopted by the country and which would be the points that deserve greater attention by the regulatory body in order to satisfactorily meet the constitutional bases of the economic order. The deductive scientific method is used, as the focus was to identify the challenges for the implementation of Autonomous Vehicles in Brazil. However, the research method is renewed, with classical deductive hermeneutics being abandoned, but built from the theoretical bases of Sociology as a reflection tool that provides a dialogue between social and economic development. To this end, an analysis was carried out from a sociological perspective from the studies of Toffler (2001) and Castells (2005), which defined how contemporary society evolved into the era of access and information, and how the Fourth Industrial Revolution and the use of Artificial Intelligence may be a mechanism for the economic development of countries in the view of Schwab (2016) and Sen (2009). Then, it was presented how countries have reacted to the use of Autonomous Vehicles, the impacts of its implementation on the economy, according to Clements and Kockelman (2017), and, based on the research by Carp (2018), it was concluded that the the best mechanism to be adopted is the adaptive approach for providing the necessary security without making the technology unfeasible.*

**Keywords:** *Economic development. Artificial intelligence. Autonomous Vehicles. Regulation.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1. NÍVEIS DE AUTOMAÇÃO COM BASE NA CLASSIFICAÇÃO DA SAE .....	92
--	----

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. PROBLEMAS DE PRIVACIDADE DAS IOT. FONTE DE DADOS: ZIEGELDORF; MORCHON; WEHRLE (2014).....	37
TABELA 2. QUADRO COMPARATIVO DAS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS.....	54
TABELA 3. MAPA DA REGULAÇÃO DOS VA EM DIVERSOS PAÍSES. FONTE DE DADOS: RELATÓRIO KPMG (2020).....	122

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AAA	<i>American Automobile Association</i>
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis
ANS	Agência Nacional de Saúde Complementar
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ADAS	<i>Advanced Driver Assistance Systems</i>
B2B	<i>Business-to-business</i>
B2C	<i>Business-to-consumer</i>
B2G	<i>Business-to-government</i>
C2B	<i>Consumer-to-business</i>
C2C	<i>Consumer-to-consumer</i>
C2G	<i>Consumer-to-government</i>
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CETIC	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da informação
CF	Constituição Federal
COMPAS	<i>Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions</i>
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DAS	<i>Driving Automation System</i>
DDT	<i>Dynamic Driving Task</i>
DENATRAN	<i>Departamento Nacional de Trânsito</i>
DPVAT	Danos Pessoais por Veículos Automotores Terrestres
DSRPAI	<i>Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence</i>
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FTC	<i>Federal Trade Commission</i>
FEDOR	<i>Final Experimental Demonstration Object Research</i>

G2B	<i>Government-to-business</i>
G2C	<i>Government-to-consumer</i>
G2G	<i>Government-to-government</i>
GPDR	<i>General Data Protection Regulation</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IA	Inteligência Artificial
IdC	Internet das Coisas
IoT	<i>Internet of Things</i>
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
LGBT	Lésbicas, gays, bissexuais e transexuais
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MOOCs	<i>Massive Open Online Course</i>
NHTSA	<i>National Highway Traffic Safety Administration</i>
NSA	<i>National Security Agency</i>
NTC	<i>National Transport Commission</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização mundial de saúde
ONG	Organização não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RADAR	<i>Reporters and Data and Robots</i>
SAE	<i>Society of automotive Engineers</i>
StVG	<i>Straßenverkehrsordnung</i>
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UIT	União Internacional de Telecomunicações
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
VA	Veículos Autônomos
WEF	<i>World Economic Forum</i>

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1. A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
1.1    COMO A SOCIEDADE CHEGOU À REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA .....	18
1.2    A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E A ERA DO ACESSO .....	26
1.3    O AVANÇO DA COMPUTAÇÃO E O PAPEL DA INTERNET NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO .....	34
1.4    A EVOLUÇÃO DAS RELAÇÕES DE CONSUMO NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO .....	46
<b>2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO .....</b>	<b>55</b>
2.1    DEFINIÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	55
2.2    APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL .....	60
2.3    DESAFIOS E PROBLEMAS NO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	69
2.4    DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO A PARTIR DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	77
<b>3 VEÍCULOS AUTÔNOMOS E OS DILEMAS REGULAMENTARES .....</b>	<b>90</b>
3.1    VEÍCULOS AUTÔNOMOS (VA) .....	90
3.2    POTENCIAIS BENEFÍCIOS E DESAFIOS DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS .....	94
3.3    DA RESPONSABILIDADE CIVIL DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS.....	103
3.4    O IMPACTO DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS NA ECONOMIA .....	106
3.5    O DESAFIO DA REGULAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS .....	111
3.6    CENÁRIO DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS NO BRASIL E UMA PROPOSTA DE REGULAÇÃO .....	122
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>129</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>134</b>

## INTRODUÇÃO

“O futuro chegou!” Essa expressão ficou famosa no título da *“Magum Opus”* (do latim: grande obra), do sociólogo italiano Domenico de Masi (2013), que analisou vários países, como Brasil, Índia, China e Japão, e extraiu o melhor deles para propor um modelo de vida global mais adequado e que consiga atender as necessidades dessa nova sociedade contemporânea, que não está mais inserida no modo de produção industrial, mas na era do acesso e da informação, assim como de uma verdadeira cybercultura nos termos de Levy (1999). Assim sendo, as antigas barreiras geográficas já não são mais obstáculos ao desenvolvimento de uma sociedade que está conectada em rede.

A partir dessa nova realidade, percebeu-se que essas mudanças socioeconômicas refletiram no modelo como a população insere-se no mercado, criando uma nova dinâmica das relações de consumo, em que houve uma ascensão da economia compartilhada e a evolução do conceito de consumidor para uma figura híbrida, chamado de prosumidor, além da crescente oferta de produtos cada vez mais dependentes e vinculados aos serviços.

Gerou-se, assim, um ambiente fértil para a desenvolvimento da Quarta Revolução Industrial e, conseqüentemente, a disseminação rápida de uma série de novas tecnologias disruptivas que ditariam o ritmo dessa evolução, como, por exemplo, o crescente uso de Inteligência Artificial, que, atualmente, está presente tanto nas fábricas como nas casas, bem como a Internet das Coisas, que mudou a experiência do consumidor com quase todos os aparelhos e utensílios domésticos ou pessoais.

É nesse cenário que se iniciaram as pesquisas para a criação de Veículos Autônomos, que, por meio de um sistema de Inteligência Artificial embarcada, poderão auxiliar o motorista ou até mesmo dirigir sozinho um veículo. Trata-se, assim, de um projeto revolucionário que tende a mudar tanto a relação do homem com o carro, bem como gerar reflexos em todo mercado automobilístico, expandindo mudanças para toda cadeia de produção envolvida, desde o desenvolvimento dessa tecnologia, passando pelo mercado de seguros, chegando até mesmo nas oficinas mecânicas.

Uma tecnologia tão inovadora como essa merece uma atenção grande dos governos que devem, por meio de regulamentos inteligentes e propositivos, garantir

o desenvolvimento econômico, protegendo tanto os consumidores quanto os trabalhadores e seus postos de trabalho, mas que não se tornem mecanismos impeditivos do avanço tecnológico.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar um modelo de regulamentação para os Veículos Autônomos no Brasil, de modo a atender ao princípio da precaução, mas que também seja capaz de viabilizar os testes e a implementação dessa tecnologia. Alerta-se, dessa forma, ao Estado que deve proporcionar às empresas do ramo a segurança jurídica necessária de que a atuação estatal não se tornará um empecilho para o desenvolvimento dessa tecnologia no país.

Esta pesquisa é relevante e justifica-se na medida em que visa contribuir para a tomada de consciência de milhões de pessoas, as quais serão potencialmente beneficiadas pelo avanço proporcionado pela inovação trazida pelos Veículos Autônomos. O receio e o medo da descoberta, da “Eureka”, apesar de ser um mecanismo de defesa do ser humano, não podem ser utilizados como argumento para privar toda a sociedade do desenvolvimento por meio de uma forte regulação estatal. (FERRY, 2015)

Neste sentido, verifica-se o seguinte problema: qual seria o melhor modelo regulatório a ser adotado pelo país e quais seriam os pontos que merecem uma atenção maior pelo órgão regulador para atender, de modo satisfatório, as bases constitucionais da ordem econômica? A implementação da tecnologia de Veículos Autônomos pode ser prejudicada com um excesso de regulamentação estatal, que, se baseando no medo do desconhecido e no princípio da precaução, visa proteger a sociedade de supostos reflexos na saúde, vida e empregos das pessoas. E, neste cenário, questiona-se a necessidade da realização de um movimento regulatório extremamente detalhado, que busque resguardar a sociedade sobre os reflexos que podem surgir com a implementação do Veículos Autônomos, além disso, quais serão os pontos que devem ser tratados com prioridade pelo agente regulador, analisar qual modelo deve ser adotado a fim de proporcionar um melhor desenvolvimento econômico sustentável para um país como o Brasil.

A fim de responder tal questionamento, a pesquisa foi dividida em três capítulos. O primeiro capítulo deste trabalho aborda a ótica das ondas de evolução das relações humanas de Toffler (2001), como se chegou à atual Sociedade em Rede, defendida por Castells (2005), e baseada principalmente na importância da informação seus progressos e reflexos. Para tanto, resgatou-se suas origens,

analisando cada etapa das revoluções industriais, até a chegada da Era do Acesso em decorrência do avanço do uso da internet pela população de forma ampla em todo o mundo, o que é exposto por Rifkin (2001), suas repercussões diretas na evolução das relações de consumo, afetando diretamente o direito do consumidor, como defendido por Marques (2017) e Miragem (2019).

No capítulo seguinte, sob a ótica de Russel e Norvig (2013), será feito um estudo acerca da Inteligência Artificial, que é um marco dessa Quarta Revolução Industrial, conforme expõe Schwab (2016), sendo essa tecnologia apresentada de forma abrangente, tendo se abordado os seus principais usos, tanto civis, quanto militares, bem como os seus problemas, polêmicas já envolvidas e seus atuais e futuros desafios. Além disso, com base em Sen (2009), refletiu-se sobre as possibilidades de sua aplicação como forma de fomentar a liberdade e o desenvolvimento econômico nas sociedades que souberem utilizá-la a seu favor;

Na sequência, o terceiro capítulo trata sobre os Veículos Autônomos, apresentando essa tecnologia, os níveis de automação reconhecidos pela SAE *International* (2018), além do relatório da empresa de consultoria KPMG (2020), que demonstra como os países têm se preparado para receber essa tecnologia que tende a mudar a forma que a sociedade utiliza e compreende os meios de transporte, bem como o mercado da indústria automobilística. Demonstra-se os posicionamentos de Tepedino e Silva (2019), Mulholland (2019) e outros sobre o tema da responsabilidade civil em virtude de acidentes gerados por esses veículos. Também foram elencados, com base nos estudos de Clements e Kockelman (2017), Daudt e Willcox (2011) e Rifkin (2004), os impactos da implementação dos Veículos Autônomos nas mais variadas áreas da economia, como, por exemplo, na saúde pública e privada, na cadeia de produção automotiva e nos empregos. Já no campo regulamentar, aborda-se, com base no relatório da NTC (2017) e na pesquisa de Carp (2018), vários modelos regulatórios que podem ser utilizados, suas potencialidades e desafios, além de uma proposta de regulamentação viável para o Brasil, em que seja possível incentivar a implementação de modo sustentável, garantindo o desenvolvimento econômico.

O estudo enquadra-se na linha de pesquisa de Desenvolvimento Econômico e princípios constitucionais da ordem econômica, ademais, faz um diálogo direto com a linha a pesquisa em regulação econômica, direito concorrencial e políticas de fomento empresarial, ambas do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Centro

Universitário Alves Faria, com ênfase em investigar tanto a influência direta da matriz principiológica constitucional presente nos inciso art. 170 da Constituição Federal, quanto a adoção de um modelo regulamentar que viabilize o uso de uma nova tecnologia e fomente a partir dela o desenvolvimento econômico do Brasil.

Utiliza-se o método científico dedutivo, na medida em que o foco foi identificar os desafios para a implementação dos Veículos Autônomos no Brasil, de modo a atender aos princípios da ordem econômica, bem como analisar um possível modelo de regulamentação que viabilizasse o desenvolvimento econômico. São utilizadas fontes bibliográficas, documentais, legislativas, com ênfase em obras nacionais e internacionais publicadas sobre os temas, artigos científicos em revistas e periódicos especializados e bem indexados. Contudo, o método renova-se, abandonando a hermenêutica dedutiva clássica, mas construído nas bases teóricas da Sociologia, como ferramenta de reflexão que proporciona um diálogo entre o desenvolvimento social e econômico.

# 1. A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

## 1.1 Como a sociedade chegou à Revolução Tecnológica

Quando se estuda a história do mundo, percebe-se um certo movimento pendular, em que, em determinado ponto, os esforços intelectuais concentram-se no progresso tecnológico, deixando, em segundo plano, o estudo de habilidades humanísticas e, em outro momento, há uma prevalência dos esforços sobre as habilidades humanísticas, deixando de lado o progresso tecnológico. (MASI, 2013)

Diante desse cenário, elencou-se alguns marcos históricos recentes da humanidade que geraram grande repercussão na sociedade e em como se compreende a vida humana. Para Toffler (2001), é possível visualizar a existência de três ondas que marcam as fases de desenvolvimento das relações humanas, iniciando-se com a primeira onda, a qual a sociedade baseava-se na exploração agrícola. Após na segunda onda, passou-se para uma sociedade que possui um foco industrial e, por fim, chegou-se à terceira onda, em que se observa uma sociedade em rede, fomentada na cultura da informação.

A onda agrícola pode ser marcada desde a sociedade feudal, que era concebida como parte de uma grande cadeia de atores, que desenvolvia atividades a partir de um papel pré-determinado por Deus, sendo que a Igreja e a Nobreza eram representantes da divindade na terra. Em razão dessa hierarquização que existia, os que estavam em grau inferior deveriam sempre servir e atender as decisões dos superiores que, por meio de desígnios divinos, escolhiam como que seriam os objetos e as formas de produção. (RIFKIN, 2001)

Naquela época, a ideia de propriedade possuía características diferentes das que se conhecem atualmente, pois, mesmo trabalhando numa terra, não se detinha a posse exclusiva da sua propriedade, mas apenas obrigações específicas com base nas razões pelas quais elas haviam sido concedidas para que aquelas pessoas tivessem o direito de ali trabalhar. Neste sentido, Rifkin ensina:

Por exemplo, quando um rei concedia terras a um Lorde ou vassalo, “seus direitos” sobre a terra permaneciam, exceto aqueles direitos e interesses em particular que motivaram a concessão. Richard Shlatter, historiador de

Harvard, explica que “não se podia afirmar que alguém possuía a terra; todos – do rei aos vassallos e aos camponeses que a lavravam – tinham certo domínio sobre ela, mas ninguém detinha a posse absoluta” (RIFKIN, 2016, p. 44-45)

Outro ponto que chama a atenção é que, nessa sociedade, a população local era obrigada a trabalhar nas propriedades dos reis ou aquelas cedidas aos senhorios como meio de retribuição, sendo que, naquela época, as pessoas que ali moravam também eram consideradas como parte integrante daquelas terras e, por isso, não poderiam sair dali.

Somente na Idade Moderna, o conceito de propriedade passou por uma mudança significativa, quando o Parlamento Inglês reconheceu que as terras poderiam ser compradas e vendidas. A partir de então, desenvolveu-se o conceito de propriedade privada que faria parte do patrimônio imobiliário das pessoas e que foi fator importantíssimo para a movimentação da economia, porque permitiu a possibilidade de sua negociação no mercado, mudando, assim, a sociedade como aponta Rifkin (2001):

Ao registrar a terra e transformá-la em propriedade privada que podia ser trocada no mercado, a política inglesa libertou milhões de camponeses de suas obrigações fixadas na terra, mas também rompeu seu tradicional direito de ligação ao lugar de nascimento. Ter terras na forma de imóvel tornou-se a base para a reestruturação de todas as relações humanas de acordo com a propriedade privada. Desarraigados e liberados das terras de seus antepassados, os ex-servos começaram a contratar e vender sua mão-de-obra por salários nos mercados urbanos e industriais nascentes que estavam começando a surgir na Inglaterra e, logo depois no continente europeu. (RIFKIN, 2001, p. 65):

Nesse ambiente, desenvolveram-se as relações de troca de propriedades, as quais deveriam seguir a regra do Livre Mercado<sup>1</sup>, em que, conforme Adam Smith, não haveria a necessidade de uma interferência do governo nesse aspecto, já que a mão

---

<sup>1</sup> Quando Adam Smith tratou da necessidade de um ambiente de Livre Mercado, ele concluiu que as intervenções, regulações, concessões de monopólio e os subsídios especiais do governo tendem a ser mecanismos que alocam de má forma o capital e, como consequência desse cenário, gera-se uma diminuição do bem-estar econômico. Essas restrições de mercados proporcionadas por atos governamentais reduzem a taxa de acumulação do capital e a extensão da divisão do trabalho, o que gera influências diretas no nível de produção social. Quando os mercados são livres e em ampla concorrência, não é só o capital é direcionado para setores mais produtivos, mas se faz por meio da mão-invisível que sejam produzidas mercadorias que as pessoas precisam e desejam mais, sendo assim, muito mais eficiente. O livre mercado dirigiria todos os atos egoístas que são voltados para o lucro, para um sistema bastante simples e socialmente benéfico e harmonioso de uma liberdade natural. (HUNT; LAUTZENHEISER, 2013)

invisível do mercado era capaz de gerir as relações entre os vendedores e compradores, equilibrando e evitando possíveis abusos.

Naquele período, pessoas também passaram a produzir de forma artesanal os seus bens, os quais eram feitos em casa ou por artesões locais, com o intuito de realizar pequenas trocas entre familiares ou para pequenas e limitadas vendas a terceiros. Logo, percebeu-se que esse modelo não era o melhor e que o capitalismo teria que se reinventar para evitar a sua estagnação, tendo em vista a sua baixa produção, o que fazia, dessa forma, girar pouco as riquezas e, por conseguinte, a economia.

A solução adotada foi a industrialização da produção, a qual resultou em uma expansão na capacidade produtiva e, conseqüentemente, na oferta de produtos no mercado, iniciando-se, assim, a segunda onda. Como fatores determinantes para iniciar-se essa industrialização, elenca-se o uso da água e do vento como fontes de energia e a revolução da imprensa.

A Revolução Industrial propriamente dita foi marcada por pelo menos duas fases, sendo que a primeira aconteceu pouco antes dos últimos 30 anos do século XVIII e destaca-se pela inserção de tecnologias, como a da máquina a vapor, a fiadeira e a substituição das ferramentas manuais por máquinas nas grandes indústrias. Além disso, ao mesmo tempo, ao invés de empregar apenas os seus parentes (fábricas meramente familiares), os comerciantes passaram incluir outros trabalhadores. (CASTELLS, 2001)

Nessa primeira fase, as grandes empresas internalizaram a produção e a sua distribuição, sob um único controle central, evitando-se, assim, intermediários, reduzindo-se drasticamente os custos operacionais e, com isso, favorecendo o aumento das vendas de artigos cada vez mais baratos. Já a segunda fase, destacou-se pela descoberta do petróleo e o desenvolvimento do motor à combustão interna, a fundição eficiente do aço e o início das tecnologias de comunicação com a difusão do telégrafo e a invenção do telefone, tendo o uso e domínio da eletricidade como a sua força central. (TOFFLER, 2001)

Para se ter uma noção dessa influência, o simples fato de se expandir o novo sistema de energia elétrica para atender as demandas da telefonia e das máquinas gerou um aumento na produtividade em cerca de 300%. Além disso, com a expansão do novo método de iluminação pública, permitiu-se a ampliação do horário do

funcionamento do comércio e, como decorrência, incentivou-se o crescimento econômico. (RIFKIN, 2016)

Com o intuito de aumentar a produção, também foi necessário inserir mudanças na vida dos trabalhadores daquelas fábricas, os quais passaram a ter atividades laborativas mais especializadas, tornando-se verdadeiras peças nas linhas de montagem e sendo constantemente gerenciados por seus superiores acerca de seus índices de produtividade, sendo trocados quando não correspondiam mais às expectativas.

Analisando como a economia industrial pautava mudanças na vida dos trabalhadores, Masi (2013) refletiu:

A economia industrial é caracterizada pela separação entre local de trabalho e local de vida familiar; pela concentração dos trabalhadores na unidade de tempo trabalhado (o horário de trabalho) e na unidade de lugar em que se trabalha (a fábrica); pela especialização impulsionada pelas diversas profissões; pela parcelização cronométrica das várias tarefas elementares no âmbito de um processo produtivo; pela prevalente divisão (e contraposição) entre proprietários dos meios de produção e trabalhadores; pela adoção de um cálculo racional do capital investido, dos custos de produção, das receitas, dos lucros e dos salários. A tudo isso deve ser somado o potencial crescente de energia e de máquinas que, na fábrica, multiplica o rendimento do trabalhador. (MASI, 2013, l. 7735)

Naquele momento, ganharam força os modelos de gerenciamento do trabalho como o Taylorismo<sup>2</sup>, que estudava detalhadamente os processos industriais para que fossem realizados em atividades cada vez mais simples e que poderiam ser cronometradas com precisão. Esse modelo evoluiu para o Fordismo<sup>3</sup>, que se preocupou em criar uma linha de montagem, em que esses mesmos funcionários

---

<sup>2</sup> Frederick Winslow Taylor desenvolveu, nas últimas décadas do século XIX, uma ideia de gerência científica, a qual, por meio de métodos de experimentação do trabalho, criando regras e padrões a serem seguidos, deveria obter o melhor resultado possível na equação tempo e movimento, visando, assim, sempre a uma maior eficiência na produção. Para Taylor, haveria uma necessidade de a gerência impor ao trabalhador uma maneira rigorosa pela qual o trabalho deve ser realizado, sempre focado na valorização do tempo, evitando uma postura letárgica dos trabalhadores. Nesse sistema, a prosperidade só seria possível se existisse uma alta produção, sendo que a prosperidade do trabalhador depende da prosperidade da classe. (RIBEIRO, 2015)

<sup>3</sup> Henry Ford trouxe uma importante novidade técnica para a produção no chão da fábrica ao introduzir uma esteira rolando, de modo a fazer o trabalho chegar ao trabalhador que está em uma posição fixa, alcançando, assim, altos índices de produtividade já que era possível controlar de forma automatizada o ritmo de trabalho dos empregados, que passaram a ser submetidos a condições extenuantes. Além de mudar a organização do trabalho, o fordismo constituiu-se em um novo modo de vida, já que concedia altos salários que, conseqüentemente, eram uma estratégia para que ocorresse um aumento do consumo entre a classe trabalhadora, o que alimentava o crescimento da indústria de massa. (RIBEIRO, 2015)

especializavam-se na realização de tarefas isoladas e específicas dentro de um sistema de produção contínua, inserida em uma linha de montagem com esteira rolante. (GIDDENS, 2008)

Refletindo sobre todos esses acontecimentos que atingiram a classe operária, Lisboa (2006) expõe as várias modificações socioeconômicas e seus reflexos jurídicos:

1.) O contrato de prestação de serviços civis predisposto e de adesão, com o surgimento da classe operária e sua subordinação aos meios de produção, cujos critérios gerenciais foram se aperfeiçoando, conforme as cláusulas elaboradas unilateralmente pelos comitentes. Em que pese o avanço quantitativo da produção agrícola, o surgimento das fábricas incentivou um fortíssimo êxodo rural na Inglaterra e em França, no final do século XVIII, o que contribuiu para que a quantidade de empregos disponibilizados fosse menor que a procura deles. Com isso, os salários inicialmente atrativos foram reduzidos pelo fabricante, que pôde dispor em contrato de adesão a jornada horária de trabalho que melhor conviesse à produção e pelos vencimentos que fossem interessantes para os seus respectivos lucros. A contratação massificada de empregados levou a padronização contratual, despersonalizando-se a obrigação e predispondo-se a relação de trabalho, o que importou, na prática, no cerceamento de liberdade de fixação do conteúdo do contrato, por parte do empregado. A fim de proteger o empregado, foram editadas normas que resultaram na autonomia do Direito do Trabalho.

2.) A repersonalização da família moderna, rompendo-se a unidade de trabalho familiar desenvolvida pelo artesanato que estava em crise financeira diante da concorrência imposta pela fábrica. O trabalho artesanal, essencialmente familiar, foi paulatinamente substituído pela divisão de trabalho entre os membros da família, para que todos pudessem, com fontes de renda de origem diferente, manter a família, ainda dirigida pelo homem. Assim, a cômputo-virago deslocou-se para o trabalho na fábrica. E ela, bem como seus filhos, de tenra idade ou não, submetem-se às cláusulas predispostas dos contratos de prestação de serviços previamente elaborados pelo empregador. A decadência do trabalho artesanal foi, destarte, consequência direta da maior procura aos bens de produção fabril e da menor percepção de receita em prol dos que exerciam a atividade de trabalho familiar. (LISBOA, 2006, p. 81)

Outra mudança extremamente importante para analisar-se esse cenário deu-se no fato de que a população, que antes produzia para seu próprio consumo e para realizar pequenas permutas, passou a trabalhar nas fábricas de terceiros em troca de salários, os quais passaram a ser utilizados, posteriormente, para a aquisição e consumo de tudo que havia parado de produzir artesanalmente em sua casa.

Ao assumir a propriedade e o controle das ferramentas de produção, os fabricantes conseguiram fazer com que famílias de artesões que antes eram

autossuficientes se tornassem dependentes de um sistema de salários para garantir sua sobrevivência.

Porém, aquela sociedade era marcada por uma cultura em que as pessoas apenas consumiam o que precisavam, de forma limitada e conforme a sua realidade, o que, como consequência, frustrava os interesses das indústrias, que queriam vender cada vez mais a imensidão de produtos em massa que produziam, mas que, naquele momento, possuíam baixa entrada no mercado de consumo.

Como mecanismo para aumentar as vendas, criou-se, no mercado, uma nova cultura que visava mudar os hábitos dos consumidores baseada no desejo, prazer, e reforçada por uma maior aceitação e prestígio social calcados na aquisição de bens e serviços que demonstravam para a sociedade um valor pessoal que o consumidor havia alcançado.

Dessa forma, reconheceu-se que era possível estudar o comportamento dos consumidores, analisando as suas necessidades, criando outras e estabelecendo gatilhos mentais que os fizesse consumir cada vez mais por impulso e não por racionalidade. Neste sentido, Ubel (2014) reafirma:

Os economistas comportamentais longe de abandonar a ideia de que as pessoas se comportam de maneira racional, demonstraram que o mercado é determinado por uma mistura muito mais sutil e fascinante de tomadas de decisões racionais e irracionais. (...) Portanto, os economistas comportamentais não pressupõem que as pessoas sejam idiotas. Ao contrário, simplesmente reconhecem que elas tomam decisões de maneira imperfeita e que o mercado evolui em resposta tanto as suas decisões inteligentes quanto às não tão inteligentes assim, as suas escolhas racionais e aos seus impulsos irracionais. (UBEL, 2014, p.79)

Elevou-se, assim, o grau de vulnerabilidade do consumidor, que comprometia a sua saúde financeira, colocando-o em situação de superendividamento. Esse consumidor passou a ter um conflito interno quando já preferia efetuar uma compra a curto prazo, que satisfizesse aquela vontade momentânea ao invés de poupar seu dinheiro por um longo prazo para, depois, no futuro, ter a oportunidade de adquirir o bem almejado. (OLIVEIRA; CARVALHO, 2016)

A partir daí, o consumo passou a ser desenfreado, calcado em vontades fúteis e efêmeras, baseado em uma sociedade que deseja consumir pelo simples fato de atender um prazer momentâneo de ter consumido e se igualado aos que a cercam,

sem realmente saber se aquele produto ou serviço seria realmente relevante e útil de verdade para a pessoa, cominando na expansão de desigualdades. (BAUMAN, 2001)

Além disso, essa revolução industrial expôs outras inúmeras mazelas das sociedades, principalmente quando se trata do âmbito concorrencial, em que foi necessária a intervenção estatal, assim como explica Lisboa (2006, p.88) :

A revolução industrial, como é cediço, introduziu um aumento lento e cumulativo da produção e, ao mesmo tempo em que intensificou a produtividade através do acúmulo do capital, trouxe consigo as injustiças sociais deflagradas em virtude da nova ordem econômica.

A tecnologia industrial transformou a produção e trouxe uma nova forma de concorrência, para os fins de produção em massa. A deslealdade na concorrência teve de ser refreada por normas jurídicas compatíveis, incluindo-se a legislação antitruste, restritiva da posição dominante de mercado. (LISBOA, 2006, p. 88)

O crescimento no consumo elevou o sistema capitalista a uma categoria de prosperidade e estabilidade econômica ainda não vista na maioria das economias de mercado mundiais durante quase 30 anos após a Segunda Guerra Mundial, porém esse crescimento estagnou-se no início da década de 70 sob a forma de uma inflação desenfreada.

No cenário político, a fim de conter a crise que se instaurava, países como os Estados Unidos fizeram profundas reformas legislativas com alterações significativas nas relações de trabalho, na produtividade, no aproveitamento de oportunidades de lucros globalizadas e no direcionamento da máquina estatal no sentido de apoiar os ganhos de produtividade e competitividade das economias nacionais.

Nesse contexto, as empresas perceberam a necessidade de produzirem produtos com características diferenciadas com o objetivo de alcançar novos mercados ainda não desbravados. Com a implementação de novas tecnologias, as linhas de montagem foram adaptadas para poderem produzir com maior flexibilidade tanto de produtos quanto de processos de produção.

Surgiu, assim, a terceira onda, a qual se baseia na revolução tecnológica assentada na era do acesso e da informação e em uma economia disposta em rede que define uma nova forma de organização da produção, distribuição e gestão, o que gerou aumentos significativos na taxa de crescimentos de economias, como as dos EUA, China e Índia, e que, segundo Castells (2005), surgiu a partir das seguintes condições:

Os investigadores acreditam que o crescimento da produtividade, naquele período, está associado a três processos, todos eles condições necessárias para que o crescimento da produtividade aconteça: geração e difusão de novas tecnologias microelectrónicas/digitais de comunicação e informação, com base em investigação científica e inovação tecnológica; transformação do trabalho, com o crescimento de trabalho altamente qualificado, autónomo, capaz de inovar e de se adaptar a mudanças globais constantes e à economia local; difusão de uma nova forma de organização em torno de redes. Só quando estas três condições se cumprem numa empresa, num sector, numa região ou num país, é que a produtividade aumenta substancialmente, e só quando isto acontece é que é possível sustentar a competitividade a longo prazo. (CASTELLS, 2005, p. 21)

Ao contrário do que havia na produção em massa, que sempre visou à produção de uma quantidade enorme de produtos padronizados por custos baixos, nesse novo modelo adotado, o flexível, exige-se que as empresas apostem cada vez mais na personalização e diferenciação dos produtos e serviços. Em virtude disso, até mesmo o marketing focado em massas deixou de ser atraente, passando a focar de forma também segmentada e diferenciada para os seus consumidores. (SARTORI, 2016)

É importante deixar claro que, nessa sociedade da informação, que tem como sua base o uso de tecnologias como o computador e a internet, é necessário perceber os seus reflexos nas vidas das pessoas, na forma que elas passaram a produzir e também consumir, além das suas interações sociais. Antes as relações humanas eram pautadas pela via presencial, face a face, hoje, elas passaram a ser feitas em um ambiente virtual, o que permite uma maior diversificação e a facilitação para comunicar-se em massa para grupos cada vez maiores. Neste mesmo sentido, Reis (2018) retrata:

A inserção maciça e profunda dos dispositivos computacionais em todas as esferas da vida – em casa, trabalho, escola, trânsito, saúde, sexo – faz da tecnologia a última milha do relacionamento das marcas com as pessoas. Os meios de acesso das indústrias tradicionais ao consumidor obrigatoriamente passam por circuitos pavimentados pela indústria eletroeletrônica. Se antes o ponto de venda, o anúncio impresso e o comercial de 30 segundos eram fronteiras de comunicação, hoje as possibilidades de diálogo são tão infinitas, fluidas e percebíveis quanto a inovação tecnológica permitir. (REIS, 2018, p. 91)

Além disso, nessas novas tecnologias de informação, há uma mudança essencial do papel do usuário, que deixa de ocupar uma posição apenas passiva,

visto que, a partir do seu conhecimento, poderá desenvolver e criar novas utilidades para produtos e serviços, confundindo-se por diversas vezes as figuras de usuários e criadores, conforme será mais detalhado a seguir.

## **1.2 A Sociedade da Informação e a Era do Acesso**

Uma revolução nem sempre põe fim a outra, mas, em sua grande maioria, tem por função transformar e evoluir a anterior. Se, de um lado, a Revolução Industrial transformou a economia e a sociedade que estava baseada na agricultura, pecuária e no extrativismo, de semelhante modo aconteceu com a Revolução Informacional, a qual inseriu novos processos tecnológicos de produção e comunicação e isso acarretou diversas repercussões socioeconômicas. (LISBOA, 2006)

O termo sociedade da informação teria surgido em um discurso de Jacques Delors, então presidente da Comissão Europeia, ao Conselho Europeu em 1993, quando reafirmou que seria um momento do desenvolvimento da sociedade em que a aquisição, tratamento e transmissão de informações geram a criação de progressos que são relevantes para a economia e a produção de riquezas. (SARTORI, 2016)

Sob a ótica das relações de consumo, a informação é um importante mecanismo que o consumidor possui ao seu favor no momento da tomada de decisões sobre os produtos e serviços que estão disponíveis no mercado, e em decorrência disso elas devem ser sempre prestadas pelo fornecedor de forma clara, objetiva e acessível, esclarecendo sobre temas como o modo de uso, eventuais riscos à saúde e ao meio-ambiente, bem como os seus ciclos de vida útil e métodos sustentáveis de descarte. (VIEIRA; CIPRIANO, 2020)

Atualmente, essa expressão é utilizada para definir o período histórico em que há a preponderância da informação sobre os meios de produção. Além disso, a realização de atos e negócios jurídicos tem como base a diversidade de dados disponíveis sobre pessoas e objetos, o que se tornou mais acessível com a ampliação dos meios de comunicação existentes. Essas novas tecnologias da informação integram o mundo em redes globais de instrumentalidade, onde a comunicação entre os atores é mediada por computadores que criam uma diversidade de comunidades virtuais.

Existem alguns críticos dessa expressão, os quais alegam que parte da população, atualmente, não se beneficia do uso de computadores, tendo em vista as enormes desigualdades sociais existentes no planeta e que, por isso, a expressão é inapropriada. Do outro lado, os seus defensores entendem que a utilização da expressão não tem a intenção de definir que toda população detêm o seu acesso a essa tecnologia, mas que isso serve até mesmo de ponto de partida para a análise das diferenças que ela proporciona, na prática, naquelas sociedades que as implementarem, assim como ocorreu na Revolução Industrial que, por várias décadas, teve esse termo utilizado, mesmo existindo vários países que não detinham de um parque industrial.

A economia da informação reconhece que o conhecimento impregna tudo que se compra, vende e produz. Além disso, os ativos do conhecimento (capital intelectual) passaram a ser mais importantes para as empresas do que os ativos físicos e financeiros e, por fim, a prosperidade nessa nova economia dá-se com a maior exploração e utilização das técnicas de gestão, novas tecnologias e estratégias. (LISBOA, 2006)

Ao contrário do que muitos pensam, o eixo fundamental da era da informação não está somente baseado em atividades relacionadas a computadores e internet, ou ainda nas empresas que atuam no ramo da tecnologia (as chamadas empresas “ponto com”), mas em todas aquelas que incorporaram em alguma medida o uso das tecnologias da informação em seu processo produtivo, organizativo, de distribuição e de promoção, tal como o uso de uma televisão para vendas, o uso de telefone, ou até mesmo a movimentação de contas em um terminal bancário. Neste sentido, Cardoso (2005) reforça:

Assim, a <nova economia> não são apenas a amazon.com, e-bay, ou as empresas de telecomunicações, embora façam parte dessa mesma economia, mas também empresas que, como a INDITEX (grupo espanhol detentor da ZARA, entre outras marcas de roupa), souberam usar a Internet para atingir os seus objetivos econômicos. Aliás, as empresas de sectores tradicionais são em muito maior número que as puramente tecnológicas ou diretamente vocacionadas para o on-line. É um tecido produtivo, terá hoje, como aliás tem vindo a acontecer ao longo dos séculos, um sector dinamizador e igualmente outros que aproveitam esse mesmo dinamismo de inovar. (CARDOSO, 2005, p. 34)

Essa sociedade deve ser vista como resultado da colaboração entre diferentes parceiros, nos níveis local, nacional e internacional, onde há o compartilhamento das

responsabilidades entre governantes, organizações privadas e a sociedade civil. A utilização intensiva dessas tecnologias introduz maior racionalidade e flexibilidade nos processos produtivos, tornando-os mais eficientes quanto ao uso de capital, trabalho e recursos naturais, o que propicia o surgimento de meios e ferramentas para a produção e comercialização de produtos e serviços inovadores, bem como novas oportunidades de investimento. (TAKAHASHI, 2000)

O homem na sociedade da informação deve integrar-se às novas situações jurídicas, que se apresentam a ele de forma constante, assim como possuir uma atitude flexível, com conhecimentos generalistas e a habilidade de se estabelecer ao longo da vida, de acordo com as necessidades que vão surgindo, dominando as tecnologias da informação e comunicação, possuindo espírito empreendedor, criativo e com capacidade para a resolução de controvérsias. (MALHEIRO, 2018)

A disseminação e compartilhamento do conhecimento e da tecnologia que estão disponíveis tornaram-se a principal objetivo que deve ser alcançado pela sociedade e isso gerou reflexos em diversas áreas, como, por exemplo, no mercado de trabalho. Até a segunda metade do século XX, uma pessoa aprendia um ofício em sua juventude e trabalhava o resto da sua vida naquela atividade, transmitindo aquele seu conhecimento aos seus descendentes.

Hoje, esse sistema já está ultrapassado, já que as pessoas são levadas a mudar várias vezes de profissão em sua vida, para atender as novas configurações socioeconômicas exigidas. Ou seja, o aprendizado passou a ser contínuo e esse valor é exigido como essencial nessa sociedade, dessa forma, o trabalhador contemporâneo tende a vender não mais a sua força de trabalho, mas a sua competência, a sua capacidade de adaptação constante, e caso não consiga adaptar-se, será trocado por uma máquina. (LÉVY, 1996)

Neste mesmo sentido, Giddens (2008) aponta a mudança do paradigma em que se valorizava um funcionário especialista em determinado assunto ou atividade, para um que possuía habilidades múltiplas:

O movimento em direção às “habilidades múltiplas” traz implicações para o processo de contratação. Se houve um tempo em que as decisões em relação à contratação de funcionários eram tomadas quase que exclusivamente com base na educação e nas qualificações, muitos empregadores agora procuram indivíduos que sejam capazes de se adaptar e de adquirir novas habilidades com rapidez. Assim, quem for um especialista na aplicação de um software específico pode não ser tão valorizado quanto alguém que demonstrar facilidade em ter ideias. As especializações são geralmente tratadas como bens, mas se os empregados têm dificuldades em

aplicar habilidades restritas criativamente em novos contextos, essas mesmas especializações podem não ser vistas como uma vantagem em um local de trabalho flexível, inovador. (GIDDENS, 2008, p.315)

Outra mudança verificada está na identificação da natureza das atividades que são predominantemente desempenhadas. No início do século XX, o mercado de trabalho era totalmente dominado por empregos que visavam ao uso dos trabalhadores na manufatura e produção, mas, com o passar do tempo, esses funcionários passaram a ser deslocados para atividades ligadas ao setor de serviços.

Para se ter noção dessa mudança, deve-se lembrar que, no ano de 1900, mais de três quartos da população empregada desempenhavam atividades manuais (de produção). Desses, 28% eram trabalhadores profissionalizados, 35% semiprofissionalizados e 10% não-profissionalizados. Os empregos profissionais e os de colarinho-branco somavam um número relativamente pequeno. Por seu turno, até a metade do século, os trabalhadores manuais representavam menos de dois terços da população que fazia parte da mão de obra remunerada e o trabalho não-manual havia apresentado uma expansão semelhante. Ou seja, nessa nova fase, a economia focou sua atenção não mais nas atividades de produção ou distribuição física de bens materiais, mas nas atividades que dizem respeito ao planejamento, desenvolvimento, tecnologia, marketing e venda desses bens. (GIDDENS, 2008)

Para Castells (2001), essa revolução trouxe tantas mudanças significativas que poderia ser equiparado ao desenvolvimento gerado nessa sociedade pela invenção do alfabeto:

No ocidente, proporcionou a infraestrutura mental para comunicação cumulativa baseada em conhecimentos; embora permitisse discurso racional, separava a comunicação escrita do sistema audiovisual de símbolos e percepções, tão importantes para a expressão plena da mente humana. Uma transformação tecnológica de dimensões históricas similares está ocorrendo..., ou seja, a integração de vários modos de comunicação em uma rede interativa... que, pela primeira vez na história, integra no mesmo sistema, as modalidades escrita, oral e audiovisual da comunicação humana. (CASTELLS, 2001, p. 353)

Quando se observa as Revoluções Industriais anteriores, é possível constatar que estão sempre associadas às novas fontes de energia que foram implementadas naqueles momentos, tais como o motor a vapor, a eletricidade, o uso de combustíveis fósseis e até mesmo a energia nuclear. Levando em consideração esse raciocínio, é

possível dizer que, para essa Revolução Industrial Tecnológica, a sua força motriz é baseada na tecnologia da informação, que é desenvolvida atualmente.

O que caracteriza essa atual revolução tecnológica é a não centralidade de conhecimento e informações, mas a sua aplicação para geração de novos conhecimentos e de dispositivos de processamento e comunicação em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso, de forma ampla, rápida e disseminada. Neste sentido, tem-se também a inovação, visto que não aconteceu nas anteriores que eram lentas, graduais e que, por diversas vezes, ficavam limitadas apenas a um espaço geográfico onde surgiam. (CASTELLS, 2001)

Foi criado, nessa nova revolução, um Ciberespaço, onde as pessoas vão interagir entre si de modo aberto, utilizando computadores e, nas palavras de Levy (1999), que assim define:

[...] o espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores. Essa definição inclui o conjunto dos sistemas de comunicação eletrônicos (aí incluídos os conjuntos de redes hertzianas e telefônicas clássicas), na medida em que transmitem informações. Consiste de uma realidade multidirecional, artificial ou virtual incorporada a uma rede global, sustentada por computadores que funcionam como meios de geração de acesso. (LÉVY, 1999, p. 92)

Neste mesmo sentido, Takahashi (2000) reforça a importância da globalização nesse cenário, o que é viabilizado pelas facilidades de não ser mais restrito aos limites territoriais, como nas Revoluções anteriores.:

A globalização e a difusão das tecnologias de informação e comunicação são uma via de mão dupla: por um lado, viabilizaram a expansão das atividades das empresas em mercados distantes; por outro, a atuação globalizada das empresas amplia a demanda por produtos e serviços de rede tecnologicamente mais avançados. Nesse processo, as empresas passam a definir suas estratégias de competição, conforme os mais variados critérios (disponibilidade e capacitação da mão-de-obra, benefícios fiscais e financeiros, regulamentação etc.), estabelecendo, de maneira descentralizada, unidades produtivas em locais mais vantajosos, independentemente das fronteiras geográficas. (TAKAHASHI, 2000, p. 17)

Os principais efeitos dessa Revolução Informacional são o movimento de integração mundial com a transnacionalização e o surgimento de blocos econômicos; a disseminação do *e-commerce*, favorecendo a venda de produtos e serviços em ambiente virtual e, logicamente, os seus reflexos no que tange a problemas de autoria, validade de atos digitais, proteção de direitos de propriedade, contratos eletrônicos e

direitos do consumidor; a economicidade da informação, o que a transforma como um patrimônio da pessoa; a formação, tratamento e compartilhamento de dados e, por fim, o estabelecimento e padronização de normas que viessem a regulamentar essas novas relações jurídicas. (LISBOA, 2006)

Outra característica marcante dessa nova fase está fundada na ideia de propriedade, que se tornou limitada e até mesmo dispensável, já que não consegue acompanhar a velocidade de uma cultura cada vez mais célere e sedenta por mudanças, atualizações e novidades, o que é muito comum nessa sociedade. Sendo assim, as empresas perceberam que as novas necessidades dos consumidores estão fundadas em uma mudança cultural, onde há uma clara transição entre o desejo de propriedade e o desejo de acesso.

Tal movimento também é percebido quando a população prefere usar os serviços do Uber do que adquirir um veículo e, logicamente, todos os seus ônus (manutenção, impostos, dirigir). Em uma pesquisa com motoristas entre 18 e 24 anos, 46% afirmaram que preferem ter o acesso à internet do que ter que dirigir um carro, até mesmo porque, com esse acesso, basta entrar em um aplicativo e contratar o serviço de transporte. (RIFKIN, 2001)

Cientes dessa mudança no comportamento do consumidor moderno no que tange ao setor automobilístico, as empresas dessa área já passaram a reinventar-se, como no caso da General Motors (GM), que investirá<sup>4</sup> no aplicativo Lyft<sup>56</sup>, que é atualmente o principal concorrente da Uber nos Estados Unidos, estando presente em quase 400 cidades. Neste mesmo sentido, a Volkswagen também criou a sua própria plataforma de serviços de transporte sob demanda que é o Moia<sup>7</sup>, e o Google por meio

---

<sup>4</sup> A General Motors iniciou o ano anunciando uma parceria estratégica com a empresa Lyft, concorrente do Uber na prestação de serviço de táxis alternativos em grandes cidades norte-americanas, como Nova York e San Francisco. O gigante de Detroit injetará 500 milhões de dólares (cerca de 2 bilhões de reais) no negócio, que desenvolverá uma rede de automóveis autônomos. (POZZI, 2016)

<sup>5</sup>A empresa foi fundada em 2007, com o nome de Zimride e tinha, inicialmente, a ideia de permitir que as pessoas solicitassem carona para viagens longas através do Facebook Connect. Em 2012, resolveu-se mudar a forma de operação da empresa, que passou a atuar de maneira parecida com o Uber, desenvolveu-se um aplicativo móvel que permitiria aos motoristas comuns avisar para possíveis interessados sobre suas viagens dentro das cidades. Em maio de 2018, a Lyft revelou dados de participação de mercado, sugerindo que tinha 35% do mercado de compartilhamento de viagens nos EUA. (MACHINE, 2020)

<sup>6</sup> Em junho de 2020, a empresa anunciou que todos os veículos da plataforma serão elétricos até 2030 e, para isso, incentivará tanto os competidores, quanto legisladores e montadoras de veículos por meio de incentivos financeiros para tornarem mais simples a aquisição desses veículos pelos motoristas. (REUTERS, 2020)

<sup>7</sup> A Moia é uma empresa de mobilidade do Grupo Volkswagen lançada em dezembro de 2016, possuindo atualmente 1.300 funcionários em Berlim e Hamburgo. A empresa oferece um sistema de carona, em que as pessoas compartilham um veículo, cuja largada e o destino possuem direções

do Waze Carpool<sup>8</sup>, já possui um aplicativo de carona que remunera os motoristas com um valor simbólico. (REIS, 2018)

Nota-se que, nessa nova dinâmica, ter a propriedade de um produto já não é mais o objetivo a ser alcançado, mas se busca o acesso dessas utilidades por meio de um prestador de serviços, é como se vê no caso atual das grandes empresas de ar-condicionado que perceberam o movimento do mercado e, ao invés de vender os seus equipamentos e instalá-los, passaram a prestar o serviço de comodidade refrigeração, em que, se pagando um valor periódico, o consumidor terá acesso àquela comodidade enquanto pagar.

Outro exemplo que demonstra bem essa mudança de paradigma foi o que aconteceu com a famosa *Encyclopaedia Britannica*, a qual demorou compreender que o modelo tradicional de negócio não mais se sustentaria nesse novo mercado e que foi apontada por Rifkin (2001):

Até muito recentemente a coleção de 32 volumes de capa dura da enciclopédia custava 1600 dólares e era considerada um importante investimento financeiro para a maioria dos lares americanos. No início da década de 90, Bill Gates sugeriu a *Encyclopaedia Britannica* a ideia de criar uma versão digital de seu produto que poderia ser oferecido a um preço de varejo muito mais barato em CD ROM. Temendo que a versão digital mais barata fosse prejudicar as vendas dos volumes impressos a *Encyclopaedia Britannica* recusou a oferta. Gates então comprou a *Funk and Wagnalls* e combinou seu conteúdo com áudio e material visual rapidamente disponível domínio público para criar uma enciclopédia digital chamada *Encarta*. O formato eletrônico dance completo foi criado em CD ROM e vendida a \$49,95 dólares. Além de ser vendida por uma fração do custo, a *Encarta* da Microsoft foi aperfeiçoada é atualizada continuamente. Como resultado, em menos de 1 ano e meio tornou-se a enciclopédia mais vendida no mundo. Perdendo participação de mercado rapidamente, a *Britannica* foi forçada a reagir com sua própria versão online. Os assinantes podiam pagar \$85 dólares por “1 ano de acesso ilimitado aos vastos recursos da *Encyclopaedia Britannica* online”. A empresa, então, deu um passo à frente fornecendo acesso gratuito a todo o seu banco de dados. A receita da empresa agora vem de anunciantes que colocam anúncios em verbetes específicos nas entradas da enciclopédia. A *Encyclopaedia Britannica* literalmente se desmaterializou transformamos em um serviço puro. (RIFKIN, 2001, p. 72-73)

---

semelhantes. Por meio do aplicativo, o cliente envia uma solicitação de carona, que será aceita ou não pelo condutor e há o pagamento de um valor pelo deslocamento. (VOLKSWAGEN, 2020)

<sup>8</sup> O Waze Carpool é o aplicativo de carona do Google, que tem integração com o famoso aplicativo de GPS Waze. Com o serviço, passageiro e motorista, com o mesmo trajeto em um horário específico, podem dividir os custos da viagem e gastos com a manutenção do carro. A plataforma colaborativa acessa os dados dos usuários do Waze para sugerir pessoas que possam estar interessadas em compartilhar a viagem. (RIBEIRO, 2018)

O que deve importar, hoje, para essas empresas é a virtualização dessas relações já que as possuem e um desprendimento dessa necessidade da propriedade que lhe seria particular, já que é possível passar a sua informação, seu conhecimento sem perdê-lo, focando-se, assim, no valor de seu uso. Comprar um livro que estará em sua biblioteca poderá, sem ser lido, custar ao leitor o mesmo valor daquele que é lido. Porém quando se compra os direitos por aquele livro, não se paga mais por algo real, mas por algo potencial que está ao alcance virtualmente e que pode ser reproduzido, ou reempregado sem que se perca o original. (LÉVY, 1996)

As empresas também passaram a adotar um modelo de gerenciamento em redes, que é o resultado de várias estratégias de conexão e otimização do trabalho, que se iniciou com a descentralização interna das grandes corporações, que passaram a ter estruturas mais coesas e enxutas, focadas na cooperação entre pequenas e médias empresas, que acabaram reunindo os seus recursos para alcançar mercados maiores e, por fim, as parcerias estratégicas definidas pelas grandes corporações e suas redes de subsidiárias. Sendo assim, podem ser conceituadas como uma agência enxuta de atividade econômica, construída em torno de projetos empresariais específicos, organizados em redes de composição e origem variada. Nesses casos, a firma mantém a sua unidade, a acumulação de capital e os direitos da propriedade enquanto a prática empresarial está sendo desenvolvida pelas redes. (CASTELLS, 2003)

Atualmente, o que mais é comprado e vendido no mercado baseado em redes é as ideias e imagens e nada mais do que isso. Reforça-se, assim, a ideia de que, nessa nova sociedade, a importância do capital intelectual é considerado a força propulsora desse mercado que não se limita a investir em apenas capital físico, mas em todo processo criativo, que é proporcionado pela mente humana com o auxílio das inovações tecnológicas, e que não pode ser trocado no mercado, mas alugado ou licenciado a terceiros para ser usado de forma e em tempo limitado como experiências.

Um dos grandes exemplos dessa mudança de paradigma é a marca de material esportivo *Nike*, que, na atualidade, pode ser considerada uma empresa virtual de pesquisa e design, a qual aplica inúmeras técnicas de marketing e distribuição com o objetivo de vender conceitos e obter cada vez mais melhores resultados. Não obstante ao fato de ser a maior fabricante de calçados esportivos do mundo, a empresa não possui ativos como fábricas, máquinas, equipamentos ou móveis. Todo o seu

processo produtivo é realizado por uma rede terceirizada de empresas parceiras que fazem toda a sua produção na Ásia. (RIFKIN, 2001)

Outra aplicação importante que também é operada pela economia em rede com o uso da tecnologia é o *blockchain*, que é uma plataforma onde as transações são realizadas e identificadas em um sistema compartilhado e público que garante a possibilidade de se verificar sua idoneidade. Esses dados são criptografados e podem ser consultados por qualquer pessoa, com a máxima segurança e rapidez, excluindo intermediários e acabando com a burocracia. (REIS, 2018)

Não seria possível manejar de forma eficiente essa complexa estrutura em rede se não fosse por meio do uso da tecnologia da informação, as quais, desde meados da década de 1980, por meio do fax e telefone, passaram a disseminar-se no mundo dos negócios e foram determinantes para essa reestruturação organizacional. (CASTELLS, 2003)

### **1.3 O avanço da computação e o papel da internet na sociedade da informação**

Nas últimas décadas do século XX, os avanços tecnológicos foram grandes quando se trata de setores como medicina, transportes e principalmente tecnologias baseadas na eletrônica, que são a microeletrônica, os computadores e, por fim, as telecomunicações. Já no ano de 1965, em um artigo, Gordon Moore, cofundador da empresa de processadores *Intel*, percebeu que o poder de processamento das máquinas cresceria de forma exponencial e dobraria a cada 18 (dezoito) meses.

Esse salto no processamento de dados e, como decorrência, na capacidade computacional ficam nítidos nas palavras de Wolkart, (2019), que demonstra o quanto os computadores ficaram menores, mais potentes e também mais acessíveis:

O primeiro computador do mundo (ENIAC, desenvolvido durante a Segunda Guerra Mundial), funcionava com 18000 tubos, pesava 30 toneladas, custava milhões de dólares e era capaz de realizar simples operações matemáticas. anos depois, em 1996, o ASCI Red. foi desenvolvido pelo governo norte-americano para simular testes nucleares. Àquele tempo, Era o computador mais rápido do planeta. A um custo de 55 milhões de dólares, o ASCI era do tamanho de uma quadra de tênis, consumia energia equivalente à de 800 casas e operavam uma velocidade acima de 1 *teraflop* (Um trilhão de pontos flutuantes - o que são operações matemáticas com números reais - por segundo). em 1997 essa velocidade chegou a 1,8 *teraflops*.

Nove anos depois outro computador atingiu a mesma velocidade de 1,8 teraflops. Tratava-se do *Sony PlayStation 3*, um vídeo game do tamanho de uma caixa de sapatos que custava na época 500 dólares americanos. o novo *iMac Pro* computador de mesa lançado em 2017 pela Apple processa a uma velocidade de 22 teraflops. (WOLKART, 2019, p. 705)

Um reflexo direto e não desejado dessa Lei de Moore está no fato de que o ciclo de vida útil dessas tecnologias tem se tornado cada vez menor, diante da evolução constante que gera uma necessidade quase permanente de atualização para as gerações subsequentes. Atualmente, essas necessidades são reforçadas pelas empresas com a obsolescência programada que gera o desejo do próprio consumidor em realizar a troca daquele bem, para que possa ter acesso às utilidades disponíveis somente na nova geração.

Com o desenvolvimento dessa infraestrutura computacional, houve reflexo também nas telecomunicações com a utilização de cabos de fibra ótica que possuíam uma capacidade e qualidade de transmissão de dados infinitamente superiores aos disponíveis até então, o que favoreceu na amplitude do acesso a internet, bem como no desenvolvimento da evolução da tecnologia que é a Internet das Coisas.

A expressão Internet das Coisas – IdC (ou em inglês *internet of things – IoT*) foi cunhada na metade da década de 90, pelo pesquisador Kevin Ashton, e o seu objetivo é proporcionar uma maior integração entre os objetos que se utiliza no mundo real com a internet, aprimorando cada vez mais o seu uso e utilidade para os consumidores, permitindo, assim, a criação de novos produtos e serviços a partir daqueles que já existem no mercado. No Brasil, o tema é tratado pelo Decreto Federal nº 9.854 de 25 de junho de 2019, que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas e Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.

Assim que foi criada, essa tecnologia sofreu grande resistência para sua implementação, pois o custo dos sensores e dos equipamentos a serem instalados nas “coisas” ainda era muito alto, só se tornando acessíveis a partir dos anos 2012/2013. Além disso, existia uma limitação técnica<sup>9</sup> para a sua implementação, que foi superada, de maneira que foi possível atender de modo satisfatório todos os dois

---

<sup>9</sup> Cada dispositivo que é conectado à internet necessita de ter um número de endereço de protocolo, e a tecnologia que havia até então permitia a existência de apenas 4,3 bilhões de endereços, sendo que 2 bilhões já estão vinculados apenas para as pessoas que se conectavam à internet. Com o advento da nova versão de IP, o IPv6 esse número de endereços aumentou significativamente para 340 quintilhões ( $340 \times 10^{18}$ ). (RIFKIN, 2016)

trilhões de dispositivos que usarão a tecnologia de internet das coisas nos próximos dez anos. (RIFKIN, 2016)

Os principais segmentos de aplicação da Internet das Coisas combinada com a Inteligência Artificial são os vestíveis, tais como relógios inteligentes que monitoram diariamente nossas rotinas, hábitos, sono, atividades físicas. Também se manifestam nas casas inteligentes, que possuem equipamentos domésticos comandados pela internet ou até mesmo por meio de voz pelos assistentes virtuais como a Alexa da *Amazon*, que controlam a iluminação, fechaduras, televisores, equipamentos de som etc., além das Cidades Inteligentes, que usam tecnologia a fim de melhorar o fluxo do tráfego, ou na segurança pública com câmeras de longo alcance com reconhecimento facial que identificam criminosos. A Indústria Inteligente possui aplicações importantes em que setores empresariais buscam maior eficiência e produtividade com a redução de riscos com a utilização de equipamentos dotados de sensores e que analisam dados em tempo real. (GHOSH, 2020)

Não obstante as inúmeras vantagens trazidas por essa tecnologia, não se pode deixar de lado os seus perigos que são também proporcionais, sendo que o seu maior desafio está na ausência de políticas claras sobre a segurança dos consumidores, principalmente no que tange à coleta indiscriminada de dados, o seu armazenamento, vazamentos e compartilhamentos com terceiros, violando, assim, a privacidade dos consumidores.

Ao tratar desses perigos, Rifkin (2016) aborda quais são os principais problemas:

A questão central é: quando cada ser humano e cada coisa estiverem conectados que limites deverão ser estabelecidos para garantir que o direito de um indivíduo a privacidade estará protegido? o problema é que terceiros têm acessos ao fluxo de dados na IdC, e dotados de competências de TI avançadas, ou de penetrar em cada camada do sistema nervoso central global em busca de novas maneiras de explorar este meio para fins próprios. Ladrões cibernéticos podem roubar identidades pessoais para ganhos comerciais, sites de mídia social podem vender dados para anunciantes de profissionais de marketing para aumentar seu lucro e profissionais ligados a política, tais como lobistas, estrategistas, assessores e agentes podem passar informações vitais para outros governos. Como então assegurar um fluxo aberto e transparente de dados para que possam beneficiar a todos e ao mesmo tempo garantir que informação relativas a cada aspecto da vida das pessoas não serão usadas sem a permissão e contra o desejo delas de modo a comprometer o prejudicar seu bem-estar? (RIFKIN, 2016, p.97)

Diante disso, é possível apontar os problemas de privacidade nos produtos que utilizam Internet das Coisas, conforme tabela abaixo:

Principais problemas de privacidade nos produtos que utilizam a Internet das coisas	a) ilusão da anonimização, já que é possível utilizar mecanismos para retirar o seu anonimato, como, por exemplo, com o cruzamento de dados do usuário já disponíveis na internet;
	b) a possibilidade de rastreamento de um indivíduo já que diversas aplicações têm acesso a dados como de GPS que podem identificar a localização daquele usuário;
	c) a criação de perfis ou verdadeiros dossiês sobre os consumidores com todas as suas informações, rotinas, preferências e interesses, informações que podem ser vendidas e usadas para uma estratégia de marketing mais agressivo;
	d) problemas de divulgação e compartilhamento de informações específicas de indivíduos, caso esses produtos sejam usados por terceiros;
	e) possibilidade de ataques <i>hackers</i> que poderiam ter acesso a todas as informações coletadas;
	f) ligação de dados entre diversos produtos com internet das coisas a fim de concretizar o dossiê do consumidor, o que pode gerar tanto resultados verdadeiros como também falsos a serem alimentados e compartilhados.

Tabela 1. Problemas de Privacidade das IoT. Fonte de dados: ZIEGELDORF; MORCHON; WEHRLE (2014)

Além da evolução computacional que foi explicada anteriormente, é possível destacar a presença de outra tecnologia que, somada a essa, foi determinante para impulsionar, em um curto espaço de tempo, as mudanças que se percebe na economia e na sociedade que foi a Internet.

A internet, em sua origem, tratava-se de um projeto militar norte-americano (ARPANET), que visava criar uma rede de comunicações eficiente e descentralizada em caso de um eventual ataque nuclear nos anos de guerra fria, como uma alternativa mais segura do que a telefonia que possuía bases centralizadas e que poderia ser facilmente inativada por um ataque inimigo. Logo no fim do ano de 1969, essa tecnologia já era utilizada com entusiasmo no meio acadêmico, como mecanismo de compartilhamento de informações entre faculdades e institutos de pesquisa e tecnologia. (ABREU, 2009)

Atualmente, identifica-se quatro períodos do uso da internet que traçam a sua evolução de uso e de acesso, saindo do uso privado para a internet das coisas. A

primeira fase é marcada pelo uso privado por meio de computadores de grande porte, que se conectavam tanto por linha telefônica quanto por conexões físicas diretas por meio de cabeamento, em que havia a troca de mensagens e compartilhamento de arquivos; já a segunda fase é caracterizada pela abertura ao grande público consumidor por meio do uso da rede via linha telefônica discada mediante um provedor de acesso. Disseminou-se o conceito de *hyperlinks* e a navegação em páginas que só continham informações textuais. (LINS, 2013)

A terceira fase tem como marco a evolução trazida pelo acesso via banda larga, que ofereceu um aumento substancial na velocidade da conexão, o que, conseqüentemente, viabilizou o consumo de conteúdos como imagens e áudios, dando início à fase embrionária das redes sociais; e, por fim, a quarta fase é marcada pela disseminação das redes sociais e pela diversificação de telas, que ganhou força com os smartphones e pela diversidade de equipamentos que acessam a rede, a chamada internet das coisas. (LINS, 2013)

Pode-se ainda apontar como uma das novidades mais significativas dessa revolução tecnológica a criação de um ambiente para a realização de negócios. O mercado online une diariamente consumidores e fornecedores, que, antes, estavam restritos a um único espaço físico e que, agora, podem realizar suas negociações por meio de poucos cliques. O novo comércio ocorre no ciberespaço, um meio eletrônico muito distante dos mercados delimitados geograficamente.

Castells (2003) destaca como a internet tem modificado as práticas empresariais e individuais ao afirmar:

A Internet está transformando a prática das empresas em sua relação com fornecedores e compradores, em sua administração, em seu processo de produção e em sua cooperação com outras firmas, em seu financiamento e na avaliação de ações em mercados financeiros. Os usos adequados da Internet tornaram-se uma fonte decisiva de produtividade e competitividade para negócios de todo tipo. (...) Toda a organização do negócio precisa adequar-se à tecnologia baseada na Internet, através da qual se relaciona com compradores e fornecedores. Além disso, à medida que os empresários individuais florescem nesse tipo de economia, ligações entre consultores, subcontratadores e firmas na Web tornam-se tão importante quanto as operações da própria firma. (CASTELLS, 2003, p. 68)

Nessa nova dinâmica, o potencial comprador cede algumas informações a um sistema informatizado que irá direcioná-lo a um possível vendedor previamente cadastrado e que atenderá as suas demandas na medida de suas necessidades

previamente definidas. Nesse cenário, todos são favorecidos, pois tanto os pequenos comerciantes poderão ampliar a sua área de atuação, quanto os consumidores terão uma variedade maior de escolha e de modo mais eficiente, focando apenas naqueles que são relevantes para ele. (LÉVY, 1996)

A mudança no comércio primário do espaço geográfico para o ciberespaço representa uma das maiores mudanças na organização humana e precisa ser entendida adequadamente, na medida que traz consigo grandes transformações na própria natureza da percepção humana da comunicação social. Enquanto em uma economia baseada no espaço geográfico, os vendedores e compradores trocam bens e serviços no ciberespaço, servidores e clientes provavelmente trocarão informações, conhecimentos, experiências e mesmo fantasias. No âmbito anterior, a meta é transferência de propriedade, enquanto no novo âmbito, a meta é fornecer acesso para a existência diária de alguém. (RIFKIN, 2001)

Além disso, com a ampliação dos negócios realizados por meios eletrônicos, houve uma significativa mudança na cadeia de produção, onde o fornecedor pode oferecer seus bens de forma direta sem intermediários, veja-se as reflexões de Takahashi (2000) sobre o tema:

As transações efetuadas por meio de redes eletrônicas trazem vantagens tanto para os consumidores, quanto para as empresas. Os primeiros poupam tempo, ao evitar deslocamentos físicos, diversificam suas opções de compra, ganham meios mais ágeis de realizar pesquisas de mercado e de preços e podem ter assistência técnica diretamente pela própria rede. As empresas veem ampliadas suas chances de alcançar mercados no mundo inteiro, assim como de reduzir os custos de suas operações comerciais e financeiras. A Internet torna-se também um meio muito eficiente de fazer publicidade direcionada ao mercado-alvo das empresas. (TAKAHASHI, 2000, p.18)

Com isso, várias empresas passaram a usar a internet como a sua principal forma organizacional, já que esse ambiente é propício para o processo de criação, transformação, troca e distribuição de valor. Entender que a economia tem se desenvolvido nesse ambiente é essencial para se crescer atualmente. (CASTELLS, 2003)

Outra aplicação da internet que tem causado relevantes reflexos em nossa sociedade está no seu uso com a finalidade social, quando as pessoas buscam interagir com outras em ambientes virtuais que incentivam o conhecimento, as trocas

de experiências, o encontro de pessoas com interesses mútuos para que possam, assim, discutir sobre os mais variados temas.

Essa web social passou inicialmente por três fases, sendo que a primeira existiu quando os programadores compartilhavam os seus códigos de programação livremente na rede, para que eles pudessem ser acessados e aperfeiçoados por outros integrantes da comunidade; já a segunda fase baseou-se na disseminação das famosas redes sociais, tais como *Facebook* e *Twitter*, as quais permitiam que as pessoas compartilhassem a sua vida cotidiana, o seu dia-a-dia. Por sua vez, a terceira fase é marcada pela introdução de redes sociais mais aperfeiçoadas como o *Youtube*, onde as pessoas compartilham seus conteúdos criativos e podem monetizá-los. Por fim, percebe-se que, na atualidade, já estamos inseridos em uma nova fase, em que as pessoas utilizam esse ambiente virtual para compartilhar todos os tipos de bens no mundo real, como, por exemplo, carros e imóveis. (RIFKIN, 2016)

Com a evolução e a maior integração da internet no mundo, percebeu-se o desenvolvimento e incremento de atividades em vários setores, tais como o econômico o social e o cultural. O uso da tecnologia também deu espaço e representatividade para comunidades antes afastadas geograficamente ou até mesmo marginalizadas pela sociedade, tais como LGBT, negros, mulheres, populações oprimidas por seus governos, ou até mesmo refugiados, transformando a ferramenta em um canal de denúncia aberto contra todas as mazelas que elas sofriam e em um eficiente mecanismo na busca de reafirmação de direitos que estavam sendo violados.

Sobre esse movimento de integração e da criação dessas sociedades informacionais, Castells (2001) pontuou:

As novas tecnologias da informação estão integrando o mundo em redes globais de instrumentalidade. A comunicação mediada por computadores gera uma gama enorme de comunidades virtuais. Mas a tendência social e política característica da década de 90 é a construção da ação social e das políticas em torno de identidades primárias - ou atribuídas, enraizadas na história e geografia, ou recém-construídas, em uma busca ansiosa por significado e espiritualidade. Os primeiros passos históricos das sociedades informacionais parecem caracterizá-las pela preeminência da identidade como seu princípio organizacional. Por identidade, entendo o processo pelo qual um ator social se reconhece e constrói significado principalmente com base em determinado atributo cultural ou conjunto de atributos, a ponto de excluir uma referência mais ampla a outras estruturas sociais. Afirmção de identidade não significa necessariamente incapacidade de relacionar-se com outras identidades (por exemplo, as mulheres ainda se relacionam com os homens), ou abarcar toda a sociedade sob essa identidade (por exemplo, o

fundamentalismo religioso aspira converter todo o mundo). Mas as relações sociais são definidas vis-à-vis as outras, com base nos atributos culturais que especificam a identidade. (CASTELLS, 2001, p.38)

A mundialização do debate político por meio da internet permitiu que os movimentos de oposição ou as organizações ativistas se organizassem e coordenassem em tempo real no mundo inteiro. Houve aqui um grande salto de inovação que foi firmado na facilidade de se atingir tais objetivos de forma mais ágil e menos burocrática hierarquicamente.

O que antes dependia de inúmeras reuniões, sendo necessário agrupar em um mesmo ambiente vários membros, foi superado pela simples criação de uma lista de discussão na Internet, que será depois disponibilizada em um site na rede, o que possibilita de forma mais ágil a formação e o desfazimento instantâneo de movimentos pontuais, usando-se apenas a plataforma digital, exigindo-se menos tempo e dinheiro do que antes e alcançando resultados bem melhores e efetivos. A expansão do ciberespaço trouxe, simultaneamente, por um lado, mais liberdade (individual e coletiva) e, por outro, mais comunicação e interdependência (LÉVY, 1999).

A internet foi essencial para a organização das manifestações sociais que ocorreram contra vários governos no mundo como aconteceu no Egito e na famosa Primavera árabe, facilitando a articulação de pessoas que depois saíram às ruas para exigirem seus direitos, conforme analisa Castells (2012)

Começou nas redes sociais da internet, já que estas são espaços de autonomia, muito além do controle de governos e empresas, que, ao longo da história, haviam monopolizado os canais de comunicação como alicerces de seu poder. Compartilhando dores e esperanças no livre espaço público da internet, conectando-se entre si e concebendo projetos a partir de múltiplas fontes do ser, indivíduos formaram redes, a despeito de suas opiniões pessoais ou filiações organizacionais. Uniram-se. E sua união os ajudou a superar o medo, essa emoção paralisante em que os poderes constituídos se sustentam para prosperar e se reproduzir, por intimidação ou desestímulo – e quando necessário pela violência pura e simples, seja ela disfarçada ou institucionalmente aplicada. Da segurança do ciberespaço, pessoas de todas as idades e condições passaram a ocupar o espaço público, num encontro às cegas entre si e com o destino que desejavam forjar, ao reivindicar seu direito de fazer história – sua história –, numa manifestação da autoconsciência que sempre caracterizou os grandes movimentos sociais. Os movimentos espalharam-se por contágio num mundo ligado pela internet sem fio e caracterizado pela difusão rápida, viral, de imagens e ideias. (CASTELLS, 2012, p.9-10)

Dentro da própria Administração Pública, foi possível perceber os efeitos da sociedade da informação que se disseminou com a ajuda da internet no trato com a coisa pública. A comunicação em massa proporcionou a divulgação de escândalos, composições políticas e casos de corrupção de forma muito mais rápida e ampla, sendo assim, um importante mecanismo para a aplicação do Princípio da Publicidade dos atos administrativos. Com isso, houve uma maior participação da população na gestão da coisa pública, que possui, hoje, mecanismos mais eficientes de fiscalização como, por exemplo, a Lei da Transparência Pública e Acesso à informação (Lei 12.527/2011) e até mesmo aplicativos em que se pode consultar e exigir demandas para os gestores. (MARTINS, 2014)

Um dos desafios presentes em nossa sociedade estava baseado nas assimetrias informacionais, pois, a partir do momento em que uma das partes não possui todas as informações acerca de determinado fato, elas são incapazes de tomar decisões com alto grau de eficiência e qualidade, visto que não possuem dados que lhes garantam a possibilidade de calcular corretamente os custos e as vantagens das opções que lhes são oferecidas. Além disso, torna-se um grande problema quando a parte mais bem informada consegue aproveitar-se dessa vantagem para auferir lucros sobre a outra. (MACKAAY; ROUSSEAU, 2015)

Com o advento da “Era do Acesso”, as informações passaram a estar disponíveis de forma rápida a qualquer um que desejar, bastando ter um computador ou em um *smartphone* conectado à internet e, com isso, as assimetrias informacionais tendem a ser reduzidas, já que é possível um maior equilíbrio entre as partes. De outro modo, tal situação poderá ser considerada um verdadeiro paradoxo, já que o excesso de informação que somos diariamente bombardeados tende a deixar as pessoas mais desinformadas, sem saber em que acreditar. Sabe-se cada vez mais de várias coisas, mas tudo de forma muito fragmentado e superficial, o que prejudica uma visão mais aprofundada sobre qualquer assunto. Refletindo sobre essa situação. Bauman (2015) destacou em uma entrevista quando esteve no Brasil:

Quando eu era jovem, a minha geração acreditava que o que nos impedia de resolvermos todas as questões do mundo era a ausência de conhecimento correto. Nós precisávamos de mais pesquisa, mais recursos para pesquisas, mais dados e mais informações. Agora eu acredito que é ao contrário. O nosso principal obstáculo é o excesso de conhecimento, excesso de informação, nós somos inundados de informação. Todo dia a quantidade de nova informação produzida, de acordo com algumas estatísticas, é mil vezes maior do que a capacidade do cérebro humano de assimilar. Então, quando

eu coloco uma pergunta no Google com uma informação sobre algo qualquer, o que quer que seja, eu recebo dúzias de bilhões de respostas. Me paralisa. O que eu aprendi com o Google e que nunca saberei o que eu deveria saber. E isso não necessariamente significa que eu sou mais sábio do que antes. Claro que eu tenho um acesso muito fácil a informação, eu não preciso ir até a biblioteca procurar por centenas de livros para encontrar a informação que estou procurando. Tudo está ao alcance dos meus dedos e eu consigo fazer isso sem sair da minha cadeira. (...) O Google tem a maior biblioteca do mundo. Mas não é a maior biblioteca de livros, é a maior biblioteca de trechos, de citações, de partes e pedaços desconectados. Agora, nós podemos ter cada pedaço quando quisermos muito rapidamente, mas se isso nos dá uma maior capacidade de conhecimento, eu não sei. (BAUMAN, 2015)

Sendo assim, não basta que a população tenha acesso a um portal da transparência que sistematiza e disponibiliza todas as informações sobre gastos daquele ente governamental, se aquele excesso de informação, colocada ali por muitas vezes até mesmo de forma proposital, prejudicaria, inclusive, uma análise daqueles que porventura tivessem a intenção de fiscalizar. Dessa forma, se cairia mais uma vez na necessidade da utilização de uma nova tecnologia como a Inteligência Artificial para filtrar e decifrar as informações que realmente seriam relevantes.

Outras mudanças que chamam a atenção em nossa sociedade digital é que estudos apontaram que o declínio da Fé em um Deus, ou ser supremo, coincide com a ascensão da internet, sendo que se aumentou a população sem religião no país, segundo dados do Censo 2010, saindo de 7,1% em 2000 para 7,5 em 2010. Acredita-se que além de que o universo de atividades e novidades que a rede proporciona acaba por dispersar a atenção dos fiéis, além da web ser um ambiente propício para questionar e estimular a autonomia em relação às religiões mais tradicionais. (REIS, 2018)

Apesar de todos os benefícios elencados que a internet proporciona, é necessário refletir que ela é também um local que pode ser extremamente perigoso e propício para o encontro de pessoas excêntricas, que, quando estavam sozinhas, não possuíam voz ativa, mas que, agora, com poucos cliques, podem encontrar-se e reunir-se em grupos virtuais com outras pessoas com os seus mesmos ideais, reforçando-os.

Esses ambientes tornam-se mecanismos de validação e encorajamento dessas pessoas, que podem influenciá-las e incentivá-las a agir conforme os preceitos ali defendidos. Certamente, esse tipo de situação merece um cuidado maior do Estado, que deve monitorar a evolução desses grupos com o objetivo de evitar que tragédias

possam acontecer, como já foram noticiados por várias vezes na mídia nos últimos anos. (POSNER, 2011)

Além disso, há uma crescente violação de direitos, como, por exemplo, a recente onda de disseminação de *Fake News*, que afetam pessoas, governos, eleições, políticas públicas e direitos humanos, conforme bem observado por Piovesan e Quixadá (2019):

as novas tecnologias, lideradas pela internet, representam uma dualidade de potencialidades, positivas e negativas. Nesse sentido, surgem como instrumento capaz de promover, mas, também, de violar direitos humanos. No campo de violações de direitos humanos na internet, emergem denúncias relativas ao racismo; à homofobia; à pedofilia; à pornografia infantil; à intolerância religiosa; à xenofobia; ao discurso de ódio; à discriminação contra as mulheres; à apologia e incitação a crimes contra a vida; entre outras violações online. Ainda, ao desafio de enfrentar o cyber crime, somam-se os desafios da proteção ao direito à privacidade e à segurança na internet, bem como o de garantir o acesso universal às tecnologias. (PIOVESAN; QUIXADÁ, 2019, p. 138)

Demonstra-se, assim, um dos maiores desafios atuais, que é a criação de mecanismos que visem coibir esses efeitos negativos propiciados pela tecnologia, sem que esse cuidado torne-se um limitador do seu avanço ou até mesmo de outros direitos humanos como a liberdade de expressão.

De outro lado, se, nos primórdios da internet, a liberdade e privacidade das pessoas que ali navegavam eram protegidas em grande parte pela dificuldade de identificação dos autores dos conteúdos, hoje, o panorama está totalmente diferente. As tecnologias de controle da internet são subdivididas em três tipos, as de identificação (uso de *cookies* nos sites e aplicativos), as de vigilância (programas espões, tais como utilizados pela *National Security Agency* - NSA nos EUA) e de investigação (com a criação de bancos de dados com informações dos usuários). (CASTELLS, 2003)

A partir desse modelo de controle utilizado na internet, que despertou um receio acerca de como esses dados pessoais estariam sendo recolhidos, tratados e utilizados por aqueles que os detinham e quais seriam os seus reflexos e repercussões na intimidade das pessoas, ocorreu a aprovação de leis de proteção de dados tanto na União Europeia com o Regulamento Geral de Proteção de dados (GPDR), quanto no Brasil com a Lei Geral de Proteção de dados (LGPD) – Lei 13.709/2018. Sobre as expectativas de aplicação dessas normas, Reis (2018) expõe:

A expectativa é que a GDPR inicie uma era de transparência na web. Em relação aos próprios dados, os usuários poderão: autorizar ou vetar sua coleta e uso; solicitar a correção ou retirada em definitivo deles da rede; ter fácil acesso a eles e saber exatamente como e por que são manipulados. Será necessário, porém, calibrar pontos críticos como a prerrogativa de corrigir e apagar informações. Neste caso, diferenciar interesse público (serve à memória coletiva) e privado (remete à vida pessoal e íntima) é pré-requisito. Para as empresas que trabalham com dados, a mudança é gigantesca. Elas terão que alertar (com muita clareza e vontade) se coletam, como utilizam e protegem esse precioso material. Fraudes deverão ser informadas às autoridades e vários mecanismos de controle (em favor do usuário) serão implementados. (REIS, 2018, p.54-55)

Para acompanhar a evolução da internet, foi necessária uma ampliação da cobertura da rede digital, de modo que fosse possível atender as demandas cada vez mais crescentes dessa sociedade da informação conectada em rede que está em constante desenvolvimento. Segundo dados de 2019 da União Internacional de Telecomunicações (UIT), atualmente, 4,1 bilhões de pessoas utilizam a rede mundial de computadores, sendo que, na maioria dos países do mundo, os homens ainda têm mais acesso do que as mulheres ao poder transformador das tecnologias digitais. A estimativa é de cerca de 48% das mulheres do mundo usem internet, contra os 58% dos homens que possuem o acesso à rede. Nas Américas, na região Ásia-Pacífico e na Europa, mais de 95% da população é coberta por uma rede de banda larga móvel 3G ou superior. Nos Estados Árabes, esse número é de 91%, já na Comunidade de Estados Independentes é de 88%; e, na África, é de 79%. (ONU, 2019)

Já no Brasil, em 2019, três em cada quatro brasileiros acessaram a internet, correspondendo, assim, a 134 milhões de pessoas, sendo que 58% acessam a rede apenas pelo aparelho celular e 92% desses usuários utilizam a tecnologia para o envio de mensagens por aplicativos como *WhatsApp*, *Skype* ou chat de *Facebook*. Já as atividades de multimídia mais utilizadas no país são assistir vídeos, programas, filmes na internet com 74% dos usuários. Apenas 33% realizam atividades de trabalho pela internet e, por fim, cerca de 39% das pessoas compraram pela internet nos últimos três meses.<sup>10</sup> (CETIC.BR, 2020)

---

<sup>10</sup> É importante ressaltar que esses dados são do ano de 2019, ou seja, antes da pandemia do Coronavírus que assolou o mundo inteiro e que acabou por gerar forte demanda de acesso digital por questões sanitárias, como, por exemplo, a expansão do Home Office, das consultas médicas virtuais dentre outras.

## 1.4 A evolução das relações de consumo na sociedade da informação

A atual sociedade de consumo está baseada em uma crescente oferta de produtos e serviços, que estão disponíveis aos mais variados mercados e classes socioeconômicas. Nessas relações, há a clara aplicação do princípio da liberdade que aponta a existência de suas forças bem definidas que atuam em sentidos opostos.

De um lado, existe o fornecedor que se baseia na liberdade de iniciativa, produção e livre concorrência, e, de outro lado, atua a força da liberdade do consumidor, para informar-se, realizar escolhas sobre a conveniência ou não na aquisição dos produtos e serviços colocados no mercado a sua disposição, ou que são expostos por meio da publicidade. (TAVARES, 2011)

Pela classificação tradicional trazida pelo Código de Defesa e Proteção do Consumidor (Lei n. 8.078/90), é possível identificar conceitos legais claros dos elementos subjetivos dessa relação. O conceito de consumidor está dividido em dois grupos: a) Consumidor direto (*stander*) presente no caput do art. 2º do CDC, que define como sendo pessoa física ou jurídica aquela que adquire o produto ou serviço como destinatário final. b) Consumidor por equiparação (*by stander*) que está presente no art. 2º parágrafo único, que trata da coletividade de pessoas, ainda que indetermináveis, que tenham intervindo na relação de consumo; também a elencada no art. 17, que trata das vítimas de evento causado por responsabilidade pelo fato do produto e do serviço; e, por fim, as citadas pelo art. 29 que considera como consumidor todas as pessoas determinadas ou não, expostas às práticas comerciais da oferta.

Já o conceito tradicional de fornecedor está disposto no art. 3º, é bem amplo, já que engloba todos que estão na cadeia de produção, tais como produção, montagem, criação, construção, importação e exportação, distribuição e comercialização, independentemente se são pessoas físicas, ou jurídicas, de direito público ou privado, nacionais ou estrangeiras.

Acontece que levando em consideração a Revolução Tecnológica em que a sociedade está atualmente inserida, além das transformações no perfil de consumo contemporâneo, fomentados principalmente pelas facilidades do uso da Internet, foi criado e consolidado um novo mercado: o comércio eletrônico, o qual alterou de forma

significativa essas relações, onde se de um lado amplia-se mercados, ultrapassando barreiras geográficas, do outro cria-se obstáculos aos consumidores que buscam informações e um contato direto com o fornecedor, conforme alerta Vieira e Cipriano (2020):

A falta de acesso fácil e rápido aos fornecedores é um problema comum em âmbito mundial, especialmente com o advento do comércio eletrônico. Muitas empresas escondem dados para esse acesso em suas diversas páginas eletrônicas, dificultando a comunicação com o consumidor. Nesse sentido, políticas desenvolvidas no âmbito da União Europeia e a Recomendação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para a Proteção do Consumidor no Comércio Eletrônico são exemplos de estratégias para facilitar a transparência na relação B2C, desenvolvendo, ainda, um sentimento de confiança entre consumidor e fornecedor. (VIEIRA; CIPRIANO, 2020, p. 582)

As inovações tecnológicas também criaram uma plataforma em que se pode identificar vários tipos de relações possíveis entre governo, empresas e consumidores, que são os atores envolvidos no mercado digital, são elas: B2B (*business-to-business*): transações realizadas entre empresas (exemplos: portais verticais de negócios); B2C/C2B (*business-to-consumer/consumer-to-business*): transações entre empresas e consumidores (exemplos: lojas e shoppings virtuais); B2G/G2B (*business-to-government / government-to-business*): transações envolvendo empresas e governo (exemplos: EDI, portais, compras); C2C (*consumer-to-consumer*): transações entre consumidores finais (exemplos: sites de leilões, classificados on-line); G2C/C2G (*government-to-consumer/consumer-to-government*): transações envolvendo governo e consumidores finais (exemplos: pagamento de impostos, serviços de comunicação); G2G (*government-to-government*): transações entre governo e governo. (TAKAHASHI, 2000)

Percebeu-se que, mais recentemente, as negociações são realizadas no modelo C2C (pessoa para pessoa) e não mais B2C (mercado para consumidor) ou B2B (*business to bussiness*), onde se observa claramente as figuras do consumidor e fornecedor. Nesse novo cenário, os consumidores não se limitam a apenas exercer a função de comprar bens e serviços, mas eles agem no mercado de modo mais ativo e, em determinados momentos, figuram tanto no papel de produtores, quanto no de consumidores ou, às vezes, de ambos ao mesmo tempo.

O termo empregado pela ciência econômica para explicar esses sujeitos é prosumidor, pois combina as funções de produtor e consumidor. Percebe-se, assim,

um empoderamento do consumidor, que passa a desfrutar de uma variedade maior de oferta ao permitir serviços mais especializados e ao excluir restrições espaciais, possibilitando o compartilhamento de bens e serviços com maior liberdade e flexibilidade de escolha. Isso resulta em uma maior capacidade de aumentar o valor recebido como consumidor e, desse modo, ter maior poder de compra e de negociação, bem como uma maior influência na disposição de serviços e produtos, adaptando-os melhor às suas necessidades. (XAVIER; ALVES; SANTOS, 2020)

Os conceitos fechados de consumidor e fornecedor são substituídos pelo de prosumidor, assim como a tradicional visão de propriedade é substituída pelas redes, onde compartilhar pode ser a chave para o desenvolvimento econômico, como, por exemplo, pode-se constatar a ascensão das impressoras 3D que permitem que as pessoas em casa possam criar os seus próprios bens a partir de projetos baixados inteiramente de graça da internet, sem as amarras da proteção de propriedade. (RIFKIN, 2016)

Os produtos e serviços, antes disponibilizados na Internet, diretamente pelo fornecedor, começam a ter a participação de novos agentes que incrementam os negócios na rede, objetivando a ampliação do mercado. Referidos agentes, intermediários - em parceria com o fabricante de produtos, com o prestador de serviços ou com representantes de novos segmentos que desejam ampliar o mercado -, contribuem no processo de escoamento dos produtos e serviços disponibilizados ao consumidor, por meio das compras coletivas, entre outras. Tal processo conquista consumidores, que ganham acesso aos fornecedores, pelos sites de compras coletivas, conseguindo contratar produtos e serviços por preços mais acessíveis. (BÔAS; FRANZOLIN; NÉSPOLI, 2016)

A crise existencial do hiperconsumo que se inicia em um movimento que reforça a ideia de um sistema mais sustentável para as sociedades, somada ao fenômeno da consumerização de valores culturais, com a valorização do indivíduo enquanto consumidor, fugindo, assim, dos moldes de um excesso de individualismo e da transformação de seres humanos em meras mercadoria, criou um empoderamento do consumidor enquanto agente ativo no mercado de consumo, capaz de pôr seu individualismo a serviço de uma nova etapa da forma de consumir por meio da tecnologia da internet: compartilhamento de bens entre as pessoas, as quais poderiam ser remuneradas por isso, ou seja, o consumo compartilhado. (MUCELIN, 2018)

O fato que gerou a ascensão desse tipo de consumo foi a crise econômica que se iniciou nos EUA com o colapso do mercado imobiliário e a falência de inúmeros bancos, o que se espalhou pelo mundo no ano 2008. Como efeito dessa crise, o consumo retraiu-se e a população começou a questionar a necessidade de manter aquele padrão de consumo cíclico, em que a pessoa adquire um bem, utiliza-o e, depois, descarta, para recomeçar tudo novamente.

Sob a ótica econômica, busca-se mecanismos eficientes para a redução de custos, o que foi somado à otimização de recursos em razão da nova metodologia de compartilhamento, que também serviu para viabilizar o acesso de bens e utilidades de maior custo, como, por exemplo, o compartilhamento de carros, mediante a precisa definição das necessidades que devem ser satisfeitas (transporte eventual) e o dispêndio apenas daquilo que for utilizado com mensalidade, gasolina gasta, sem a cobrança de impostos de propriedade do veículo ou tarifas com vagas de estacionamento. (MIRAGEM, 2019)

Esse movimento teve como catalisador o uso de inovações tecnológicas baseadas na informação, criando-se, dessa forma, um novo estilo de produção, comunicação, gerenciamento e vida, toda conectada em rede, onde os próprios usuários podem adotar critérios de criação e desenvolvimento, assumindo, assim, o controle da tecnologia, conforme explicam Verbicaro e Malcher (2017):

Entre as diversas alternativas propostas por estudiosos, políticos e a sociedade em geral visando combater o consumismo gerado pelo modelo econômico vigente, a economia de compartilhamento surge como uma rota alternativa, uma vez que oferece opções sustentáveis de consumo por meio da colaboração entre consumidores que só seria possível graças a canais de comunicação inteligentes desenvolvidos a partir das novas tecnologias da informação.

Nesse sentido, entende-se a economia de compartilhamento como um fenômeno que promove o compartilhamento de bens e serviços, que se encontram subutilizados ou ociosos, por meio de canais digitais que conectam consumidores que se propõem a compartilhar seus bens com base na confiança.

Cabe ressaltar que o ato de compartilhar independe de uma contrapartida da outra parte, uma vez que a economia compartilhada abarca diversos modelos de negócio que exigem uma remuneração pelo compartilhamento, como o caso do Airbnb e Ezpark; mas também existem serviços como o Couchsurfing ou o “Tem Açúcar?”, que buscam somente construir uma plataforma de confiança em que os usuários possam livremente compartilhar seus bens dentro dessa rede, livre de ônus. (VERBICARO; PEDROSA, 2017, p. 463)

O mercado colaborativo está em plena expansão no mundo, segundo levantamento feito pela *Mesh Directory*, visto que, no ano de 2014, existiam mais de 9.000 plataformas colaborativas e seu valor era aproximadamente US\$ 15 bilhões; em 2015, as plataformas valiam US\$ 29 bilhões e avalia-se que, para o ano de 2025, o montante chegue a US\$ 335 bilhões. (MUCELIN, 2018)

A efetivação desse consumo colaborativo via internet é proporcionada por uma plataforma digital mantida por um terceiro que une as duas pontas e age como sendo um guardião desse acesso, um *gatekeeper*, que assume a função de intermediar, aproximar e garantir a segurança para as duas partes daquele modelo de negócio que está sendo oferecido, sendo remunerado diretamente (por percentual dos valores contratados ou por meio de taxas), ou indiretamente (por meio de publicidade ou venda de bancos de dados). Diante disso, eles possuem responsabilidade em rede por aquela prestação de serviço, devendo ser mensurada no caso concreto. (MIRAGEM, 2019)

Tratando sobre a atuação do guardião de acesso, Marques (2017) assim dispõe:

Isto é, eu só posso contactar esta pessoa que vai me alugar sua casa ou sofá por uma semana, se usar aquele famoso aplicativo ou site, só posso conseguir rapidamente um transporte executivo, se tiver aquele outro aplicativo em meu celular etc. O guardião do acesso realmente é aquele que abre a porta do negócio de consumo, que muitas vezes ele não realiza, mas intermedeia e por vezes coordena mesmo o pagamento (paypal, e eventualmente, os seguros etc.), como incentivos de confiança para ambos os leigos envolvidos no negócio. Do lado do consumidor clássico, aquele que compra, aluga, se deixa transportar ou a alguém da sua família, aquele que paga e remunera (ambos) os fornecedores, a posição é de consumidor *stricto sensu*, destinatário final do serviço (transporte, locação etc.) ou do produto (alimentos sem agrotóxicos, móveis usados etc.), mesmo que por algum tempo (furadeiras e quadros famosos que posso ter em minha casa para receber alguns amigos etc.). O outro, pode ser um profissional (como os motoristas) ou um leigo (que aluga sua própria casa), mas ambos prestam um serviço remunerado, e a presença deste fornecedor principal, o organizador do compartilhamento, o guardião de acesso (ao compartilhamento), acaba por contaminar a relação como de consumo, trazendo deveres de boa-fé também para este que oferece o serviço ou produto a compartilhar. (MARQUES, 2017, p. 252)

Dessa forma, essas relações de consumo são realizadas entre duas pessoas leigas, e não de forma profissional, e por estarem vinculadas pelo intermediário que gere todo o processo dessa negociação, e propicia o mecanismo adequado para a sua realização ao criar o elemento confiança nas pessoas, tornar-se o guardião de

acesso daquela relação e, conseqüentemente, fornecedor, sujeito a legislação consumerista.

Hoje, é possível identificar alguns modelos de negócios que são implementados pelos guardiões de acesso, para que proporcionem aos seus consumidores uma maior confiança para utilizarem o seu serviço, tal como o sistema de reputações, seguros, listas, dentre outros que são elencados por Carvalho e Cardoso (2017):

Revisão e sistemas de reputação. Um elemento central para ajudar os consumidores a fazer escolhas são sistemas de revisão e reputação. Além de ter uma função crítica de construção de confiança, esses sistemas também podem ser um fator na regulação do comportamento por meio de monitoramento, sistemas de feedback e o exercício de pressão dos pares (...). Garantias ou seguro. Em resposta a experiências negativas com acidentes, mas também roubo e fraude, várias plataformas de pares introduziram garantias. A Airbnb, por exemplo, oferece garantias para os hóspedes e anfitriões para cobrir acidentes e casos de roubo intencional e vandalismo. (...). Verificação de identidade. Uma das causas do prejuízo do consumidor pode ser a incapacidade de entrar em contato com o fornecedor em caso de problemas. (...) A capacidade de verificar identidades é possivelmente ainda mais importante num contexto em que a resolução de litígio começa com outro par. Assim, algumas plataformas de pares se organizam para verificar a identidade dos pares. Pré-triagem (pela plataforma de pares). Algumas plataformas de pares oferecem pré-seleção de fornecedores, geralmente através da verificação de bases de dados externas, tais como registros de veículos ou verificação de antecedentes criminais. Sistemas de pagamento seguros. Junto a sistemas de reputação e pré-seleção, os sistemas de pagamento seguros e confiáveis são considerados outro importante fator de confiança e segurança em transações entre pares (PiperJaffray, 2015, p. 8). Muitas plataformas de pares oferecem esses serviços, muitas vezes em conjunto com sistemas de pagamentos externos estabelecidos. (...) Educação, listas de verificação e formulários. Muitas plataformas de pares investem na educação de seus usuários, inclusive em relação a possíveis obrigações legais ou outras que podem ser aplicadas a comerciantes, motoristas ou hosts. Por exemplo, a Airbnb educa os usuários sobre "hospedagem responsável" (...). A eBay dedica uma seção inteira de seu site a questões legais, que inclui informações gerais sobre a situação jurídica, mudanças recentes na lei ou jurisprudência, formulários de amostra e mais. (CARVALHO; CARDOSO, 2017, p. 245)

Esse modelo de consumo compartilhado comporta duas espécies: o relacional, cuja característica principal é a colaboração e a cooperação pura, isto é, sem que haja fornecedores profissionalmente organizados e sem que as partes envolvidas almejem lucro; e o comercial, com verdadeiros elementos de uma relação de consumo, inserida no grande *business market global* e conectado, na qual haverá um fornecedor (ou múltiplos), mesmo que escondido, e que será alvo de melhor análise. (MUCELIN, 2018)

Há também uma nítida alteração nos conceitos de produtos e serviços que estão sendo oferecidos hoje no mercado, tratando-se de uma evolução trazida pelo Código de Defesa do Consumidor nos parágrafos 1º e 2º do art. 3º, onde basicamente entende-se que o produto é um bem, enquanto os serviços são as atividades fornecidas no mercado de consumo.

Acontece que tais conceitos passaram a ser relativizados e aproximados diante do uso de Internet das Coisas por meio de tecnologias como Inteligência Artificial, já que, em sua grande maioria, ao adquirir produtos que possuem essas tecnologias embarcadas, se está também adquirindo um serviço vinculado a ele em relação aos sistemas que ali estão funcionando. Cria-se, desse modo, uma amalgama que não pode ser desfeita a fim de perder a essência daquele bem e suas funcionalidades para que foram adquiridas, podendo ser facilmente considerado como uma verdadeira venda casada entre produtos e serviços, o que, por si só, já configuraria prática abusiva que viola diretamente as relações de consumo.

Os produtos tornaram-se cada vez mais dependentes dos programas e sistemas que são inseridos neles, criando-se uma necessidade de constante atualização para garantir a segurança, otimização e implementação de novas funcionalidades<sup>11</sup>. Ademais, são a porta de entrada para que seja possível que a empresa consiga, por meio de obsolescência programada<sup>12</sup>, induzir o consumidor a adquirir um produto novo, onde aquele sistema novo funcionará melhor.

---

<sup>11</sup> Um exemplo disso é a crescente inserção de tecnologias nos automóveis que oferecem um modelo de serviços extras, como no caso do sistema OnStar nos atuais carros da Chevrolet, que, através de botões, permitem que o motorista tenha uma assistente pessoal, que poderá prestar auxílios de socorros técnicos, de emergência, rastreamento do carro, definição de rotas, bloqueio em caso de furto e ainda uma integração do carro com um aplicativo de celular, onde o consumidor poderá ter acesso a várias funções, tais como travar e destravar o veículo, ligar ou desligar de forma remota e ainda o compartilhamento de internet wi-fi, tudo isso sendo realizado por meio de um chip da operadora Claro, que é soldado no carro (ou seja, não há possibilidade de mudar de operadora), com planos de cerca de R\$ 30,00 a R\$ 85,00 mensais. (PAIXÃO, 2015)

<sup>12</sup> Em 2017, a Apple lançou uma atualização de seu sistema operacional (iOS 10.2.1), que, após ser instalado, deixava o celular com o sistema operacional mais lento do que era o normal antes da instalação. Ao ser questionada, a empresa confirmou o recurso, porém alegou que não se tratava de uma estratégia comercial de obsolescência, mas de um mecanismo que tinha como intenção diminuir a velocidade do celular para evitar que programas exigissem muito da bateria, o que poderia ocasionar um pico de energia nesse componente, que estaria desgastado e que ocasionaria o desligamento abrupto do aparelho. Tais argumentos não foram aceitos em vários países que aplicaram sanções a empresa, como, por exemplo, na Itália, onde ela foi obrigada a pagar uma multa de 10 milhões de euros (R\$ 47 milhões) e, na França cerca de R\$ 25 milhões de euros (R\$ 128 milhões). Em decorrência dessas penalidades, a Apple criou um programa de troca de baterias por um preço mais baixo que o normal, sendo que cerca de 11 milhões fizeram essa manutenção pagando apenas 29 dólares (R\$ 125,00). (RODDICK, 2020)

Conforme se observa, a cada dia mais, o consumidor fica refém desses novos serviços incluídos em seus produtos, vinculados a adquirem essas novas tecnologias, caso queiram ter a melhor experiência daquele bem adquirido. Sobre essas consequências, assim refletiu o professor Bruno Miragem (2019):

Isso gera situações como: a) atualizações de softwares que podem modificar conteúdos já existentes ou requerer condições que o produto original não tenha capacidade de suportar (espaço de memória, por exemplo), acelerando a sua obsolescência estimulando a necessidade da aquisição de uma nova versão do produto pelo consumidor (obsolescência programada); e b) Controle (e possibilidade de restrição) do fornecedor do software, de sua interoperabilidade com outras aplicações (especialmente a internet) Aumentando sua posição dominante tanto no âmbito da relação de consumo, como em termos concorrenciais com outros agentes econômicos; c) possibilidade de limitação das atualizações gratuitas a determinado período, passando a exigir remuneração específica, e em separado, para aquelas que sejam realizadas fora destas condições ; d) vinculação do produto a um serviço digital de manutenção de software, mediante cobrança de um valor específico para este fim, o que pode, eventualmente, restringir a liberdade de escolha do consumidor, ao caracterizar prática abusiva de venda casada (art.39, I, do CDC); e) Oferta ao consumidor, na ocasião em que este realiza a compra do produto, de um pacote de serviços digitais que abrangia as atualizações necessárias para preservar a funcionalidade ou segurança do produto por certo tempo ou mesmo indefinidamente. (MIRAGEM, 2019, p. 146)

Na nova dinâmica de produtos e serviços da era do acesso, o uso da internet teve um protagonismo nunca antes visto, o que foi recentemente impulsionado com a crescente implementação de Inteligência Artificial nas mais variadas aplicações, sendo inseridas em celulares, sites, atendimento de empresas, serviços públicos e até mesmo nos veículos que dirigimos como será visto no último capítulo deste trabalho.

Sendo assim, compreender melhor a Inteligência Artificial, seus conceitos, aplicações, sua mecânica de funcionamento e os problemas gerados por falhas em seu funcionamento deixaram de ser temas relevantes apenas para os profissionais da área de tecnologia da informação. Desse modo, tais requisitos fazem também parte dos estudos realizados por sociólogos, economistas e juristas, que buscam respostas para as mais variadas repercussões que o seu uso trará tanto no campo socioeconômico, bem como jurídico, o que será tratado no próximo capítulo.

<b>QUADRO COMPARATIVO REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS</b>		
PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	Substituição do trabalho artesanal pelo assalariado com o uso de máquinas. Utilização dos processos por meio do uso da energia hidráulica, a vapor e utilização carvão mineral.	Aconteceu aproximadamente na metade do Séc. XVIII.
SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	Produção em massa e a aplicação da energia elétrica. Houve o desenvolvimento de indústrias químicas, elétricas e o uso do petróleo e do aço. Nesse período, o carro tornou-se destaque nos centros urbanos, no transporte de pessoas e cargas, havendo a expansão da malha rodoviária pelo mundo.	Aconteceu aproximadamente entre 1850-1945
TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	Automatização dos processos através do uso da eletrônica e sistemas automatizados, telecomunicações. Uso cada vez maior de computadores e da internet. Introdução de novas fontes de energia como a nuclear, solar, eólica.	Aconteceu aproximadamente entre 1950-2010
QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL	Conceito está ligado à Indústria 4.0 que foca em um modelo empresarial que visa utilizar as tecnologias a fim de gerar conhecimento e produtividade. Destacam-se os Sistemas cibernéticos, economia compartilhada. Inteligência Artificial, Impressão 3D, Internet das Coisas, <i>Big Data</i> .	A partir de 2011.

Tabela 2. Quadro Comparativo das Revoluções Industriais.

## 2. A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

### 2.1 Definição de Inteligência Artificial

Atualmente, a sociedade está inserida na chamada Quarta Revolução Industrial, ou também conhecida como a Revolução Industrial Tecnológica, que possui, como uma de suas grandes protagonistas, a Inteligência Artificial (IA), que fez progressos impressionantes, impulsionada pelo aumento exponencial da capacidade de processamento e pela disponibilidade da grande quantidade de dados disponíveis (*big data*), podendo aprender a partir de “migalhas” de dados que são deixadas pelos usuários no mundo digital. (SCHWAB, 2016a)

O *McKinsey Global Institute* coloca em perspectiva o momento em que se vive: “A contribuição da Inteligência Artificial na transformação da sociedade será 3.000 vezes maior do que a revolução industrial”. Isso fica bastante evidente tendo em vista a sua extrema capilaridade, sendo utilizada cada vez mais no dia a dia. (FERNANDES, 2017)

Inicialmente, um dos maiores desafios enfrentados para quem estuda tecnologia está no fato de se compreender o que é realmente uma IA. Existem vários tipos de conceitos que levam em consideração fatores que vão desde processos de pensamento e raciocínio para igualar-se ao ser humano até em relação ao comportamento da tecnologia, focado, assim, em sua racionalidade. (RUSSEL; NORVIG, 2013)

Um conceito objetivo e que expressa de forma clara foi dado por Turner (2019, p. 16) que entende que a “Inteligência artificial é a capacidade de uma entidade não natural que faz escolhas por meio de um processo avaliativo.<sup>13</sup>”

Antes dessa tecnologia, a programação das máquinas limitava-se a um processo de descrever detalhadamente todas as etapas necessárias para que o computador realizasse uma determinada tarefa a fim de alcançar um objetivo. Essa sequência de instruções que orienta o computador o que fazer é chamada de algoritmo. (PIRES; SILVA, 2018)

---

<sup>13</sup> No original “*Artificial Intelligence Is the Ability of a Non-natural Entity to Make Choices by an Evaluative Process.*”

No ano de 1943, foi realizado, por Warren McCulloch e Walter Pitts, o primeiro trabalho que é reconhecido como sendo de Inteligência Artificial, em que os pesquisadores propuseram um modelo de neurônios artificiais, que se comunicavam em redes, e sugeriram que eles poderiam ser capazes de aprender, o que foi aperfeiçoado por Donald Hebb, posteriormente. Um dos trabalhos mais influentes nesse ramo foi o de Alan Turing, que, já em 1947, proferia palestras na Sociedade Matemática de Londres e, em 1950, em seu artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” apresentou o Teste de Turing<sup>14</sup>, aprendizado de máquina e por reforço, algorítmicos genéticos. Ademais, ele propôs a ideia do *Child Programme* que “em vez de tentar produzir um programa para estimular a mente adulta, não seria melhor produzir um que estimulasse a mente infantil?”. (RUSSEL; NORVIG, 2013)

O termo Inteligência Artificial foi cunhado, inicialmente, por John McCarthy, Marvin Minsk, Nathaniel Rochester e Claude Shannon em um projeto de pesquisa datado em 31 de agosto de 1955, que foi apresentado na conferência organizada por eles sobre o assunto chamada de “*Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence - DSRPAI*” no verão de 1956. Eles traziam, como aspectos para esta pesquisa, a automação dos computadores, a possibilidade de programá-los usando linguagem, o uso de redes neurais, o seu auto aperfeiçoamento com abstrações, aleatoriedades e criatividade. (MCCARTHY *et al.*, 2006)

Nessa conferência, discutiam-se os mecanismos para a criação de computadores tão complexos como o nosso cérebro e que pudessem ser comparados à inteligência humana. Inicialmente, as máquinas apenas devolviam respostas ou atividades para determinadas situações previstas anteriormente, estando limitadas dentro das hipóteses daquilo que fora programado. Com a evolução da tecnologia, passou-se para uma fase em que as próprias máquinas colhem dados, treinam a aplicação daquelas informações por determinado tempo, estabelecem as variáveis possíveis e apresentam respostas conforme a base de dados disponíveis.

O desenvolvimento da Inteligência Artificial visa torná-la auto treinável (com capacidade para acumular experiência pessoal) ou com aprendizado de máquina.

---

<sup>14</sup> O teste de Turing, proposto por Alan Turing (1950), foi projetado para fornecer uma definição operacional satisfatória de inteligência. O teste consiste em fazer um programa desenvolver uma conversa (via mensagens digitadas on-line) com um interrogador por cinco minutos. O interrogador deve então adivinhar se teve a conversa com um programa ou uma pessoa; o programa passa pelo teste se enganar o interrogador durante 30% do tempo. (RUSSEL; NORVIG, 2013)

Esse recurso exclusivo permite que a Inteligência Artificial atue de forma diferente nas mesmas situações, dependendo das ações realizadas anteriormente, da mesma forma que acontece com a experiência humana. A modelagem cognitiva e as técnicas de pensamento racional fornecem mais flexibilidade e permitem a criação de programas que podem ir “compreendendo” ou seja, que tenham as características de uma pessoa razoável (processos de atividade cerebral). Com base nisso, é seguro dizer que o objetivo dos desenvolvedores de IA é ensinar um computador a dominar o intelecto humano e pensar, bem como agir racional e inteligentemente mais tarde. Esse objetivo pode ser alcançado através dos seguintes fundamentos que Ph. DKM define como (I) Resolução de problemas por pesquisa; (II) Representação do conhecimento; (III) Aprendizado de Máquina; (IV) Processamento de linguagem natural; e (V) Redes neurais artificiais. (ČERKA; GRIGIENE; SIRBIKYTE, 2015)

Existem diferentes tecnologias dentro do que se denomina como IA. Nesse cenário, compreende-se desde algoritmos de análise de dados que fazem cruzamentos informações, até aqueles sistemas que conseguem aprender sozinhos por aprendizado de máquinas, as *machine learning*. Os algoritmos de análise<sup>15</sup> são aqueles que cruzam dados já estruturados e ajudam a fazer correlações e buscar padrões. Um bom exemplo seria uma planilha de Excel. Do outro lado, existem os sistemas baseados em *machine learning* que possuem um maior grau de complexidade, já que seu algoritmo é construído de maneira a interagir com o meio externo dinâmico, além de aprender com os seus próprios resultados (*outputs*) obtidos

---

<sup>15</sup> Inicialmente, é necessário estabelecer o mecanismo de entrada de dados (input). Um algoritmo deve ter um ou mais meios para recepção dos dados a serem analisados. Em uma máquina computacional, a informação deve ser passada para o computador em meio digital (bits). Do mesmo modo, é necessário ter um mecanismo para a saída ou retorno dos dados trabalhados (output). Um algoritmo deve ter um ou mais meios para retorno dos dados, os quais devem estar relacionados de modo específico com o input. Por exemplo, um algoritmo de uma calculadora que receba as informações para somar 2+2 (input) retornará como resultado o número 4 (output). O output decorre do input, sendo papel do algoritmo fornecer o retorno dos dados corretos a partir dos dados de entrada. Uma vez que o algoritmo não faz nenhum juízo de valor para além de sua programação, é necessário que a relação de “correção” entre o input e o output seja definida de modo preciso e sem ambiguidade. Por isso, os algoritmos precisam ter cada passo de suas operações cuidadosamente definido. Assim, cada passo da tarefa computacional deve seguir um roteiro de tarefas pré-determinado e o programa (computação dos dados) deve terminar depois que o roteiro seja cumprido. O algoritmo tem que ser finito, ou seja, entregar algum retorno (output) após cumpridos todos os passos estabelecidos. Para cumprir a tarefa adequadamente, cada operação que o algoritmo tiver que realizar deve ser simples o suficiente para que possa ser realizada de modo exato e em um tempo razoável (finito) por um ser humano usando papel e caneta. Conclui-se, desse modo, que um o algoritmo é um plano de ação pré-definido a ser seguido pelo computador, de maneira que a realização contínua de pequenas tarefas simples possibilitará a realização da tarefa solicitada sem novo dispêndio de trabalho humano. (Valentini, 2017)

que serão novamente utilizados no processamento (*inputs*) de modo a retornar resultados mais eficientes. Dessa forma, quanto mais dados a máquina tiver disponível (*Big Data*), melhores serão os seus resultados. (GUTIERREZ, 2019)

Neste mesmo sentido, Surden e Williams (2016) ensinam a diferenciar as *machine learning* das programações tradicionais:

A principal diferença entre *machine learning* e programação “tradicional” é, portanto, a explicitação das regras sobre as quais o computador toma suas decisões. Em um programa de computador tradicional, como o computador está seguindo uma lista clara de instruções escritas por uma pessoa, que pode ser inspecionada e compreendida, é relativamente fácil para um programador entender por que um computador tomou uma decisão específica. Em contraste, no *machine learning*, o computador geralmente segue um padrão altamente abstrato obtido a partir da análise de enormes quantidades de dados. Por causa da complexidade e abstração dos modelos de aprendizado de máquina, até mesmo os programadores que os criaram nem sempre são capazes de entender como e por que eles realizam o que fazem. (SURDEN; WILLIAMS, 2016, p.162)

Sendo assim, a técnica de *machine learning* pode ser definida como a prática de usar algoritmos para coletar e interpretar dados, fazendo previsões sobre fenômenos. As máquinas desenvolvem modelos e fazem previsões automáticas e independentemente de nova programação. Um grande volume de dados é essencial para o *machine learning*, já que eles “alimentam” o sistema, sendo a matéria-prima da qual o software depende para aprender. Por isso, o advento da *big data*, o imenso volume de dados estruturados e não estruturados, na última década, teve um impacto tão significativo para o aprendizado de máquinas, que já existia desde a década de 70. A rápida evolução computacional, embalada pelas exponenciais Leis de Moore<sup>16</sup> e de Kryder<sup>17</sup>, trouxe uma abundância de dados jamais vista na humanidade e, portanto, matéria-prima sem limites para técnicas computacionais de Inteligência Artificial. (FERRARI; BECKER; WOLKART, 2018)

Um exemplo dessa capacidade de aprendizagem ao ambiente independentemente da vontade de seu desenvolvedor é o experimento realizado, em

---

<sup>16</sup> Gordon Moore, cofundador da Intel, a maior fabricante de chips semicondutores, observou um fenômeno curioso, que publicou, em 1965, em um ensaio que indicava que o número de componentes em um circuito integrado vinha dobrando a cada ano desde sua invenção em 1958. Essa previsão foi alterada em 1975, afirmando que a multiplicação está acontecendo a cada dois anos. Esse processo foi validado por 37 anos, embora, atualmente, os cientistas tenham começado a prever a redução do número de transistores que podem ser colocados num chip de computador. (RIFKIN, 2016)

<sup>17</sup> Lei de Kryder diz respeito aos HDs. Nas palavras do autor, a cada 18 meses a densidade de um disco magnético dobra e o preço cai pela metade.

2002, pela *Magna Science Center* em Rotherham na Inglaterra, que dirigiu um projeto chamado “Robôs vivos”. Naquele experimento, eram dadas aos robôs funções de serem “predadores” e “presas”, sendo que, logo após isso eles foram lançados em uma arena de 2.000 metros quadrados. Usando sensores infravermelhos, a “presa” deveria procurar por comida que era indicada por luz e “predadores” deveriam caçar, enquanto isso, suas energias vitais eram drenadas, gerando, assim, a necessidade de buscar suas presas. A Inteligência Artificial operada por meio de redes neurais visava confirmar o princípio da “sobrevivência do mais apto” e revelar se os robôs (e a IA) eram capazes de se beneficiar da experiência adquirida, ou seja, de criar de forma independente novas técnicas de caça e autodefesa. Durante o experimento, um robô adotou uma postura totalmente imprevisível, encontrou uma saída através do muro e foi para a rua onde foi atropelado por um carro. (ČERKA; GRIGIENE; SIRBIKYTE, 2015)

Os sistemas de *machine learning* podem ser os supervisionados<sup>18</sup>, que são aqueles onde os critérios de correlações iniciais são ensinados por seres humanos, que calibram a máquina a fim de conseguir resultados mais precisos e minimamente satisfatórios. Além desses, também existem os não-supervisionados<sup>19</sup> que são aqueles que dispensam essa calibragem inicial dos seres humanos, já que possuem tecnologias eficientes como as redes neurais que são capazes de criar padrões de correlações próprios. Também existem os sistemas de reforço, que são treinados com

---

<sup>18</sup> Uma espécie de estruturação algorítmica que funciona de forma supervisionada é as redes neurais artificiais (com *back propagation*). Inspiradas no cérebro humano, têm modelo de aprendizado baseado em erros e acertos, com identificação paulatina dos caminhos e decisões mais corretas para atingir determinados objetivos. O sistema é carregado com um objetivo (output) e vários inputs. Os inputs são testados em vários caminhos. Quando se chega ao resultado desejado, o caminho mais assertivo recebe um peso maior (na conta matemática). Assim, as camadas neurais internas (hidden layers) passam a dominar a tarefa e a entregar resultados mais precisos na medida em que o algoritmo confere um peso maior às conexões que apresentam resultados mais próximos dos desejados. (FERRARI; BECKER; WOLKART, 2018)

<sup>19</sup> Uma segunda categoria relevante é a dos algoritmos não supervisionados (non-supervised learning algorithms). Nesse caso, os dados que alimentam o sistema não são rotulados, deixando o algoritmo de aprendizado encontrar, por conta própria, estrutura nas entradas fornecidas. Dessa forma, esses algoritmos têm a capacidade de organizar amostras sem que exista uma classe predefinida. O aprendizado não supervisionado é útil quando for necessário descobrir padrões em determinado conjunto de dados não rotulados e pode ser um objetivo em si mesmo ou, ainda, um meio para atingir determinada finalidade. Essa técnica é empregada no reconhecimento e identificação de faces e de vozes, além da criação de sistemas de tomada de decisão em curto espaço de tempo, viabilizando, por exemplo, a construção de carros e drones autônomos. Exemplo de estruturação algorítmica que funciona de forma não supervisionada para atingir determinada finalidade é a rede neural convolucional, utilizada com sucesso no reconhecimento de imagens e processamento de vídeo. Na área da saúde, a técnica é utilizada para o diagnóstico de determinadas doenças, como retinopatia diabética.

o intuito de tomarem decisões e receberem um resultado de sucesso ou erro, que será reutilizado para aprimorar o algoritmo na busca de uma melhor estratégia. Esse tipo é muito utilizado em jogos.

## 2.2 Aplicações da Inteligência Artificial

Mais do que compreender a sua conceituação e espécies, é de notória importância compreender a efetiva atuação da IA na vida cotidiana, onde é possível perceber a sua aplicação em nossa sociedade por meio quatro ondas: IA de internet, IA de negócios, IA de percepção e IA autônoma. Cada uma dessas ondas aproveita o poder e os benefícios da IA de uma maneira diversa, atuando em diferentes setores e inserindo-a de forma cada vez mais profunda na vida diária das pessoas. As duas primeiras ondas já estão bem visíveis, remodelando a estrutura do nosso mundo digital e financeiro, onde as empresas de internet possuem o poder de substituir consultores por algoritmos, negociando ações na bolsa de valores<sup>20</sup>. (LEE, 2019)

A IA possui grande atuação e desenvolvimento no ramo da saúde, onde a tecnologia seria usada como um auxílio dos profissionais da área médica para agilizar diagnósticos de doenças<sup>21</sup> e para facilitar a identificação dos melhores tratamentos, tudo isso baseado na análise de uma imensidão de dados disponíveis<sup>22</sup>, sendo que,

---

<sup>20</sup> A maior parte das transações na atualidade já é gerenciada por algoritmos de computador, que podem processar em um segundo mais dados do que um humano em um ano e que podem reagir aos dados mais rapidamente do que um humano é capaz de piscar. Em 23 de abril de 2013, *hackers* sírios invadiram a conta do Twitter oficial da *Associated Press*. Às 13h 7min, eles tuitaram que a Casa Branca tinha sido atacada e o presidente Obama fora ferido. Algoritmos comerciais que monitoram continuamente as notícias reagiram de imediato e começaram a vender ações como “doidos”. O *Dow Jones* entrou em queda livre e em sessenta segundos caiu 150 pontos, o equivalente a uma perda de 136 bilhões de dólares! Às 13h10min, a *Associated Press* constatou que se tratava de um embuste e, às 13h13min, o *Dow Jones* tinha se recuperado de quase todas as perdas. (HARARI, 2016)

<sup>21</sup> Em 2018, a *Food and Drug Administration* dos EUA aprovou um algoritmo de varredura de retina desenvolvido pela IDx, uma start-up de Iowa, que pode diagnosticar retinopatia diabética sem a necessidade de um especialista em oftalmologia. As implicações para os cuidados de saúde podem ser de longo alcance, tanto em termos de mudanças nas competências necessárias como na melhoria do acesso aos cuidados. (COLBACK, 2020)

<sup>22</sup> A MEDLINE é um banco de dados on-line mantido pela *US National Library of Medicine* (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos), o qual possui um catálogo com mais de 5.600 revistas independentes, sendo que cada uma delas pode publicar dezenas a centenas de documentos de pesquisa diferentes a cada ano. Soma-se a isso os milhões de prontuários médicos, históricos de pacientes e estudos de casos que poderiam oferecer importantes constatações. De acordo com uma estimativa, o volume total de todas essas informações duplica aproximadamente a cada cinco anos. Seria impossível para um ser humano assimilar mais do que uma minúscula fração das informações relevantes, mesmo em áreas altamente específicas da medicina, mas para uma Inteligência Artificial quanto mais dados ela possui a sua disposição para ser treinada, os resultados são melhores. (FORD, 2019)

para um ser humano, se tornaria impossível absorver tal conhecimento, mas para uma Inteligência Artificial serve como mecanismo para afinar e qualificar sua pesquisa.

Um exemplo do uso com sucesso dessa tecnologia é o que se tem na área de radiologia, onde os médicos estudam por vários anos para analisar diversas imagens de exames. Com o uso dessa tecnologia, a Inteligência Artificial faz a análise prévia detalhada das imagens do ultrassom da mama de uma mulher em busca de um câncer e, após isso, o resultado é encaminhado para o médico que em cerca de apenas três minutos dará o seu diagnóstico conclusivo. Para se ter noção do avanço, pelo método tradicional, a análise do ultrassom pelo profissional nessas mesmas condições demoraria em média de 20 a 30 minutos. (DURNING, 2012)

A multinacional norte-americana IBM realizou um programa-piloto com o hospital Memorial *Sloan Kettering*, de Nova York, centro de referência em questões relacionadas ao câncer. A IA Watson<sup>23</sup> foi treinada com os 25 milhões de artigos acadêmicos publicados sobre o câncer. O resultado é que o sistema, em uma amostra de 1.000 pacientes, fez o mesmo diagnóstico que os médicos em 99% dos casos e, além disso, em 30% dos casos, o tratamento recomendado foi ainda melhor, pois o programa teve acesso a estudos que tinham escapado aos olhos dos seres humanos. A intenção da empresa é vender esse programa a um preço próximo de 250 dólares por paciente. “Vamos aprender mais rapidamente. A Inteligência Artificial não substitui a pessoa, mas aumenta a capacidade de fazer melhor seu trabalho ao expandir seu campo cognitivo, até agora limitado”, afirma Alejandro Delgado, especialista da IBM (FERNANDES, 2017)

A aplicação do Watson<sup>24</sup> já conseguiu identificar com sucesso uma forma rara de leucemia no Japão. Em janeiro de 2015, um paciente foi diagnosticado inicialmente com a leucemia mieloide aguda, que é um tipo de câncer no sangue. Após ser aplicado

---

<sup>23</sup> A IBM em parceria com o Centro Médico MD Anderson, da Universidade do Texas, tem trabalhado numa versão específica de sua IA Watson, para coletar e analisar os dados médicos de cerca dos 100 mil pacientes anuais que possuem câncer e que passam por aquele centro médico, para, após isso, disponibilizar via internet esse mecanismo de consulta que poderá ser usado como buscador de respostas para perguntas específicas sobre o tema. (FORD, 2019)

<sup>24</sup> Ao se analisar a efetividade da aplicação do uso do Watson na Oncologia, um grupo de pesquisadores chineses fez algumas ressalvas sobre a IA, mas apontou como vantagens da sua utilização: a) possibilidade do médico ter uma noção da taxa de sobrevivência e efeitos adversos e os riscos do tratamento como um todo; b) a possibilidade de encurtar o tempo que médicos recém-formados devem gastar em consulta à literatura relevante, otimizando, assim, o tempo de resposta e tratamento ao paciente; c) quanto aos pacientes, reduziria o tempo em que estes buscariam vários hospitais procurando um melhor tratamento; d) e, no caso da China, poderia resolver o problema de confiança que há naquela sociedade com os médicos e suas intenções financeiras para a aplicação de algum tratamento. (LIU et al., 2018)

o tratamento usual para esse tipo de caso, a quimioterapia, observou-se que o quadro do paciente não melhorou como esperado, o que levou os médicos a acreditarem que se tratava de outro tipo de leucemia. Como alternativa, usaram a IA para buscar uma solução ao caso, em que foi inserido o DNA do paciente e identificado mais de mil mutações genéticas, sendo que, a partir daí, o computador conseguiu filtrar quais estavam envolvidas com a doença, descobrindo-se que se tratava de uma leucemia secundária rara, causada por síndromes mielodisplásicas. O grande detalhe é que tudo isso aconteceu em apenas 10 minutos, trabalho que levaria semanas se fosse feito por uma equipe de cientistas comuns. (ROHAIDI, 2016)

É importante ressaltar que apesar da euforia em aplicação dessa tecnologia, já ocorreram várias críticas sobre possíveis erros de diagnósticos e uso de tratamentos inseguros. Um exemplo que chegou à mídia foi o de um homem de 65 anos diagnosticado com câncer de pulmão e que parecia ter também um sangramento grave. Nesse caso, o Watson teria sugerido um tratamento com o uso de uma droga que leva à hemorragia grave ou fatal, o que não poderia ser indicado para aquele paciente. Segundo foi relatado pela imprensa, a falha deu-se pelo fato do treinamento dado a IA, que, ao invés de fornecer dados reais de pacientes, alimentaram a tecnologia com dados hipotéticos. A IBM negou as falhas e reafirmou que o Watson serve para auxiliar os médicos e que está em constante evolução. (ROSS; SWETLITZ, 2018)

Já a onda de IA de percepção está agora digitalizando o nosso mundo físico, aprendendo a reconhecer nossos rostos, entender nossos pedidos e “ver” o mundo ao nosso redor. Essa onda promete revolucionar a forma como vivenciamos e interagimos com o nosso mundo, estreitando, assim, as diferenças entre o real e o virtual.

O uso da IA na área de segurança possui muitas aplicações, como o seu uso para a identificação de crianças desaparecidas, bem como de seus possíveis agressores e pedófilos que compartilham suas imagens na rede. A IA consegue identificar o comportamento de suspeito como um registro de conversa entre um adulto e um menor com conteúdo sexual explícito. Todos esses dados são enviados tanto para as autoridades de segurança quanto a organizações destinadas ao resgate e proteção de crianças desaparecidas e exploradas. (INTEL, 2020)

Outra aplicação da IA para fins de vigilância é a utilização de câmeras que possuem um sistema de reconhecimento facial. Na China, existem cerca de 200

milhões de câmeras que compõem um sistema que pode identificar qualquer um dos 1,4 bilhões de habitantes do país. Já em Dubai, capital dos Emirados Árabes Unidos, em seu principal aeroporto, há um túnel-aquário, onde mais de 80 câmeras de segurança escaneiam o rosto das pessoas à medida que elas caminham e já realizam uma análise das imagens obtidas para permitir a entrada daquele indivíduo, ou gerar um alerta para que ele passe por uma triagem mais aprofundada. Por sua vez, nos Estados Unidos, no ano de 2016, ao menos 50% dos cidadãos adultos possuíam suas faces registradas nos sistemas de reconhecimento facial do governo. (NEGRI; OLIVEIRA; COSTA, 2020)

No Brasil, existem projetos semelhantes como o que foi utilizado durante o carnaval de 2019 em Copacabana, no Rio de Janeiro, onde 28 câmeras foram posicionadas em pontos estratégicos a fim de identificar pessoas por meio de IA. O resultado foram oito prisões de pessoas com mandados de prisão ou apreensão, além da recuperação de três veículos roubados. Outro exemplo de sucesso foi o utilizado na Oktoberfest em Blumenau, no ano de 2019, onde foram instaladas 150 câmeras por toda a Vila Germânica, que possuem as seguintes funcionalidades: a) contagem de pessoas no evento limitando o número de visitantes diários; b) rastreamento de uma pessoa específica quando ela entra e sai do evento; c) identificação de pessoas perdidas, bastando indicar dados como cor, tipo de roupa, idade ou gênero. d) identificação de suspeitos e imediato alerta para a polícia. Só no primeiro dia de festa, dois criminosos foram identificados pela tecnologia, assim que adentraram no festival. (EUSTÁQUIO, 2019)

Mesmo com todo o entusiasmo pela crescente sensação de proteção que é concedida aos cidadãos com o advento dessas tecnologias, há uma forte crítica acerca da progressiva e irremediável mitigação da privacidade do ser humano, o qual passa a ser cada vez mais vigiado, tanto pelo Estado quanto por outros particulares. Considera-se, assim, a criação de um ambiente onde não existem mais diferenças entre o público e o privado, eliminando o respeito à intimidade<sup>25</sup> das pessoas sob o

---

<sup>25</sup> O perigo à privacidade da população com o uso dessa tecnologia é real, a título de exemplo pode-se citar que, no Brasil, servidores públicos do município de Guaratuba foram afastados e passam por investigação após terem utilizado o sistema de vídeo monitoramento por câmera, e toda a sua capacidade tecnológica, para ver mulheres de biquíni na praia, bem como ajustando o zoom da câmera e foco para conseguir ver e gravar uma hóspede que estava em seu quarto num hotel da cidade. (KIRSCHE, 2018)

argumento que se trata de um resultado necessário para alcançar um bem maior. (HAN, 2016)

Diante disso, faz-se necessário um cuidado grande com as práticas adotadas em relação aos dados que estão sendo coletados e compartilhados, que violem a privacidade<sup>26 27</sup> da população, porém deve-se interpretar de maneira ampla a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018), para que, assim, ela possa irradiar suas disposições nesses casos, como explicaram Negri, Oliveira e Costa (2020):

Ressalva-se que a LGPD, em seu art. 4º, III, estipula que seus dispositivos não regulam o tratamento de dados no que tange aos fins exclusivos para segurança pública, defesa nacional, segurança do Estado, ou de atividades de investigação e repressão das infrações penais. O objetivo dessa limitação é a garantia do interesse público de combater infrações penais, crime organizado, fraude digital, ou até mesmo terrorismo. No entanto, a inaplicabilidade da LGPD nesses contextos não é absoluta, visto que o § 1º do mesmo artigo determina que os princípios gerais de proteção ao titular de dados continuarão norteando qualquer esfera de tratamento, até mesmo em contextos de interesse público. Assim, os princípios da finalidade, adequação, necessidade, transparência e não discriminação, assim como os direitos de acesso aos dados, correção, anonimização e eliminação das informações inadequadas (dispostos nos arts. 6º, 17 e 18 da referida lei), continuam servindo como formas de garantia dos direitos fundamentais dos titulares de dados e impedindo tratamentos irregulares de dados por parte do Poder Público. (NEGRI; OLIVEIRA; COSTA, 2020, p.97)

Dessa forma, por via reflexa, é possível nortear o aplicador da lei no sentido de não considerar esse tipo de coleta de dados totalmente fora das regras de proteção estabelecidas pela legislação.

---

<sup>26</sup> Além da preocupação sobre o uso indiscriminado de dados pessoais, há também grande apreensão no que tange ao risco à vida e integridade dos consumidores que podem estar utilizando produtos que são atacados remotamente por *hackers*. O setor automobilístico é, com certeza, um dos mais vulneráveis nesse sentido, já que, atualmente, os fabricantes cada vez mais embarcam em seus veículos tecnologias como GPS, câmeras, comandos de voz e sensores para o controle e análise dos mais variados dados, tais como o consumo de combustível, as rotas utilizadas e até a pressão dos pneus. Um *hacker* poderia ter acesso a esses dados tanto com acesso interno como remoto, podendo atacar apenas um veículo ou vários ao mesmo tempo com o intuito de eliminar o seu alvo, assim como já foi retratado na ficção no filme "Velozes e Furiosos 8" . (MAGRANI, 2018)

<sup>27</sup> Recentemente, foi noticiado na mídia que especialistas de segurança digital apontaram que as montadoras de veículos não estão dando a devida importância às vulnerabilidades existentes, sendo que carros da Fiat Chrysler e da Jeep tiveram seus sistemas internos invadidos remotamente pelos pesquisadores Charlie Miller e Chris Valasek. Nessa experiência, os "*hackers*" invadiram pela internet a 16 km de distância um Jeep Cherokee que era dirigido pelo repórter e começaram a fazer diversos testes como alterar o aquecimento do banco e a temperatura do ar-condicionado, travar as portas, trocar a estação de rádio, aumentar o volume do som, ligar os para-brisas, desligar os pedais físicos de acelerador e freio do motorista, assumir o comando do volante, acelerar o carro e jogá-lo em uma vala. Em todas essas ações, o motorista não tinha nenhuma possibilidade de intervenção a fim de conseguir reestabelecer o comando do veículo, ficando à deriva no controle do carro. (GREENBERG, 2015)

Um dos usos mais recorrentes de IA é no que tange a finalidades publicitárias, que pode gerar alguns constrangimentos, como no caso da rede varejista norte-americana Target, que, com base na análise do perfil de consumo de uma adolescente, conseguiu prever, por meio de seus algoritmos, que ela estava grávida e, em decorrência disso, passou a enviar-lhe cupons de desconto e ofertas próprios para gestantes. Sem entender o que acontecia, o pai da adolescente questionou a empresa, já que alegava ser impossível que ela estivesse grávida. Após confrontar a filha, ele descobriu a verdade e acabou pedindo desculpas para a empresa, afirmando que estavam acontecendo “algumas atividades” em sua casa sem que ele soubesse. (MEDON, 2020)

A última onda de IA é a autônoma, que é a que possui mais impacto em nossa sociedade, pois à medida que carros autônomos tomem as ruas, drones autônomos tomem os céus e robôs inteligentes tomem as fábricas, eles vão transformar tudo, da agricultura orgânica a viagens por autoestradas e o *fast-food*, possuindo inúmeros reflexos na relação de trabalho. (LEE, 2019)

No âmbito do jornalismo, já existem inúmeras aplicações de Inteligência Artificial. O Google desenvolveu um sistema chamado *Reporters and Data and Robots* (Radar) que pode escrever até 30 mil notícias por mês para veículos de mídias locais. Quem irá operar e alimentar a base de dados desse sistema serão cinco jornalistas humanos vinculados à Agência inglesa *Press Association*. (ABI, 2017)

Outras iniciativas já estão tomando conta das redações de jornais pelo mundo afora, como se pode ver em uma notícia de esportes, reproduzido por Carr (2009) :

BOSTON - As coisas pareciam desanimadoras para os Angels quando eles perdiam por duas corridas no nono inning, mas Los Angeles se recuperou graças a um single-chave de Vladimir Guerrero para obter uma vitória por 7-6 sobre o Boston Red Sox em Fenway Park no domingo. Guerrero pilotou dois corredores Angels. Ele foi 2-4 na placa. “Quando se trata de homenagear Nick Adenhardt, e o que aconteceu em abril em Anaheim, sim, provavelmente foi o maior sucesso (da minha carreira),” disse Guerrero. “Porque estou dedicando isso a um ex-companheiro de equipe, um cara que faleceu.” Guerrero tem sido bom na chapa durante toda a temporada, especialmente nos jogos diários. Durante os jogos diurnos, Guerrero tem um OPS de 0,794. Ele fez cinco home runs e dirigiu em 13 corredores em 26 jogos diários. Depois que Chone Figgins saiu, Bobby Abreu dobrou e Torii Hunter foi pisado intencionalmente, os Angels estavam liderando por um quando Guerrero veio para a placa contra Jonathan Papelbon com duas saídas e as bases carregadas na nona entrada. Ele marcou com Abreu na segunda posição e Figgins na terceira, o que deu aos Angels a vantagem para sempre. Os Angels conquistaram a AL Division Series 3-0. O titular do Angels, Scott Kazmir, lutou, permitindo cinco corridas em seis entradas, mas o bullpen permitiu apenas uma corrida e o ataque deu 11 rebatidas para recuperar a

folga e garantir a vitória para os Angels. JD Drew dirigiu dois corredores do Red Sox. Ele foi 1-4 na placa. Drew homered na quarta entrada marcando Mike Lowell. (CARR, 2009) (Tradução livre)<sup>28</sup>

Essa notícia foi totalmente escrita por meio de uma Inteligência Artificial chamada *StatsMonkey* que utiliza o método de buscar dados estatísticos do beisebol para saber quais as probabilidades de vitória de um time sobre outro, os últimos jogos, os jogadores e suas principais jogadas, depois interage esses dados com um outro banco de dados de arcos narrativos que descrevem como se desenvolve a dinâmica do jogo de beisebol ou de qualquer outro esporte<sup>29</sup>, a partir de então, as notícias são escritas e o resultado é esse que foi visto acima. (CARR, 2009)

Além da parte de esportes, a automatização de notícias também se deu nos casos policiais, vide a experiência do Jornal *Los Angeles Times* que criou a página *Homicide Report* ([homicide.latimes.com](http://homicide.latimes.com)), onde eram reportados, com uma geolocalização, todos os homicídios que aconteciam naquela região e, a partir de então, era criado um perfil pela IA com as principais informações da vítima tal como nome, foto, raça, idade, profissão e uma pequena notícia sobre o caso com base nos dados que forem disponibilizados sobre o caso. (DALBEN, 2016)

Já no que tange às grandes fábricas, é possível perceber que a tendência de robotização dos seus parques industriais continua, porém com a incrementação de robôs inteligentes que podem sozinhos fazer diversas atividades, compreendendo a necessidade daquele momento da cadeia de produção. A fábrica de carros Tesla, em

---

<sup>28</sup> No original - BOSTON — Things looked bleak for the Angels when they trailed by two runs in the ninth inning, but Los Angeles recovered thanks to a key single from Vladimir Guerrero to pull out a 7-6 victory over the Boston Red Sox at Fenway Park on Sunday. Guerrero drove in two Angels runners. He went 2-4 at the plate. “When it comes down to honoring Nick Adenhardt, and what happened in April in Anaheim, yes, it probably was the biggest hit (of my career),” Guerrero said. “Because I’m dedicating that to a former teammate, a guy that passed away.” Guerrero has been good at the plate all season, especially in day games. During day games Guerrero has a .794 OPS. He has hit five home runs and driven in 13 runners in 26 games in day games. After Chone Figgins walked, Bobby Abreu doubled and Torii Hunter was intentionally walked, the Angels were leading by one when Guerrero came to the plate against Jonathan Papelbon with two outs and the bases loaded in the ninth inning. He singled scoring Abreu from second and Figgins from third, which gave Angels the lead for good. The Angels clinched the AL Division Series 3-0. Angels starter Scott Kazmir struggled, allowing five runs in six innings, but the bullpen allowed only one runs and the offense banged out 11 hits to pick up the slack and secure the victory for the Angels. J.D. Drew drove in two Red Sox runners. He went 1-4 at the plate. Drew homered in the fourth inning scoring Mike Lowell.

<sup>29</sup> Ainda no jornalismo esportivo, em 2010, foi criada, por um site chamado *StaSheet*, uma rede de 345 sites independentes para cada time de basquete da primeira divisão da liga universitária norte-americana, sendo que todos eram alimentados por uma IA que publicava automaticamente cerca de 15 mil notícias por mês, tendo apenas interferência humana de nove funcionários que ficavam responsáveis pelo funcionamento da IA. (DALBEN, 2016)

Fremont, na Califórnia, utiliza esse tipo de sistema com cerca de 160 robôs industriais para montar cerca de 400 carros por semana, o que detalha Ford (2019):

Quando o chassi de um novo carro chega à posição seguinte na linha de montagem, vários robôs descem sobre ele e trabalham de forma coordenada. As máquinas são capazes de trocar de maneira autônoma as ferramentas empunhadas por seus braços robóticos a fim de completar uma série de tarefas. O mesmo robô, por exemplo, instala os assentos, troca de ferramentas e depois aplica o adesivo e encaixa o para-brisa no lugar. (FORD, 2019, l.253)

No ramo das empresas de alimentação<sup>30</sup>, os postos de trabalho estão sendo trocados por máquinas que possuem alto grau de tecnologia com o uso do IA, como no caso da *Hamburgeria Creator*, que pode produzir cerca de 360 hambúrgueres por hora. Segundo os criadores da tecnologia, a intenção dessa tecnologia não é replicar tarefas humanas, mas usá-la para realizar tarefas culinárias únicas. Os sensores determinam para cada hambúrguer o seu nível ideal sem correr perigo de queimar, além disso podem ser programados por funcionários ou pelos próprios clientes para dispensar uma medida ideal de um molho ou servir opções com baixo teor de sódio, temperando apenas o fundo da carne com sal para que o sabor seja mais evidente. (TROITINO, 2018)

No Estado de São Paulo, já existe estudo para a utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias que devem ser produzidas em um restaurante universitário, evitando, assim, tanto o desperdício de comida quanto situações em que ele não consiga atender a demanda além do esperado. (ROCHA; MATOS; FREI, 2011)

A automação de determinadas atividades também já chegou na Justiça, sendo que, nos Estados Unidos, sistemas de Inteligência Artificial são utilizados por escritórios de advocacia<sup>31</sup> para realizar pesquisas jurídicas, analisar documentos, redigir contratos e prever resultados de julgamentos. A exemplo disso, aponta-se uma

---

<sup>30</sup> No Japão, uma rede de restaurantes de sushi, chamada Kura, possui um sistema automatizado, em que os robôs auxiliam na produção dos alimentos e encaminham a comida por meio de esteiras para os seus clientes. O sistema possui uma Inteligência Artificial que acompanha o tempo que cada prato está circulando e, caso este ultrapasse um tempo limite, é automaticamente retirado de circulação. (FORD, 2019)

<sup>31</sup> As vantagens do uso de tal tecnologia, que proporciona maior rapidez, precisão e qualidade na realização de trabalhos maçantes e repetitivos, têm feito com que cada vez mais escritórios invistam em sua utilização. Estima-se que cerca de 48% dos escritórios advocatícios de Londres já utilizam sistemas de Inteligência Artificial e 41% pretendem implantá-los. (NUNES; MARQUES, 2018)

IA que analisou os dados de duas décadas de julgamentos da Suprema Corte e conseguiu obter um índice de sucesso de 70,2% quanto à resolução de casos e de 71,9% quanto a qual será o voto de um ministro daquela Suprema Corte. (KATZ; BOMMARITO; BLACKMAN, 2017)

No Brasil, existem experiências interessantes no uso de Inteligência Artificial na Justiça, segundo pesquisa feita pela Fundação Getúlio Vargas, foi apontado que existem atualmente 72 projetos diferentes de aplicação de Inteligência Artificial na Justiça, nas mais diferentes fases de implementação em todos os tribunais.<sup>32</sup> (FREITAS, 2020)

O Supremo Tribunal Federal apresentou, em maio de 2018, um programa de IA desenvolvido em parceria com a Universidade de Brasília, chamado de "Victor", que tem como missão converter as imagens em textos no processo digital, separar o começo e fim de um documento como uma petição, uma decisão ou intimação em todo o acervo do Tribunal, separar e classificar peças processuais mais utilizadas nas atividades do Supremo Tribunal Federal, bem como identificar os temas de repercussão geral com acuidade de 85%. Estima-se que o trabalho realizado por um servidor entre 40 minutos e uma hora será feito pelo "Victor" em apenas cinco segundos. (BRASIL, 2018b)

No Superior Tribunal de Justiça, existe a Inteligência Artificial chamada "Sócrates", que é capaz identificar grupos de processos similares em 100 mil processos em 15 minutos, assim como classificar processos de mesma matéria em um acervo de dois milhões de processos e oito milhões de peças processuais, além quatro anos de histórico em apenas 24 segundos. (FREITAS, 2020)

Já o TJAM inseriu uma nova funcionalidade baseada em Inteligência Artificial que analisa as petições interlocutórias, identifica-as e sugere qual é o seu tipo e categoria com um índice de acerto de 92%, facilitando, dessa maneira, a sua classificação que antes estava com identificação genérica e que levava cerca de 19 dias para que o Tribunal por meio de seus servidores pudesse retificar a informação. (AMAZONAS, 2019)

---

<sup>32</sup> Foram identificados, nos tribunais, 27 projetos de Inteligência Artificial que servem para auxiliar o juiz a verificar se a petição inicial enquadra-se nos casos do art. 332 do Código de Processo Civil, que permite o juiz julgar improcedente liminarmente o pedido que contrariare súmulas, teses do Supremo Tribunal Federal ou Superior Tribunal de Justiça e os casos de decadência ou prescrição. Também existem outros 12 projetos que servem para sugerir minutas para decisões e acórdãos, além de outros nove que se dedicam à admissibilidade de recursos. (FREITAS, 2020)

## 2.3 Desafios e problemas no uso de Inteligência Artificial

De outro modo, as tomadas de decisões por essas IAs possuem dificuldades e desafios que não devem ser desprezados, pois elas podem refletir no resultado final desse processo de automação. O primeiro problema que se pode observar é o emprego de data sets viciados<sup>33</sup>, se a base de dados que alimenta e treina os algoritmos for deficiente, esses resultados também refletirão isso, como no caso da programadora Joy Buolamwini, que percebeu que um software de reconhecimento facial não reconhecia seu rosto, apesar de funcionar perfeitamente com as demais pessoas. Após analisar o programa, verificou-se que o problema para o programa estava no fato de que Joy era negra, e que ele não havia sido treinado com um espectro amplo de tons de pele<sup>34</sup>. (FERRARI; BECKER; WOLKART, 2018)

Um caso que se tornou famoso nos Estados Unidos foi o de Eric Loomis, que, em 2013, foi condenado a seis anos de prisão, sem direito à liberdade provisória e ainda teve a sua pena aumentada em decorrência do seu alto risco de violência, reincidência e evasão. Essa avaliação de risco que auxiliou o magistrado a dosificar a sua pena foi feita por meio de um programa chamado COMPAS (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*), que foi desenvolvido pela empresa *Northpoint, Inc.* Inconformado com sua condenação com base nesse algoritmo, Loomis recorreu à Suprema Corte de Wisconsin, requerendo acesso aos critérios utilizados para classificá-lo como uma pessoa de alto risco, o que foi negado pela empresa, afirmando que se tratava de segredo industrial. Ao final, a Corte de Wisconsin negou o pedido de Loomis sob o argumento que teria recebido a mesma

---

<sup>33</sup> Considere, por exemplo, os softwares de predição de crimes, que informam às polícias quais áreas devem ser mais ou menos policiadas. A operação desses algoritmos parte da leitura dos dados sobre a criminalidade em determinada localidade. Imagine, a seguir, uma cidade hipotética em que a mesma quantidade de crimes seja cometida em dois bairros diferentes: um de classe média alta e um bairro pobre. Suponha que a atuação da polícia não seja semelhante nos dois bairros e que os mais humildes sejam, com frequência, mais sujeitos à fiscalização. Naturalmente, mais ilícitos serão descobertos no bairro pobre, ainda que a sua ocorrência seja idêntica àquela do bairro mais rico. Tendo acesso a essa base de dados, a leitura natural do algoritmo determinaria que houvesse maior policiamento nessa localidade, o que, por sua vez, geraria uma percepção ainda mais acentuada sobre os crimes ali cometidos. (FERRARI; BECKER; WOLKART, 2018)

<sup>34</sup> Outra polêmica envolvendo as IA foi a que aconteceu em 2015, quando um usuário do Google Photos descobriu que o programa não conseguia distinguir as pessoas negras de macacos e ainda as rotulava como sendo gorilas. Na ocasião, a empresa pediu desculpas, alegando que iria corrigir o erro, o que aparentemente não foi alcançado com o treinamento da máquina já que a solução adotada foi a de excluir o termo “gorila” da sua base de dados. (SALAS, 2018)

sentença se houvesse uma decisão puramente humana que analisasse seu caso. Loomis ainda tentou recorrer a Suprema Corte Americana, que se negou a analisar o seu caso. (FERRARI, 2019)

O que mais chama atenção nesse caso foi a análise feita pela ONG ProPublica que revelou que o COMPAS não era, de fato, neutro em suas análises de risco, quando se tratava de reincidência por raça, prejudicando os afro-americanos, pois previa um maior risco do que o real para réus negros e um menor risco do que o real para os réus brancos, não refletindo, assim, as discrepâncias de reincidências que efetivamente aconteciam naquela sociedade.

Não obstante ao fato de se alegar que a máquina é mais confiável do que o ser humano, é necessário levar em consideração que ela trabalha com os dados que lhe são fornecidos em sede de treinamento. Se, por acaso, essa base de dados já reflita um preconceito que existe na sociedade, logicamente os resultados que surgirão a partir dali repetirão esse padrão, mantendo essa distorção e reforçando-a, ao passo que a IA usará os seus próprios dados enviesados para retroalimentar seu treinamento, conforme explica Israni, (2017):

Todas as partes em Loomis - o tribunal, o Estado e até o réu - aludem ao algoritmo ser menos tendencioso do que um juiz. Afinal, os computadores não são humanos; as máquinas não são racistas. No entanto, essa perspectiva falha em reconhecer que os computadores, especialmente os algoritmos de aprendizado de máquina, são meramente reflexos dos dados de entrada que os treinam. E se esses dados de entrada forem realmente representativos de nosso mundo tendencioso, o computador também será tendencioso. Os computadores são inteligentes, mas não são sábios. Essa distinção é especialmente importante no contexto da lei, onde, como Oliver Wendell Holmes afirmou, a experiência é frequentemente mais importante do que a lógica.

Além disso, os algoritmos de aprendizado de máquina geralmente funcionam em um loop de feedback; se eles não são constantemente retreinados e informados das falhas em suas determinações iniciais, seus vieses são continuamente afirmados. Os algoritmos “se inclinam” para seus próprios preconceitos, assumindo incorretamente sua correção e se distanciam cada vez mais da justiça. Assim, a necessidade de treinar novamente de forma afirmativa e contínua os algoritmos contra esses vieses torna-se ainda mais urgente com o tempo. Esse tipo de “ação afirmativa algorítmica” é exatamente como o Google e o Facebook constroem alguns de seus algoritmos. Ele reconhece que a igualdade de oportunidades pode nem sempre se alinhar com as tendências sociais, então os algoritmos devem incorporá-la por design.

(...) Assim, as partes não deveriam estar perguntando se o algoritmo é completamente, facialmente neutro; eles deveriam estar se perguntando se ele foi treinado afirmativamente contra o racismo do mundo e disse: esses são os preconceitos nas contribuições que você está recebendo, portanto, combata-os ativamente. (ISRANI, 2017)

Outro problema que chama muita a atenção é referente à “Opacidade Tecnológica”, que se trata de um mau funcionamento do sistema gerenciado pela AI, e que desencadeia um comportamento estranho, equivocado e/ou errôneo, como no caso de um bug de computador. Essa opacidade tecnológica acontece quando um sistema tecnológico está funcionando exatamente como esperava, mas as suas respostas simplesmente não são transparentes sobre como chegaram naquelas decisões. De forma mais ampla, "opacidade tecnológica" aplica-se a qualquer momento que um sistema tecnológico engaja-se em comportamentos que, embora apropriados, podem ser difíceis de entender ou prever, do ponto de vista humano. (SURDEN; WILLIAMS, 2016)

Essa opacidade decorre da lacuna entre a atividade desenvolvida pelo programador e o comportamento desse algoritmo, que cria a sua própria programação, já que ele consegue modificar de forma autônoma sua estrutura enquanto opera, com base nos dados refinados ou não que recebe. Assim, diante da complexidade dessa operação, o ser humano, mesmo sendo o seu próprio programador experiente, dificilmente chegaria a uma conclusão sobre os processos internos que conduziram os inputs, até aquele resultado, tornando-se o algoritmo uma verdadeira caixa-preta. (FERRARI, 2019)

O termo caixa-preta é usualmente utilizado para definir essa situação de opacidade, conforme refletiu Pasquale (2015):

O termo “caixa-preta” é uma metáfora útil para fazer isso, dado seu próprio significado duplo. Pode se referir a um dispositivo de gravação, como os sistemas de monitoramento de dados em aviões, trens e carros. Ou pode significar um sistema cujo funcionamento é misterioso; podemos observar suas entradas e saídas, mas não podemos diga como um se torna o outro. Enfrentamos esses dois significados diariamente: monitorado cada vez mais de perto por empresas e governo, não temos ideia de até onde essa informação pode viajar, como é usado, ou suas consequências<sup>35</sup>. (PASQUALE, 2015, p.3)

---

<sup>35</sup> No original: The term “black box” is a useful meta phor for doing so, given its own dual meaning. It can refer to a recording device, like the data- monitoring systems in planes, trains, and cars. Or it can mean a system whose workings are mysterious; we can observe its inputs and outputs, but we cannot tell how one becomes the other. We face these two meanings daily: tracked ever more closely by firms and government, we have no clear idea of just how far much of this information can travel, how it is used, or its consequences.

Um bom exemplo de opacidade tecnológica vem da aviação, já que, por muitos anos, os jatos comerciais tiveram sistemas sofisticados de piloto automático que automatizam várias tarefas envolvidas no voo, tais como direção, navegação, pouso e outras atividades essenciais. Esses sistemas tão avançados mudaram substancialmente a segurança da aviação, sendo hoje possível a existência de aviões pilotados automaticamente, que sejam capazes de pousar rotineiramente com segurança em condições perigosas, como nevoa densa, o que seria extremamente difícil para um humano. No entanto, esses sistemas automatizados, às vezes, são tecnologicamente opacos para os pilotos que os utilizam, pois é comum os pilotos na cabine serem surpreendidos ou ficarem confusos por uma atividade automatizada realizada por um sistema de piloto automático, como, por exemplo, mudar repentinamente a altitude do avião. Dessa forma, um piloto automático pode realizar ações automatizadas que, mesmo que sejam seguras e adequadas para as condições, podem não ser facilmente compreensíveis ou intuitivas para os pilotos. (SURDEN; WILLIAMS, 2016)

Também identificado como um problema das IA é o reforço de discriminação que é gerado pelas *machine learning*, mesmo na situação em que as bases de dados utilizadas para treinar os algoritmos estão corretas, porém, mesmo assim, o seu emprego reproduz resultados discriminatórios, robustecendo situações que merecem ser extirpadas de nossa sociedade<sup>36</sup>, conforme exemplificam Ferrari, Becker e Wolkart (2018):

Considere o uso de algoritmos para a contratação de empregados, por exemplo. Como destacam Barocas e Selbst, a definição de um “bom empregado” não é objetiva. O algoritmo preencherá a expressão de sentido a partir de fatores concretos: bom empregado é aquele que permanece no emprego por mais tempo, que tem vendas superiores, que produz mais rapidamente etc. Mesmo em uma sociedade que dê integral apoio à maternidade, mulheres grávidas que tirem licença podem “ensinar” ao algoritmo que faz mais sentido contratar homens. Em ambientes em que a mulher seja vista como a responsável primária do casal por cuidar dos filhos

---

<sup>36</sup> A Microsoft também se envolveu em uma recente polêmica com o uso de Inteligência Artificial ao criar, no ano de 2016, um perfil na rede social Twitter que seria gerido por um robô chamado Tay. Tratava-se de uma estratégia de marketing da empresa para interagir com os jovens da geração millenials e que tinha como objetivo criar conversas casuais e divertidas, fazendo-a aprender com as interações e tornando-se mais personalizada para aqueles que interagem com ela. Em menos de 24 horas, a Microsoft foi obrigada a tirar o robô do ar, pois, após a sua interação com o público na rede social, ela passou a dar respostas de conteúdo racista, nazista, homofóbico e preconceituoso, negando a existência do holocausto, defendendo o genocídio de mexicanos e xingando negros e mulheres. (CANO, 2016)

em caso de doenças corriqueiras e imprevistas, suas faltas ao trabalho podem gerar efeitos sistêmicos negativos para a contratação de mulheres.

De forma semelhante, suponha que determinada empresa sediada no Brasil automatize as decisões de contratação para altos cargos, com o objetivo de escolher pessoas com mais chances de se tornarem grandes líderes, eventualmente CEOs. Em que lugar os algoritmos vão buscar as informações necessárias para desenhar o perfil pretendido? Com certeza, nos líderes e CEOs da atualidade, majoritariamente homens, brancos e de meia-idade. A tendência, então, é a de que as sugestões para a contratação providas do software reflitam circunstâncias do passado, que levaram esse perfil a cargos de destaque, e as projetem para o futuro, dificultando o acesso de novos grupos, como mulheres e negros. Perceba que nessa situação, não há incorreção nos dados que alimentam o aprendizado de máquinas, entretanto, as consequências produzidas a partir da decisão automatizada terão efeito discriminatório. (FERRARI; BECKER; WOLKART, 2018, p.644)

Já voltado mais para o mercado de consumo, é possível identificar outras polêmicas que são consideradas como práticas abusivas por meio do uso dessa tecnologia, como no caso do *Geopricing*, que se trata da utilização de Inteligência Artificial para a manipulação de preços e sua apresentação de forma diferenciada a depender do perfil do consumidor e de sua localização geográfica. Tal prática é muito utilizada por sites que atuam no ramo hoteleiro, que tendem a discriminar consumidores, precificando mais caro o produto ou serviço em detrimento de usuários de outras nacionalidades. Já o *Geoblocking* é outra prática abusiva, que, a partir de Inteligência Artificial, impede determinados consumidores de acessarem sites, conteúdos em específico, vedando-os, assim, de comprar bens ou produtos com fundamento em sua localização. (MARTINS, 2019)

Outra aplicação de IA que tem gerado muito questionamento sobre a sua utilização é o *Deepfake*, que é uma técnica de síntese de imagens ou sons por meio de IA. Seu emprego possibilita a substituição de uma pessoa por outra, a modificação do conteúdo da fala, entre inúmeras alternativas de edição. Embora usualmente associada à produção de vídeos, nada impede sua aplicação em arquivos de imagens ou áudios, apenas. (SCHREIBER; RIBAS; MANSUR, 2020)

Essa tecnologia já vinha sendo utilizada no cinema, para inserir o rosto de atores no corpo de dublês em casos de cenas de perigo, mudanças de padrão de corpo ou até mesmo em casos em que os atores já estivessem mortos. Porém, a grande preocupação está no fato de sua utilização como um mecanismo de disseminação de notícias falsas (*fake news*), principalmente no que tange ao âmbito eleitoral, onde poderiam ser feitos e compartilhados nas redes sociais vídeos falsos,

em que um candidato falasse ou fizesse algo polêmico que poderia influenciar a sua reputação e, conseqüentemente, o resultado da eleição.

Schreiber, Ribas e Mansur, (2020) descrevem o alerta feito por um cineasta norte-americano que utilizou essa tecnologia com a imagem do ex-presidente norte-americano Barack Obama para chamar atenção para os seus perigos:

Em abril de 2018, ganhou notoriedade um vídeo que mostrava o ex-presidente norte-americano Barack Obama<sup>37</sup> alertando para os riscos da manipulação de vídeos com a finalidade de prejudicar adversários políticos. Obama menciona algumas frases polêmicas – entre as quais um xingamento ao então presidente norte-americano, Donald Trump – como exemplos de coisas que ele muito provavelmente jamais diria em público, mas que outras pessoas poderiam lhe atribuir, por meio de manipulações. Nesse ponto do vídeo, a tela se divide, revelando, ao lado de Obama, o cineasta Jordan Peele, ganhador do Oscar de melhor roteiro original pelo filme *Corra!*, em março de 2018. O espectador pode então perceber que o vídeo que vinha assistindo, extremamente realístico, era fruto da edição de Peele, que também dublava a fala do ex-presidente. Tratava-se de um alerta, particularmente didático, sobre os perigos representados pelo uso malicioso das novas ferramentas tecnológicas. (SCHREIBER; RIBAS; MANSUR, 2020, p. 522)

Em 2019, o *The Wall Street Journal* relatou que um golpista utilizou essa técnica de *Deepfake* para falsificar a voz de um CEO de uma empresa baseada no Reino Unido. O diretor-executivo da empresa ao receber ligações acreditou que estava seguindo ordens de seu superior que estava na Alemanha, que pediu a transferência da quantia de 220 mil euros (mais de um milhão de reais) para uma conta de um suposto fornecedor na Hungria, valor que foi repassado para outra conta no México e distribuído, depois, para outros locais, não sendo ainda possível identificar o paradeiro final do dinheiro. (STUPP, 2019)

A par desse novo mundo trazido pela IA, questiona-se muito sobre as repercussões que podem ser geradas e quais são as regras que devem ser seguidas por essa tecnologia, a fim de que se evite maiores transtornos. Não há como analisar tal situação sem lembrar as três leis da robótica criadas pelo escritor de ficção científica Isaac Asimov<sup>38</sup> em seus romances e que estabelecem o seguinte: 1ª Lei: Um

<sup>37</sup> “You Won’t Believe What Obama Says In This Video!” Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=cQ54GDm1eL0>> acessado em 19 de dez de 2020.

<sup>38</sup> As regras de Asimov nunca foram destinadas a servir como um modelo para humanos em uma interação real com a IA, pois, na verdade, são inadequadas para esse propósito por serem mera ficção científica e sempre tiveram a intenção de causarem problemas. O próprio Asimov disse: “Essas leis são suficientemente ambíguas para que eu possa escrever uma história, em que algo estranho acontece, em que os robôs não se comportam adequadamente, em que os robôs se tornam positivamente perigosos”. (TURNER, 2019)

robô não pode ferir um ser humano ou, por omissão, permitir que um ser humano sofra algum mal. 2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a primeira lei. 3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a primeira ou a segunda lei. (RUSSEL; NORVIG, 2013)

Saindo da ficção e transpondo para a atual realidade onde está inserida, a IA tem perturbado tanto o futuro de mercados, indústrias e empregos, como também as regras e princípios legais que as sustentam, proporcionando, desse modo, novos desafios que devem ser encarados, tais como o da responsabilidade civil, se a IA causar danos ou criar algo benéfico, quem deve ser responsabilizado nesses casos? Questiona-se também se existem fundamentos morais ou pragmáticos para conceder à IA proteções legais e responsabilidades, bem como a questões éticas sobre como essa tecnologia deve fazer escolhas importantes e se há algum tipo de decisão em que ela seria vedada de tomar. (TURNER, 2019)

Diante de todo esse cenário, percebe-se a necessidade de se criar bases normativas que venham nortear o desenvolvimento e a própria aplicação da IA. A União Europeia, atenta a isso, editou por meio de seu Parlamento, em 16 de fevereiro de 2017, uma Resolução que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103 (INL)) que faz um apanhado geral elencando, dentre outras coisas, os princípios gerais relativos ao desenvolvimento da robótica e da IA para utilização civil, criação de princípios éticos que devem ser seguidos, suscitando a criação de uma Agência Europeia para prestar aconselhamento técnico, ético e regulamentar sobre o tema, premissas sobre os meios de transportes autônomos e responsabilidade civil.

Em 12 de fevereiro de 2019, foi aprovada ainda a Resolução do Parlamento Europeu sobre uma política industrial completa no domínio da IA e da robótica (2019/2088(INI)). Em fevereiro de 2020, foi publicado pela Comissão Europeia o livro branco sobre a Inteligência Artificial, em que se reconhece as oportunidades e os desafios que essa tecnologia traz e conclama aos Estados-Membros, às Indústrias e aos meios acadêmicos para que contribuam com o debate e apresentem propostas, que definam o caminho a ser adotado, baseado nos valores europeus para a promoção do desenvolvimento e implantação da IA. Nesse documento, são elencadas algumas ações como a importância do incentivo ao setor público para que adote a IA;

criação de um ambiente que facilite o acesso aos dados e às infraestruturas de computação, além de criar um quadro regulamentar para essa tecnologia.

No Brasil, tramita, desde 04 de fevereiro de 2020, o projeto de Lei nº 21/2020<sup>39</sup>, que visa estabelecer princípios, direitos e deveres para o uso da Inteligência Artificial no país, criando diretrizes para a atuação da União, Estados, Distrito Federal, Municípios, pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, bem como entes sem personalidade jurídica em relação à matéria.

O projeto propõe atender as recomendações exaradas em um documento feito pela OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (entidade que inclui os países mais ricos do mundo), destinado aos 42 países signatários, dos quais o Brasil faz parte, que recomendava aos países aderentes que promovessem e implementassem os “princípios éticos para a administração responsável de Inteligência Artificial”.

Em sua justificativa, o Projeto de Lei 21/2020 expõe quais são esses principais objetivos:

O presente projeto de lei faz uma abordagem da IA centrada no ser humano, e tem como objetivo principal a adoção da IA para promover a pesquisa e inovação, aumentar a produtividade, contribuir para uma atividade econômica sustentável e positiva, melhorar o bem-estar das pessoas e ajudar a responder aos principais desafios globais.

A expansão da IA exige transições no mercado de trabalho, e, atento a isto, o projeto criou deveres para o poder público para permitir a capacitação dos trabalhadores, bem como incentivá-los a se engajarem e adquirirem competitividade no mercado global. Ademais, a IA traz implicações para os direitos humanos, a privacidade e a proteção de dados, temas que foram tratados no projeto de lei, com observância das normas previstas na Lei Geral de Proteção de Dados que se aplicam ao tratamento de dados, ainda que utilizados em sistemas de IA. É preocupação também deste projeto de lei a inovação na gestão pública por meio da IA, para que o Estado supere obstáculos burocráticos e restrições orçamentárias e ofereça serviços mais eficientes à população.

É preciso dar atenção, por fim, à segurança digital, fator essencial para a transformação decorrente da IA. Por isso, fomentou-se no projeto de lei um debate público da sociedade civil e do poder público para capturar o potencial benéfico das novas tecnologias, bem como foram previstos deveres direcionados ao gerenciamento de riscos. (BRASIL, 2020a)

---

<sup>39</sup> As expectativas são de aprovação de, ao menos, um texto-base nessa legislatura, já que a proposição vai ter apreciação conclusiva das seguintes comissões: Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática (CCTCI), Comissão do Trabalho de Administração e Serviço Público (CTASP) e Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania (CCJC). (ALVES, 2020)

Além disso, nesse projeto, são estabelecidos seis princípios para o uso responsável da Inteligência Artificial no Brasil, que não excluem outros sobre o tema: Finalidade – onde se visa trazer alguma utilidade para a população de modo geral; Centralidade no ser humano – com isso, visa sempre a um respeito à dignidade da pessoa humana, à privacidade, à proteção de dados e aos direitos trabalhistas; Não discriminação – usar mecanismos que evitem os recorrentes problemas de discriminação criados ou reforçados pelo uso dessa tecnologia; Transparência – garantia de transparência sobre o uso e funcionamento dessa tecnologia, mas sempre resguardando os segredos comerciais e industriais; Segurança – gerenciamento de risco e garantias sobre a rastreabilidade dos processos e decisões tomadas durante a vida útil do sistema; Responsabilização e prestação de contas – demonstração, pelos agentes de Inteligência Artificial, do cumprimento das normas de Inteligência Artificial e da adoção de medidas eficazes para o bom funcionamento dos sistemas, observadas suas funções.

Foi criada ainda a figura do Agente de Inteligência Artificial que é aquela pessoa física ou jurídica de direito público ou privado ou entes sem personalidade jurídica que desenvolvem, implantam ou monitoram a IA, com a possibilidade de sua responsabilização, caso não atenda as normas legais, bem como pelas decisões tomadas pela tecnologia de acordo com suas funções, que devem assegurar o respeito da Lei Geral de Proteção de Dados, proteger o sistema contra ameaças de segurança cibernética e fornecer informações claras sobre critérios e procedimentos do sistema, respeitando os segredos comerciais e industriais.

## **2.4 Desenvolvimento econômico a partir da Inteligência Artificial**

O desenvolvimento econômico experimentado pela sociedade contemporânea possui estrita ligação com a inovação tecnológica, que, historicamente, foi desenvolvida de forma ininterrupta, sendo a principal responsável por inúmeros benefícios, tais como o aumento substancial da expectativa de vida das pessoas, a melhoria dos padrões de vida e de acesso a produtos e serviços para os mais pobres, a popularização da comunicação fácil e barata, que conecta em tempo real pessoas no mundo todo, a melhoria de condições na produção de alimentos para uma população mundial em constante crescimento, os avanços da medicina, reduzindo

dores e proporcionando tratamentos mais eficientes, dentre outras tantas circunstâncias que tornam a vida humana mais digna, mais longa e mais confortável. (OLIVEIRA, 2020)

As aplicações de IA em diversas áreas tem aumentado de forma significativa e já é uma realidade em nosso mercado, sendo que, como consequência disso, haverá repercussões imediatas positivas e negativas tanto no âmbito do desenvolvimento social quanto no econômico. Neste mesmo sentido, ressalta Schwab (2016a, p. 37-38) ao refletir sobre esses dois lados:

O impacto da Quarta Revolução Industrial sobre o crescimento econômico é um assunto que divide os economistas. Um dos lados, o dos tecnopessimistas, argumenta que as contribuições cruciais da revolução digital já foram realizadas e que seu impacto sobre a produtividade está quase acabando. Já o lado oposto, o dos tecno-otimistas, afirma que tecnologia e inovação estão em um ponto de inflexão e, em breve, irão desencadear um aumento na produtividade e maior crescimento econômico. De minha parte, reconheço aspectos de ambos os lados do argumento, continuo um otimista pragmático. Estou bem ciente do potencial impacto deflacionário da tecnologia (mesmo quando definido como “deflação boa”) e de como alguns dos seus efeitos distributivos podem favorecer o capital sobre o trabalho e também espremer os salários (e, portanto, o consumo). Também consigo enxergar que a Quarta Revolução Industrial permite que muitas pessoas consumam mais por um preço menor e de uma forma que, muitas vezes, torna o consumo mais sustentável e, portanto, responsável. É importante contextualizar os impactos potenciais da Quarta Revolução Industrial no crescimento em relação a recentes tendências econômicas e a outros fatores que contribuem para o crescimento. Alguns anos antes da crise econômica e financeira iniciada em 2008, a economia mundial estava crescendo cerca de 5% ao ano. Caso tivesse continuado nesse ritmo, o PIB mundial dobraria a cada 14-15 anos e bilhões de pessoas seriam tiradas da pobreza. (SCHWAB, 2016a, p. 37-38)

No geral, é possível visualizar os efeitos principais que a Quarta Revolução Industrial<sup>40</sup> tem sobre os negócios tanto nas expectativas dos clientes, quanto no aprimoramento do produto, passando pela inovação colaborativa, bem como nas formas organizacionais. Quer sejam consumidores ou empresas, os clientes estão cada vez mais no epicentro da economia, que trata de melhorar a forma como os clientes são atendidos. Além disso, produtos e serviços físicos agora podem ser

---

<sup>40</sup> A Quarta Revolução Industrial cria um mundo onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação atuam em sistema de cooperação em nível global e com a possibilidade de personalização de produtos. Porém, ela não se limita apenas a isso, já que existem novas descobertas em áreas como o sequenciamento genético, nanotecnologia, energias renováveis, computação quântica. A grande diferença dessa revolução está no fato de ser presente uma fusão de tecnologias e uma interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos. (SCHWAB, 2016a)

aprimorados com recursos digitais que aumentam seu valor<sup>41</sup>, sendo que o uso da IA tem como um padrão a busca pelo aumento da produtividade. (SCHWAB, 2016b)

Segundo relatório de 2017 da PWC, a IA deve gerar ganhos de 14% no PIB mundial, correspondendo, assim, a uma esfera de 15,7 trilhões de dólares até o ano de 2030. Estima-se que mais da metade desses ganhos será obtida com melhoria na produtividade do trabalho e o restante com o aumento da demanda do consumidor, resultante de aprimoramentos de produtos habilitados para a IA, em que os maiores ganhos serão no setor de varejo, serviços financeiros e saúde. (PWC, 2017)

As extensões dos efeitos econômicos proporcionados por IA podem variar de região para região, porém ela possui o potencial de transcender as classes de renda e trazer ganhos tanto para países desenvolvidos como em desenvolvimento. Neste sentido, pode-se citar como exemplo o seu uso para otimizar a produção de alimentos em todo o mundo, analisando as melhores regiões para se plantar, e identificando o que é necessário melhorar para aumentar os rendimentos daquela colheita. (CHEN *et al.*, 2016)

Novas tecnologias tornam os ativos mais duráveis e resilientes, enquanto os dados e análises estão transformando a forma como são mantidos. Um mundo de experiências de clientes, serviços baseados em dados e desempenho de ativos por meio de análises, entretanto, requer novas formas de colaboração, especialmente dada a velocidade com que a inovação e a interrupção estão ocorrendo. E o surgimento de plataformas globais e outros novos modelos de negócios, finalmente, significa que talento, cultura e formas organizacionais terão que ser repensados. No geral, a mudança inexorável da simples digitalização (a Terceira Revolução Industrial) para a inovação baseada em combinações de tecnologias (a Quarta Revolução Industrial) está forçando as empresas a reexaminar a forma como fazem negócios. O resultado final, entretanto, é o mesmo: os líderes de negócios e executivos seniores precisam entender seu ambiente em mudança, desafiar as premissas de suas equipes operacionais e inovar implacável e continuamente. (SCHWAB, 2016b)

Uma situação que chama bastante atenção está no questionamento se a economia será dominada por grandes empresas associadas a IA em suas atividades

---

<sup>41</sup> A exemplo disso, tem-se os adquirentes de tratores da fabricante John Deere que vinha com um software embarcado para sua fruição e, além disso, havia a pretensão da empresa, que usava o argumento da proteção de direitos autorais sobre o programa, de limitar a sua atualização às condições definidas por ele, inclusive, com a intenção de cobrar por essas atualizações. (MIRAGEM, 2019)

e controlarão todos os negócios, adotando estratégias extremamente agressivas contra as suas concorrentes, o que pode colocar o mercado refém das práticas dessas empresas. Quanto mais essas empresas dominam o mercado, mais dados terão à sua disposição, o que levará a um ganho de melhoria no treinamento de sua IA e, conseqüentemente, melhores resultados serão obtidos por elas. A exemplo disso, tem-se o *Google* que comanda cerca de 70% do mercado de pesquisas nos Estados Unidos, sendo que esse mercado atua com um insumo importantíssimo para as IA: os dados. (AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2018)

As práticas anticompetitivas dessas empresas já estão no radar dos governos, recentemente 48 estados norte-americanos em uma ação conjunta com a *Federal Trade Commission* (FTC) processaram o *Facebook* pelas compras do *Instagram* (por um bilhão de dólares) e do *Whatsapp* (por 22 bilhões de dólares), pois assim a empresa tem a dominância de mais de 70% do mercado de redes sociais. Os procuradores que ingressaram com a ação visam à cisão do *Facebook* em várias partes e que o *Instagram* e *Whatsapp* sejam também vendidos, além da restrição de novas aquisições e futuros negócios. (MARTUCCI; LAVADO, 2020)

O próprio Adam Smith reconhecia antes mesmo do advento da IA que o interesse dos empresários de qualquer ramo é diferente do interesse do resto da população, pois eles sempre buscam diminuir a sua concorrência e aumentar mais ainda seus lucros. (HUNT; LAUTZENHEISER, 2013)

Sendo assim, encontra-se mais uma vez um dilema entre permitir esse poder a grandes empresas e garantir o desenvolvimento rápido da tecnologia, ou restringir esses grandes monopólios e garantir uma alta competitividade retardando, assim, o desenvolvimento?

Além de todas essas repercussões que já foram citadas, talvez a que mais gera preocupações e questionamentos sobre as conseqüências do advento da IA no desenvolvimento econômico mundial está no fato de um possível fim dos empregos em decorrência da maciça implementação de IA no mercado, o que tende a dizimar os empregos nas classes médias, restando apenas os papéis mais cuidadosos, criativos ou de supervisão, reforçando a já crescente desigualdade econômica<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Reconhece-se que o impacto da robotização no mercado de trabalho é inegável, por isso é necessário instar os políticos a buscar soluções, incluindo o estudo da viabilidade de propostas como a renda básica universal. No entanto, também é necessário enfatizar os aspectos positivos que a tecnologia abriu oportunidades, gerando novos empregos, não considerando como justa a pressão

(HAWKING, 2016)

O que alimenta o crescimento é as diversas inovações trazidas diariamente aos principais campos de produção capitalista nos setores de produtos, serviços, métodos de produção, sendo que os próprios carros são um exemplo disso, como ressalta Ferry (2015):

O mesmo com nossos carros: não passaria pela cabeça de ninguém hoje, salvo por diversão ou aposta, sair de férias com a família com o porta-malas lotado, num Renault 4CV dos anos 1950, mesmo que ele estivesse em perfeitas condições de funcionamento, como se fazia, contudo, sem hesitação na minha infância. Os progressos realizados em matéria de segurança, de conforto e de confiabilidade foram tais em algumas décadas que os “automóveis” de nossos avós, ou mesmo de nossos pais, nos parecem simplesmente inutilizáveis a não ser por colecionadores de veículos clássicos. (FERRY, 2015, l.135)

Os reflexos positivos da inovação até mesmo no mercado de trabalho não são imediatos e exigem um investimento de risco para aqueles que estão dispostos a implementá-los. A exemplo disso, pode-se elencar as empresas que, nos anos de 1990, resolveram equipar-se com computadores. Tratou-se de um investimento alto e que, de imediato, não trouxe os retornos esperados, mas que, com o tempo, foram inseridas de tal forma que não há possibilidade de se regredir nas “vantagens adquiridas”, como pensar um escritório sem computador e os empregos criados por exemplo no setor de tecnologia da empresa? (FERRY, 2015)

Implantar uma inovação significa que barreiras devem ser rompidas e que estados estáticos das coisas serão abalados, isso, conseqüentemente, afetará as pessoas, sendo natural que se encontre resistência das partes atingidas diretamente, principalmente quando se trata de empregos. Essa tensão já foi vivenciada quando a tipografia substituiu o trabalho dos copistas ou a energia elétrica desempregou os acendedores de lampião, mas ao se analisar esses acontecimentos em uma perspectiva ampla, mesmo com os traumas que ocorreram naqueles trabalhadores, não há como se negar a enorme importância que essa ruptura gerou em nossa sociedade a partir de então e por meio delas. (OLIVEIRA, 2020)

Há quem defenda que os empregos não acabarão<sup>43</sup>, mas haverá uma mudança

---

de que a culpa pela distribuição de riqueza no mundo seja toda do implemento da tecnologia. (FERNANDES, 2017)

<sup>43</sup> No entanto, se for examinada a realidade, se verá que o trabalho (feito por humanos) não está desaparecendo, muito pelo contrário, está mudando e demandando novas habilidades. Da mesma forma, a autonomia e a liberdade individuais não são inevitavelmente enfraquecidas pelo

gradual no modelo de empregos disponíveis, além disso, já será possível que os humanos trabalhem juntamente com as IA, principalmente naquelas atividades mais intelectuais, em que essa tecnologia poderá acrescentar um fator diferencial: a previsão dos resultados almejados. Nesses casos, haverá um potencial aumento na quantidade de empregos, porém os salários tendem a ser mais baixos levando em consideração que as habilidades específicas que agregavam valor àquelas atividades serão suprimidas pela IA, como expõem Agrawal, Gans e Goldfarb, (2018):

Outros trabalhos relacionados ao julgamento serão mais difundidos, mas talvez menos qualificados do que os empregos que as IAs substituem. Muitas das carreiras mais bem pagas de hoje ter a previsão como uma habilidade essencial, incluindo as de médicos, analistas financeiros, e advogados. Assim como as previsões de direções das máquinas levaram a uma redução na renda para motoristas de táxi de Londres relativamente bem pagos, mas um aumento no número de motoristas de Uber com salários mais baixos, esperamos ver o mesmo fenômeno na medicina e finanças. Como a porção de previsão das tarefas é automatizada, mais pessoas preencher esses cargos, concentrando-se mais especificamente nas habilidades relacionadas ao julgamento. Quando previsão não é mais uma restrição vinculativa, a demanda pode aumentar para habilidades complementares que são mais difundidas, levando a mais empregos, mas com salários mais baixos. (AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2018, p.221)

Estima-se uma grande mudança no quadro de pessoas que desempenham empregos com baixa habilidade digital e tarefas repetitivas, diminuindo de 43% na economia global atualmente para 32% até 2030. Já a parcela de empregos que exigem alto conhecimento digital e não são de tarefas repetitivas podem aumentar de 42% para 53% durante o mesmo período. (BUGHIN *et al.*, 2018)

Um dos estudos mais abrangentes neste sentido é o que foi realizado por dois professores de Oxford, Benedikt Frey e Michael Osborne, segundo o qual 47% dos empregos nos EUA correm o risco de serem substituídos por máquinas. O estudo é um pouco antigo (2013), tendo em vista a velocidade com que os sistemas cognitivos evoluem, mas suas conclusões são semelhantes as de pesquisas recentes. O *Bank of America Merrill Lynch* prevê que, em 2025, o impacto negativo da Inteligência Artificial poderia chegar a uma faixa entre 14 trilhões e 33 trilhões de dólares, incluindo nove trilhões de economia por meio da automação dos postos de trabalho. (FERNANDES, 2017)

---

desenvolvimento da IA, desde que se continue vigilante em face das interferências tecnológicas em nossas vidas privadas. (GANASCIA, 2018)

Estudos apontam que as tecnologias relacionadas com os sistemas cognitivos aumentarão a produtividade do trabalho em até 40%. Em uma economia global, que precisará cada vez menos de trabalhos “*commoditizados*”, os países com poucos recursos correm o risco de ficar ainda mais à margem do desenvolvimento econômico, criado a partir de grandes centros de inovação. (SARFATI, 2016)

Observa-se que, ao longo prazo, o maior efeito negativo dessa automação não será sentido sobre os países desenvolvidos, mas sobre os trabalhadores das nações em desenvolvimento, que, atualmente, contam com mão de obra de baixo custo como atrativo para obter vantagem competitiva. Dessa forma, incentivará o retorno dos parques industriais dessas empresas para os países desenvolvidos. Um exemplo dessa dinâmica é o que acontece com a empresa *Foxconn*<sup>44</sup> (famosa montadora de celulares da *Apple* e *Samsung*), que tem instalado de forma agressiva centenas de milhares de robôs para substituir os trabalhadores nas fábricas da China e de Taiwan. (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014)

Levando em consideração essa mudança na dinâmica dos empregos, haverá um crescente aumento no capital dos empresários<sup>45</sup> de IA às custas do trabalhador que verá cada dia mais a sua remuneração sendo reduzida. Como solução para esse tipo de situação, existem algumas propostas como a do Bill Gates que sugere taxar os robôs e o uso de IA<sup>46</sup>, podendo os seus recursos serem utilizados como políticas públicas a fim de reduzir as desigualdades, até mesmo porque entende-se que os

---

<sup>44</sup> Uma das dificuldades enfrentadas pelas empresas que buscam a transição para robôs na China, será projetá-los de forma a serem flexíveis o bastante para acompanhar o rápido ciclo de vida dos produtos, vide um iPhone, que, anualmente, sai uma geração nova com vários modelos. Um exemplo disso é a Foxconn, que hoje mantém enormes instalações onde os operários residem, em dormitórios e que podem ser despertados no meio da noite e obrigados a começar a trabalhar de imediato, a fim de atender as novas demandas, o que resulta em lucros para o empresário, mas coloca o trabalhador em uma pressão enorme, o que se comprova com os diversos suicídios ocorridos na empresa em 2010. Os robôs, é claro, têm a capacidade de trabalhar continuamente e à medida que se tornarem mais flexíveis e fáceis de serem treinados para novas tarefas, eles se tornarão uma alternativa cada vez mais atraente para os trabalhadores humanos, mesmo quando os salários forem baixos. A tendência para a crescente automação industrial nos países em desenvolvimento não está de modo nenhum limitada à China. A produção de roupas e sapatos, por exemplo, continua a ser um dos setores industriais mais intensivos em mão de obra e as fábricas têm se deslocado para países com salários ainda mais baixos, como o Vietnã e a Indonésia. Em junho de 2013, a Nike anunciou que o aumento dos salários na Indonésia havia afetado negativamente seus resultados financeiros trimestrais. (FORD, 2019)

<sup>45</sup> A adoção dessa tecnologia em uma ampla gama de indústrias disparará a receita das empresas que se dedicam a ela, que deve pular dos oito bilhões de dólares (cerca de 25 bilhões de reais) obtidos em 2017 em todo o mundo, aos 47 bilhões em 2020, de acordo com um estudo realizado pela *International Data Corporation* (IDC). (FERNANDES, 2017)

<sup>46</sup> É isso que a Coreia do Sul está fazendo. Em 2017, tornou-se o primeiro país a colocar um limite para dedução de impostos para empresas automatizadas para tentar diminuir o ritmo do impacto negativo do avanço da tecnologia sobre o mercado de trabalho. (BBC, 2019)

mais prejudicados com essa realidade serão aqueles trabalhadores desqualificados<sup>47</sup> ou aqueles que já estão mais dispostos a voltar aos bancos das escolas para aprenderem novas habilidades. (AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2018)

Reforçando essa ideia, Brynjolfsson e McAfee (2014) explicam a respeito do ambiente que estarão inseridos os trabalhadores:

nunca houve melhor momento para ser um trabalhador com especial habilidades ou a educação certa, porque essas pessoas podem usar a tecnologia para criar e capturar valor. No entanto, nunca houve um momento pior para ser um trabalhador com apenas habilidades "comuns" e habilidades para oferecer, porque os computadores, robôs e outras tecnologias digitais estão adquirindo essas habilidades e habilidades em uma taxa extraordinária.<sup>48</sup> (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014, p. 14)

O problema da relação entre postos de trabalho e avanço tecnológico é tema recorrente no pensamento econômico. No século XIX, por exemplo, David Ricardo e Karl Marx atentaram para o desemprego gerado pela introdução crescente de novas tecnologias. Ricardo visualizou a ocorrência do desemprego e ponderou que uma atenuante era o investimento em novas fábricas e máquinas, já que estas requeriam que homens a criassem e manuseassem, realocando parte dos desocupados pela introdução da maquinaria. Já Marx utilizava estatísticas disponíveis à época para demonstrar que, ao adotar as máquinas, a produção aumentava juntamente com o desemprego. Ele não via a máquina em si como um problema, mas a natureza do seu uso pelo capitalista, reconhecendo a possibilidade de redução do desemprego com o investimento em novo capital, todavia, esse investimento tem potencial limitado na criação de novos empregos, já que se baseia nas novas máquinas que demandam menos trabalhadores. No século XX, Keynes preocupava-se com o desemprego tecnológico e afirmava que ele seria uma doença que estaria atingindo a economia, todavia ele desenvolveu uma visão otimista para o futuro do capitalismo. O

---

<sup>47</sup> A tecnologia nunca foi um divisor de águas tão marcante. O emprego menos qualificado passa a ser menos relevante com a criação de soluções automatizadas mais baratas e eficientes. Nos últimos 15 anos, por exemplo, a economia americana cresceu 15% e o nível de emprego caiu 1%. O desemprego entre indivíduos com diploma universitário nunca foi superior a 4,4%, enquanto o desemprego entre os que não possuem diploma foi de 9,5%. Em outras palavras, há uma clara tendência de aprofundamento das diferenças sociais entre a "classe criativa" e os "analfabetos tecnológicos". (SARFATI, 2016)

<sup>48</sup> "there's never been a better time to be a worker with special skills or the right education, because these people can use technology to create and capture value. However, there's never been a worse time to be a worker with only 'ordinary' skills and abilities to offer, because computers, robots, and other digital technologies are acquiring these skills and abilities at an extraordinary rate."

desemprego tecnológico seria provisório e a regulação do nível de atividade pelo Estado garantiria baixos índices de desemprego. (LEAL; LIMA; FILGUEIRAS, 2017)

Confiar o nosso futuro às forças do mercado pode ser inseguro, pois, tradicionalmente, elas privilegiam o próprio mercado e não o que é bom para o gênero humano ou para o mundo. A “mão do mercado” é cega e invisível e, se deixada por sua própria conta, poderá fracassar e não fazer o que precisa ser feito quanto ao aquecimento global e ao perigoso potencial da Inteligência Artificial. (HARARI, 2016)

A ordem mundial da IA combinará a economia do “vencedor leva tudo” com uma concentração sem precedentes de riqueza nas mãos de algumas empresas na China e nos Estados Unidos. Acredita-se que esta seja a real ameaça representada pela Inteligência Artificial: a grande desordem social e o colapso político decorrentes do desemprego generalizado e do aumento da desigualdade. (LEE, 2019)

A IA também pode ser vista não só como um fator que gere apenas crescimento econômico e político, mas sendo possível vislumbrar uma melhoria na condição de vida das pessoas, devendo esse desenvolvimento ser visto como um processo de expansão das liberdades, conforme ensina Sen (2009), que é um dos principais economistas do desenvolvimento, ganhador do Prêmio Nobel de economia em 1999:

o desenvolvimento requer que se removam as principais fontes de privação de liberdade: pobreza e tirania, carência de oportunidades econômicas e destituição social sistemática, negligência dos serviços públicos e intolerância ou interferência de Estados repressivos. Apesar de aumentos sem precedentes na opulência global, o mundo atual nega as liberdades elementares a um grande número de pessoas – talvez até mesmo à maioria. Às vezes a ausência de liberdades substantivas relaciona-se diretamente com a pobreza econômica, que rouba das pessoas a liberdade de saciar a fome, de obter uma nutrição satisfatória ou remédios para doenças tratáveis, a oportunidade de vestir-se ou morar de modo apropriado, de ter acesso à água tratada ou saneamento básico. Em outros casos, a privação de liberdade vinculasse estreitamente à carência de serviços públicos e assistência social, como, por exemplo, a ausência de programas epidemiológicos, de um sistema bem planejado de assistência médica e educação ou de instituições eficazes para a manutenção da paz e ordem locais. Em outros casos, a violação da liberdade resulta diretamente de uma negação de liberdades políticas e civis por regimes autoritários e de restrições impostas à liberdade de participar da vida social, política e econômica da comunidade. (SEN, 2009, I.11-12)

Um ponto que gera muito questionamento sobre esse desenvolvimento catalisado pela IA está na postura a ser tomada pelos países que dominarem essa tecnologia, pois logicamente estarão a vários passos à frente dos demais e isso poderá ter efeitos comparáveis ao que foi visto com a descoberta da bomba atômica.

O próprio presidente da Rússia, Vladimir Putin, já se manifestou dessa forma como cita Sychev (2018):

No dia 1º de setembro de 2017, o presidente russo Vladimir Putin declarou em uma palestra pública em Yaroslavl que “a Inteligência Artificial é o futuro, não apenas para a Rússia, mas para toda a humanidade. Ela vem com oportunidades colossais, mas também ameaças que são difíceis de se prever atualmente. Quem quer que se torne o líder nesta área se tornará o líder do mundo”. Ele acrescentou que seria “altamente indesejável que qualquer um ganhe seu monopólio. Então, se nos tornarmos líderes nesta área, nós compartilharemos estas tecnologias com todo o mundo”. Mas isso não significaria que estamos entrando no início de uma nova era de corridas bélicas? (SYCHEV, 2018, p.27)

Levando em consideração a manifestação do presidente russo, é possível perceber o interesse em se fixar como uma potência tecnológica nesse sentido. A própria Rússia já possui um projeto de robô humanoide letal, autônomo chamado FEDOR (*Final Experimental Demonstration Object Research*), que foi projetado para substituir seres humanos em locais de alto risco, como em operações de resgate e missões espaciais, sendo que ele possui as habilidades de disparar armas de fogo com a mão direita e esquerda, funções típicas de filmes de ficção científica como Exterminador do Futuro ou Robocop, mas que se tornam cada vez mais uma realidade. (CASSINO; AVELINO; SILVEIRA, 2019)

Quanto se trata da taxa de crescimento econômico que os países podem experimentar, uma pesquisa da *Accenture* estima que a Inteligência Artificial poderia dobrar as taxas de crescimento econômico anual em muitos países desenvolvidos até 2035. Os EUA seriam os mais favorecidos, passando de um crescimento potencial do PIB de 2,6% para 4,6%. Porém, como consequência disso, haverá o aprofundamento das diferenças econômicas entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos. Há uma expectativa de que apenas 5,4% dos ganhos oriundos do uso da IA em 2030 sejam de países integrantes da América Latina. (FERNANDES, 2017)

Também deve ser refletido acerca da utilização dessas tecnologias pela administração pública, a qual será gradativamente substituída pela IA que deverá ser desenvolvida pela iniciativa privada já que o modelo neoliberal, que organiza os Estados atualmente, desaconselha que sejam desenvolvidas no interior dos governos. Haverá uma crescente substituição de funções humanas da administração pública por decisões algorítmicas, assim mais atividades públicas, dados e modelagens de algoritmos estarão sob o controle de empresas privadas. Dessa forma, o que deveria

ser transparente na gestão pública se tornará mais opaco, para se proteger a propriedade intelectual das empresas desenvolvedoras dos programas. Desse modo, a Quarta Revolução Industrial em um mundo neoliberal poderá ter efeitos nocivos para o controle democrático do Estado pela sociedade, devendo ser repensada uma saída para que se viabilize o uso de algoritmos transparentes e democráticos.(SILVEIRA, 2018)

Quanto às influências econômicas do uso da IA pelas empresas, estima-se que até 2030 aquelas que saírem na frente em sua implementação no seu processo produtivo têm o potencial de dobrar o seu fluxo de caixa. Do outro lado, aquelas empresas que, porventura, não se adequarem a essa tecnologia experimentarão uma redução de aproximadamente 20% no mesmo período. (FERNANDES, 2017)

Para Sen, o crescimento econômico não deve ser considerado como um fim em si mesmo, pois é a melhoria das condições de vida dos seres humanos que deve ser alcançada. Neste sentido, o desenvolvimento deve ser visto como um processo de expansão das liberdades reais de que as pessoas podem beneficiar-se. Segundo o autor, a liberdade deve ocupar um lugar central na compreensão do desenvolvimento – daí o título de sua obra mais importante, *Desenvolvimento como liberdade*. (BICUDO, 2018)

Para o autor indiano, o desenvolvimento está vinculado ao alargamento das capacidades e liberdades humanas, em um processo no qual se ampliam as escolhas pessoais para viver de forma plena a vida. Sob essa perspectiva, as pessoas são tanto beneficiárias quanto agentes do processo de desenvolvimento, o qual deve, em princípio, beneficiar todos os indivíduos equitativamente e basear-se na participação ativa e livre de cada um desses indivíduos. (ANDRADE *et al.*, 2016)

O impacto causado pelo crescimento econômico depende bastante da forma como seus frutos são utilizados, isto é, não basta que um país demonstre ter um alto PIB para indicar uma boa economia, os frutos desta devem ser revertidos em proveito máximo à sociedade. Um mercado teria êxito, portanto, quando as oportunidades oferecidas por ele pudessem ser compartilhadas de forma razoável. (SEN, 2009)

Essa liberdade estará cada vez mais presente quando as pessoas poderão, com o auxílio da aplicação da IA, conseguir uma nova sociedade, podendo ser assim uma alternativa ou uma nova saída aos desafios impostos pelas previsões de aumento do desemprego e de diferenças econômicas pelo mundo.

Dentre outras mudanças que podem ser relevantes, tem-se a crescente utilização da impressão 3D, onde a produção deixa de ser feita em razão da massa, mas é feita por ela. A iniciativa do “faça você mesmo em casa”, aliada a uma flexibilização de propriedade intelectual, poderá proporcionar uma grande redução de custos de diversos produtos, aumentando a produtividade e ampliando a sua acessibilidade, conforme reafirma Rifkin ( 2016):

Agora a impressão 3D une esses dois movimentos fundamentais, visto que é de tecnologia extremamente alta e apropriada. É, em grande parte, utilizada como uma tecnologia de fonte aberta. As instruções para imprimir objetos são compartilhadas globalmente em vez de mantidas privadamente, no entanto, os insumos estão disponíveis localmente, tornando a tecnologia aplicável universalmente. Embora a impressão 3D promova a autossuficiência da comunidade local, os produtos podem ser oferecidos em websites a um custo marginal próximo de zero e disponibilizados a uma base de usuários global. A impressão tridimensional também aproxima fronteiras ideológicas, com apelo para liberais, adeptos do faça você mesmo, empreendedores sociais e comunitários, todos eles defensores de uma abordagem equitativa, transparente e colaborativa da vida econômica e social em vez da centralização e propriedade. A impressão 3D reúne essas várias ideologias. O vínculo social é a abominação do poder hierárquico e o compromisso ferrenho entre pares do poder lateral. (RIFKIN, 2016, p.125)

Outra aplicação dessa tecnologia está na disseminação dos MOOCS (cursos online abertos e massivos), que pode facilitar o acesso à educação de tantos jovens e adultos, tanto para aprenderem quanto para se atualizarem e permanecerem no mercado de trabalho que exigirá cada vez mais qualificação técnica desses profissionais para atuarem em conjunto com as IA.

Aprendendo novas técnicas, mesmo que tenham perdido seus respectivos empregos, essas pessoas que antes eram meros consumidores passarão ao estágio avançado em que eles se tornarão os seus próprios produtores, chamados também de prosumidores.

Nesse ambiente, é reforçada a dinâmica já explicada no capítulo anterior dessa comunidade que se fortalece pelo consumo compartilhado, focado no acúmulo de capital social. Atualmente, os jovens já estão se adaptando a essa nova ordem, onde se percebem bem mais como participantes do que como meros trabalhadores, considerando seus atributos pessoais mais como talentos do que as tradicionais competências. Há uma nítida preferência em expressar sua criatividade em redes sociais e não mais fechados em escritórios desempenhando tarefas repetitivas. Para um número cada vez mais crescente de jovens, essa nova dinâmica oferece um

potencial muito maior de oportunidades para seu autodesenvolvimento e oferta recompensas psicológicas maiores do que os empregos tradicionais e estagnados que tendem a diminuir a cada dia mais. (RIFKIN, 2016)

A partir desse cenário, questiona-se sobre qual a melhor postura para o Estado nessa situação de tantas mudanças e reflexos socioeconômicos tão latentes. De um lado, há uma tendência daqueles que acreditam que qualquer interferência estatal nesses casos é prejudicial e que poderia travar o dinamismo e o crescimento exponencial que está sendo fomentado pela IA, fixando sua tese com base nos ensinamentos de Adam Smith e a “mão invisível do mercado”, que afirmava que as únicas funções que deveriam ser dadas ao Estado seriam de proteger a sociedade contra violências, injustiças e invasões externas e na conservação de obras e estruturas públicas que pudessem gerar interesse de particulares. Enquanto de outro modo, tem-se uma visão defendida por Keynes, onde há uma necessidade de maior atuação do Estado na economia a fim de criar um ambiente regulado na busca de um melhor desenvolvimento. (HUNT; LAUTZENHEISER, 2013)

Um setor que tem a possibilidade de colocar à prova o uso da tecnologia como mecanismo que proporciona um desenvolvimento sustentável da sociedade é o automobilístico, pois este possui uma cadeia produtiva extensa e com grande capilaridade, que influencia diretamente na economia de diversos países. Acompanhado da mudança de paradigma dessa geração que privilegia mais o acesso do que a própria propriedade dos bens, reforçou-se a dinâmica da economia de compartilhamento presente em serviços como o Uber. Porém, o uso da IA levará esse setor a um novo patamar, que é o dos carros autônomos, que serão aqueles comandados parcialmente ou completamente com essa tecnologia que será embarcada no veículo, a qual trará consigo inúmeras repercussões, que serão estudadas no próximo capítulo.

## 3 VEÍCULOS AUTÔNOMOS E OS DILEMAS REGULAMENTARES

### 3.1 Veículos Autônomos (VA)

Novas tecnologias estão em pleno desenvolvimento em diversas áreas e, nesse cenário, destacam-se as novidades totalmente disruptivas que estão sendo implementadas gradualmente no setor de transporte e que tendem a fomentar uma mudança na sociedade. O grande desafio será compreender como que serão as reações na área de mobilidade urbana a partir da crescente inserção de tecnologia em novos veículos que gradativamente tornam-se mais autossuficientes, chegando até a dispensar o seu motorista durante uma viagem, que são os famosos Veículos Autônomos (VA). Nas palavras de Michèle Guilbot, (2018, p. 52), são “veículos dotados de novas tecnologias que permitem um sistema tecnológico realizar as tarefas de condução são apresentados em diversas qualificações: autônomos, automatizados e auto conduzidos”.

Os veículos autônomos são aqueles que dirigem sem supervisão ou contribuição humana, sendo comandados por uma Inteligência Artificial (IA) que irá gerir todos os sensores presentes naquele automóvel de modo a garantir uma condução segura tanto para o seu passageiro quanto para terceiros que estão dentro e fora dele. Segundo a *National Highway Traffic Safety Administration* – NHTSA (2013, p. 3) dos Estados Unidos, os veículos autônomos “são aqueles em que pelo menos alguns aspectos de alguma das funções de controle de segurança críticas de um veículo ocorram sem a participação direta do motorista.<sup>49</sup>”

Já para o Parlamento Europeu considera que a autonomia está associada à capacidade do sistema tomar decisões e colocá-las em prática no mundo exterior, sendo que quanto mais autônomo é um robô, menos ele pode ser considerado como uma mera ferramenta simples, controlada por outros atores, neste caso, os humanos. Essa automação pode ser utilizada em todas as tarefas de direção ou apenas na forma de recursos, que podem ser ativados automaticamente ou pelo condutor, em determinadas circunstâncias ou segmentos rodoviários. (PARLAMENTO EUROPEU, 2017)

---

<sup>49</sup> No original - Automated vehicles are those in which at least some aspects of a safety-critical control function (e.g., steering, throttle, or braking) occur without direct driver input.

A tecnologia utilizada em VA é uma combinação entre computadores, softwares e hardwares com foco em detecção que se comunicam entre si, com o carro e com o operador humano, com outros carros e até mesmo com centrais gestoras de trânsito. Esse hardware de detecção possui vários computadores, radares, lasers, scanner lidar, sensores ultrassônicos, câmeras e sistemas de GPS. Esses hardwares detectam e geram uma base de dados sobre o ambiente ao redor do VA e envia-os ao computador, que, por sua vez, possui um programa que aplicará uma decisão com base nos algoritmos que já possui e que foram treinados anteriormente, além de o seu aprendizado. As respostas desse programa são realizadas por meios de dados de saída que instruem o carro a fazer os movimentos automatizados, tais como acelerar, frear, ou girar o volante. (HEINEKE *et al.*, 2017)

As primeiras tentativas de criação de VA concentraram-se, inicialmente, em tecnologias de direção assistida que geram um maior conforto, segurança e auxiliam o condutor em sua direção que foram chamados de Sistemas Avançados de Assistência ao Motorista (ADAS). Existem vários exemplos de sistemas operacionais que já estão disponíveis comercialmente hoje, como, por exemplo, frenagem de emergência, câmeras de segurança, controle de cruzeiro adaptativo e sistemas de estacionamento sem manobrista, visão noturna e detecção de veículos em pontos cegos. (COSTA, 2020)

Essas novidades apareceram pela primeira vez no mercado automotivo em veículos de luxo, porém logo os órgãos reguladores passaram a exigir que tais itens fossem inseridos como obrigatórios em todos os veículos, o que, conseqüentemente, acelerou a sua penetração no mercado de massa, gerando, no ano de 2016, um mercado de 15 bilhões de dólares, saltando a sua utilização de 90 milhões de unidades em 2014 para 140 milhões em 2016. (HEINEKE *et al.*, 2017)

A fim de uma melhor compreensão sobre a utilização dessas novas tecnologias, a *Society of automotive Engineers* editou a Regra J3016 (Taxonomia e Definições para termos relacionados a sistemas de automação de condução para veículos motorizados *on-road*), que é reconhecida internacionalmente tanto nos EUA como na União Europeia como uma classificação indicativa do grau de automação presente nesses veículos e que foi dividida em seis níveis de autonomia, iniciando-se pela total ausência de autonomia e chegando a um veículo completamente comandado por ela, conforme pode-se observar mais detalhadamente a seguir:

For on-road vehicles

		 Human driver	 Automated system		
		Steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Fallback when automation fails	Automated system is in control
Human driver monitors the road	<b>0</b> NO AUTOMATION				N/A
	<b>1</b> DRIVER ASSISTANCE				SOME DRIVING MODES
	<b>2</b> PARTIAL AUTOMATION				SOME DRIVING MODES
Automated driving system monitors the road	<b>3</b> CONDITIONAL AUTOMATION				SOME DRIVING MODES
	<b>4</b> HIGH AUTOMATION				SOME DRIVING MODES
	<b>5</b> FULL AUTOMATION				

Figura 1. Níveis de automação com base na classificação da SAE

O primeiro nível é o Zero, onde não há nenhum tipo de automação, já que cabe única e exclusivamente ao motorista a tarefa de analisar e reconhecer os perigos e as necessidades da pista, bem como conduzir o veículo, direcionando-o, acelerando e freando quando necessário. Já o nível 1 (um), da assistência ao motorista, quem ainda comanda o veículo é o motorista, porém este conta com uma assistência para funções mais simples como manter a sua aceleração comuns nos Pilotos Automáticos, assistentes de rampas (que evitam que o veículo volte e atinja outro) e assistentes de permanência em faixas de rodovias. (SAE INTERNATIONAL, 2018)

No nível 2 (dois), da autonomia parcial, onde a tecnologia permite que o carro possa acelerar sozinho, frear e ainda manter-se dentro de faixas. Nesses veículos, o

condutor ainda tem a liberdade de assumir o controle em casos de emergência, desativando o modo automático. Além disso, já existem inúmeros sensores no veículo que fazem o monitoramento de vários dados, como, por exemplo, calibragem dos pneus, porém sem nenhum tipo de poder de reação. (SAE INTERNATIONAL, 2018)

Percebe-se, assim, que esses níveis iniciais são os mais comuns no mercado, já que ainda necessitam de uma atuação direta do motorista, como ressalta Lima (2018):

O DAS está normalmente relacionado aos níveis 1 e 2 de Sistema de Direção automática - Driving Automation System (DAS) - veículos equipados onde ainda há interação importante entre o motorista e o veículo. No entanto, ADS, que se caracterizam pela capacidade do sistema de realizar a Tarefa de Direção Dinâmica (DDT) completa de uma forma sustentável enquanto engajada, está em evidência no mundo. Em números, 1,3 trilhão de dólares economizados são estimados nos Estados Unidos usando apenas veículos equipados com ADS.<sup>50</sup> (LIMA *et al.*, 2018, p.41)

O nível 3 (três), da automação condicional, permite que esses veículos assumam as tarefas de automação, guiando o carro sozinho, porém o motorista deverá assumir a direção<sup>51</sup> em momentos específicos, quando for necessário. No Brasil, são considerados autônomos os veículos a partir desse nível 3 (três), conforme disposto no art. 18, parágrafo 4º do Decreto Federal 9.557/2018<sup>52</sup>. O nível 4 (quatro) corresponde à alta automação, aqui a tecnologia assumirá praticamente todas as funções e, caso identifique que não consiga lidar com alguma situação de emergência, poderá solicitar a ajuda do motorista, mas se este não agir, a própria Inteligência

---

<sup>50</sup> No original - The ADAS is normally related to levels 1 and 2 Driving Automation System (DAS)-equipped vehicles. where there is still important interaction between the driver and the vehicle. However, ADS, which are characterized by the system's ability to perform the complete Dynamic Driving Task (DDT) in a sustainable way while engaged, are in evidence in the world. In numbers, 1.3 trillion dollars saves are estimated in the United States only using ADS equipped vehicles.

<sup>51</sup> Os especialistas em segurança temem que os motoristas em veículos semiautônomos possam realizar atividades como ler ou enviar mensagens de texto e, portanto, não tenham a consciência situacional necessária quando solicitados a assumir o controle. À medida que os motoristas reengajam-se, eles devem avaliar imediatamente os arredores, determinar o lugar do veículo neles, analisar o perigo e decidir sobre um curso de ação seguro. A 65 milhas por hora, os carros demoram menos de quatro segundos para percorrer a extensão de um campo de futebol e, quanto mais tempo um motorista fica sem dirigir, mais tempo pode levar o processo de reengajamento. As empresas automotivas devem desenvolver uma interface homem-máquina melhor para garantir que as novas tecnologias salvem vidas em vez de contribuir para mais acidentes. (HEINEKE *et al.*, 2017)

<sup>52</sup> § 4º Para fins do disposto no inciso I do § 3º, consideram-se veículos autônomos aqueles classificados a partir do nível três, segundo a regra J3016 da *Society of Automotive Engineers* - SAE dos Estados Unidos da América, conforme os termos estabelecidos em ato do Ministro de Estado da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

Artificial reagirá sozinha às situações de perigo. Por fim, no nível 5<sup>53</sup> (cinco), está o grau de automação completa, em que esses veículos podem assumir todas as funções de direção, além de conseguirem reagir sozinhos a situações de perigo. Nessa situação, o motorista não tem nenhuma função após ativar o sistema, sendo apenas um mero passageiro. (SAE INTERNATIONAL, 2018)

### 3.2 Potenciais Benefícios e Desafios dos Veículos Autônomos

Em comparação aos veículos tradicionais totalmente controlados pelos humanos sem o auxílio da máquina, é possível perceber que essa nova tecnologia é capaz de gerar vários benefícios imediatos para toda sociedade, bem como para a economia. Em primeiro lugar, constata-se um aumento na segurança que os VA proporcionarão às pessoas quando comparados com os motoristas humanos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 1,35 milhão de pessoas morrem e 50 milhões acidentam-se nas rodovias a cada ano<sup>54</sup>. (KPMG, 2020)

No Brasil, os números dos acidentes de trânsito impressionam, segundo informações da Seguradora Líder que gerencia o seguro de trânsito obrigatório DPVAT, o país encontra-se entre os 10 países que apresentam os mais elevados números de óbitos por acidentes de trânsito, responsáveis também por sequelas físicas e psicológicas, principalmente entre a população jovem e em idade produtiva. Estima-se que, a cada 15 minutos, uma pessoa morre em um acidente de trânsito no Brasil. No ano de 2019, foram registradas: 40.721 (quarenta mil setecentas e vinte uma) mortes, 235.456 (duzentos e trinta e cinco mil, quatrocentas e cinquenta e seis)

---

<sup>53</sup> O desafio nos níveis 4 e 5 da SAE está centrado na operação de veículos sem restrições em qualquer ambiente - por exemplo, áreas não mapeadas ou locais que não possuem pistas ou incluem infraestrutura e características ambientais significativas. Portanto, construir um sistema que possa operar em ambientes (na maioria) irrestritos exigirá muito mais esforço, devido ao número exponencialmente elevado de casos de uso que os engenheiros devem cobrir e testar. Na ausência de marcações de faixa ou em estradas não pavimentadas, por exemplo, o sistema deve ser capaz de adivinhar quais áreas são apropriadas para veículos em movimento. Isso pode ser um problema de visão difícil, especialmente se a superfície da estrada não for significativamente diferente de seus arredores (por exemplo, quando as estradas estão cobertas de neve). Carros totalmente autônomos podem levar mais de uma década de distância dadas as tendências de desenvolvimento atuais, os veículos totalmente autônomos não estarão disponíveis nos próximos dez anos. O principal obstáculo é o desenvolvimento do software necessário. Embora as inovações de hardware forneçam o poder computacional necessário e os preços (especialmente para sensores) pareçam continuar caindo, o software continuará sendo um gargalo crítico. (HEINEKE *et al.*, 2017)

<sup>54</sup> Os acidentes de trânsito são a maior causa de morte de crianças menores de 14 anos. (LIMA *et al.*, 2018)

casos de invalidez permanente e 77.055 (setenta e sete mil e cinquenta e cinco) ressarcimentos de despesas médicas. Outro dado que chama atenção é que a maior incidência de vítimas foi de motoristas, que representam 57% das indenizações pagas em acidentes fatais e 54% em acidentes com vítimas que adquirem algum tipo de seqüela permanente. (LÍDER, 2019)

Os dados desses acidentes também revelam que cerca de 95% desses sinistros ocorrem em virtude de algum erro humano, sendo que as causas relacionadas mais comuns são intoxicação, desatenção, sonolência ou excesso de velocidade. A implementação cada vez maior dos VA tem o potencial de reduzir esses acidentes em cerca de 30% a 85%, pois tirarão várias decisões das mãos do condutor, sendo realizadas automaticamente pela IA que evitará a concretização de uma decisão equivocada, que, conseqüentemente, gerará os acidentes e suas repercussões. (KPMG, 2020)

Mais do que salvar vidas, o uso dos VA na prevenção de acidentes poderá ter um impacto direto nas economias mundiais, como no caso exposto por Bertocello e Wee (2015) que fizeram uma análise desse cenário na economia norte-americana:

Em meados do século, a penetração de AVs e outros ADAS poderia fazer com que os acidentes de veículos nos Estados Unidos caíssem do segundo para o nono lugar em termos de classificação de letalidade entre os tipos de acidentes. Hoje, os acidentes de carro têm um impacto enorme na economia dos Estados Unidos. Para cada pessoa morta em um acidente com veículo automotor, 8 são hospitalizadas e 100 recebem tratamento e alta do pronto-socorro. O custo anual geral de acidentes rodoviários para a economia dos EUA foi de US \$ 212 bilhões em 2012. Tomando aquele ano como exemplo, ADAS e AVs avançados reduzindo acidentes em até 90 por cento teriam potencialmente economizado cerca de US \$ 190 bilhões. (BERTONCELLO; WEE, 2015)

Além de resguardar o seu condutor e passageiros, o uso de VA é apontado como um mecanismo para aumento de eficiência no trânsito, com o sistema autônomo criando uma rede de comunicação entre os demais carros que possuem a mesma tecnologia, o que acarretaria um trânsito mais fluido e sincronizado em uma velocidade média, que evitaria freadas abruptas ou mudanças de faixas indevidas tão comuns na direção feita pelos humanos, o que, além de gerar perigo de acidentes, acaba provocando uma onda de “congestionamento fantasma”<sup>55</sup>. Esse tipo de

---

<sup>55</sup> Sobre os “congestionamentos fantasmas” e o uso de VA para a sua redução, recomenda-se o vídeo: SEIBOLD, Benjamin. What is phantom traffic and why is it ruining your life? TED-Ed. 2020 Disponível em <<https://youtu.be/TNokBgtSUvQ>> acessado em 08/jan/2021

congestionamento acontece quando não há nenhum tipo de incidente na pista, mas pelo simples fato de um único motorista frear e acelerar em curto espaço acaba por gerar uma onda de sucessivas freadas nos carros que o seguem e que são gradativamente maiores a cada veículo, criando, assim, enormes congestionamentos e transtornos na fluidez do trânsito. (OECD, 2015)

Estima-se que o uso dessa tecnologia poderá gerar um aumento na velocidade de tráfego<sup>56</sup> em cerca de 8% a 13%, além da economia de combustível em cerca de 23% a 39%, o que acarretaria, por conseguinte, uma melhoria na qualidade do ar e no meio-ambiente como um todo. (FAGNANT; KOCKELMAN, 2013)

Vale ressaltar que, para a concretização dessa nova dinâmica de condução em rodovias, de modo a reduzir o tempo e evitar congestionamentos, esses VA deverão estar interligados em rede com os outros ou com um gestor de tráfego urbano, que pode ser tanto um ente público ou um particular em delegação, situação que pode gerar riscos à privacidade de dados dos usuários. Para gerenciar o trajeto de forma inteligente, as autoridades públicas terão acesso ao rastreamento dos veículos e ao compartilhamento de informações pessoais de um modo que, em muitas culturas, atualmente, é considerado inaceitável do ponto de vista político. Assim sendo, isso pode ser uma barreira para a sua implementação. (FAGNANT; KOCKELMAN, 2013)

Os efeitos da implementação de VA na mobilidade urbana e no comportamento de mobilidade dos usuários podem ser diversos, como, por exemplo, na redução potencial da necessidade de vagas de estacionamento nos Estados Unidos em mais de 5,7 bilhões de metros quadrados. Vários fatores contribuiriam para a redução da infraestrutura de estacionamento, por exemplo, no fato do veículo poder deixar o seu passageiro e seguir viagem, retornando somente em momento pré-determinado. Também para os VA em estacionamentos sem manobrista não se exigirá espaço de porta aberta para deixar passageiros quando estacionados, permitindo que ocupem vagas 15% mais apertadas. (BERTONCELLO; WEE, 2015)

---

<sup>56</sup> Um VA de nível 5 não deve necessitar de infraestrutura externa para operar nesses casos, porém é possível que, a depender da programação embarcada neles, ao invés de aumentar a velocidade, pode haver o efeito contrário com a ocorrência e congestionamentos já que esses VA dirigirão de forma mais defensiva que os próprios humanos. Por isso, além de uma comunicação em rede com os demais veículos, pode ser uma outra saída que haja uma comunicação entre veículo-infraestrutura (V2I), constituindo possivelmente a solução para esse problema. Os sistemas V2I utilizam um sistema de gerenciamento de tráfego centralizado para otimizar o uso das rodovias de uma região, coordenando como os veículos devem operar de forma sincronizada para o benefício de todos os usuários. (KPMG, 2020)

Outro benefício que pode ser relacionado pelo uso dos VA será o fato deles proporcionarem uma maior conveniência, integração e liberdade para grupos que tradicionalmente sofrem com restrições com mobilidade urbana, como, por exemplo, as pessoas idosas e as que possuam algum tipo de deficiência. Em níveis mais avançados de automação, esses grupos poderão locomover-se livremente para grandes distâncias sem a dependência de uma terceira pessoa ou gastos com adaptação com carros para que possam dirigi-los sozinhos. (SURDEN; WILLIAMS, 2016)

O uso dos VA poderá gerar aos seus usuários uma maior comodidade e otimização do tempo já que é notoriamente sabido que, nos grandes centros urbanos, o tempo gasto diariamente pelos motoristas no trânsito, seja se deslocando ou parado, tende a só aumentar, de modo que, nessa situação, seria possível liberar o condutor para que este possa realizar outras atividades de seu interesse. Estima-se que essa tecnologia pode liberar até 50 minutos por dia para os seus usuários, que a partir de então passarão a utilizar esse período de tempo, antes considerado perdido, para resolver pendências de seu trabalho, para relaxar durante a viagem ou até mesmo acesso ao entretenimento dentro do veículo com serviços de *streamings*. Com esse novo comportamento, seria possível agregar um grande valor e, potencialmente, gerar receitas globais de mídia digital de cerca de cinco bilhões de euros por ano para cada minuto adicional que as pessoas gastariam na Internet móvel enquanto estão no carro, bem como publicidade direcionada. (BERTONCELLO; WEE, 2015)

Conforme pode-se observar, são bastante claros os inúmeros benefícios que o advento dessa tecnologia pode proporcionar, porém existem vários desafios a serem superados em sua implementação de acordo com o Parlamento Europeu em sua Resolução de 16 de fevereiro de 2017:

27. Considera que a transição para veículos autónomos terá impacto nos seguintes aspetos: responsabilidade civil (imputabilidade e seguros), segurança rodoviária, todos os temas ligados ao ambiente (por exemplo, eficiência energética, utilização de tecnologias e fontes de energias renováveis), questões relacionadas com a informação (acesso aos dados, proteção dos dados e da privacidade e partilha dos dados), questões relacionadas com as infraestruturas de TIC (por exemplo, a densidade elevada de comunicações eficientes e fiáveis) e com o emprego (por exemplo, a criação e a perda de postos de trabalho, a formação dos condutores de veículos pesados de mercadorias com vista à utilização de veículos automatizados); salienta que serão necessários investimentos substanciais nas infraestruturas rodoviárias, energéticas e das TIC; insta a

Comissão a ter em consideração os aspetos acima referidos nos seus trabalhos sobre veículos autónomos; (PARLAMENTO EUROPEU, 2017)

No entanto, antes de serem generalizados, esses veículos devem passar por testes extenuantes para provar sua segurança e eficiência para as aplicações pelas quais foram projetados, sendo submetidos por várias horas e quilômetros a diferentes cenários operacionais (áreas urbanas, semiurbanas e rurais, ruas/rodovias, condições climáticas etc.) e interações com diferentes agentes externos (por exemplo, pessoas, ciclistas, sinais de trânsito etc.), exigindo uma validação cuidadosa para cada um desses elementos. Por exemplo, desde 2009, existe o projeto de carros autônomos do Google, em que eles dirigiram de forma autônoma, mais de cinco milhões de quilômetros, tendo percorrido vias públicas dos estados americanos da Califórnia, Michigan, Flórida e Nevada. Isso só foi possível devido às permissões dadas por meio de leis e regulamentos mais flexíveis, mas que não abrem mão de que, nesses veículos, ainda existam volante, pedal do acelerador e pedal de freio, e, em alguns lugares, até mesmo uma pessoa de prontidão para assumir o VA caso seja necessário. (LIMA *et al.*, 2018)

Atualmente, existem questionamentos se tais tecnologias garantem que as pessoas não estejam sendo expostas desnecessariamente em perigo, como, por exemplo, nos problemas de sensores que podem ter comportamento diferente a depender do clima. Outro problema está na necessidade existir um “teste de visão” mínimo para os VA, de modo que garanta, com certeza, que ele é capaz de identificar de forma adequada, tudo que se passa ao seu redor como outros carros, pedestres, ciclistas, marcações rodoviárias e sinais de trânsito, se responderá apropriadamente e em qual tempo. Além disso, os fabricantes devem ser obrigados a executar exaustivos testes preventivos, com protocolos rígidos antes levar esses veículos para as vias públicas. Trabalhos internacionais têm identificado preocupações com VA que requerem o monitoramento do ser humano, os quais seriam os primeiros a serem implantados comercialmente, já que os humanos são em boa parte inerentemente ruins em monitorar sistemas semiautônomos por serem facilmente distraídos, como no caso do acidente de Tempe, em que a condutora distraiu-se, porque assistia no celular ao programa “*The Voice*”<sup>57</sup>. Os fabricantes devem encontrar uma maneira de

---

<sup>57</sup> Motorista em acidente fatal de carro autônomo do Uber é acusada de homicídio nos EUA. G1. Economia. Tecnologia. 2020. Disponível em

manter um motorista engajado na tarefa de condução e os reguladores devem exigir esse envolvimento de uma forma significativa. (CLAYBROOK; KILDARE, 2018)

Dentre as barreiras para alcançar a aplicação plena dessa tecnologia será necessário superar questões como os desafios éticos que a IA poderá ser exposta ao conduzir um VA, que ressuscitam um dilema antigo da Filosofia, proposto no século passado pela filósofa Philippa Foot, o chamado “problema do vagão” ou “dilema dos bondes”.

Basicamente, o dilema consiste numa situação hipotética em que o condutor de um bonde em alta velocidade e sem passageiros perde o controle dos freios e que cinco operários que trabalham mais à frente na ferrovia poderão ser atropelados. Diante disso, o condutor verifica que há uma bifurcação no seu caminho e que é possível mudar o curso do trem para trilhos alternativos, onde há “apenas” um operário trabalhando, de modo que essa vida poderia ser sacrificada para salvar a vida de outras cinco pessoas. Nessa situação, questiona-se qual deveria ser a postura do condutor? Em seguida, é apresentado um segundo cenário, uma pessoa está sobre uma ponte e o trem desgovernado passará por baixo dela, indo em direção aos mesmos cinco operários, que, certamente, perderão suas vidas. Dessa vez, não existem trilhos alternativos, mas há um homem próximo de daquela pessoa sobre a ponte, sentado à beira dessa ponte, cuja massa corporal seria suficiente para frear o trem caso fosse empurrado e ele caísse nos trilhos antes de os operários serem atingidos. Daí surge o novo dilema: deveria ser sacrificado esse homem para salvar a vida dos outros cinco? A maioria das pessoas tende a responder negativamente a essa pergunta, apesar de optar por salvar a vida dos cinco operários no primeiro cenário. Se esse desafio já gera questionamentos e digressões éticas sobre as escolhas morais que devem ser tomadas por seres humanos, imagine-se como deverão ser resolvidas por uma IA embarcada em um VA em uma situação de perigo<sup>58</sup>? (BECKER; LAMEIRÃO, 2017)

Sobre esses desafios éticos, Efing e Araújo (2019) refletem ao tratar sobre o tema:

---

<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2020/09/16/motorista-em-acidente-fatal-de-carro-autonomo-do-uber-e-acusado-de-homicidio-nos-eua.ghtml> acessado em 15/01/21

<sup>58</sup> O MIT possui um site: <<https://www.moralmachine.net/hl/pt>> onde as pessoas são expostas a diversos dilemas morais que os veículos autônomos poderiam ser submetidos e abre um mecanismo de votação para que a população vote em qual seria a melhor decisão a ser tomada.

Ter que decidir algo tão trágico cria sofrimento e angústia e envolve emoção, moral e ética. Mas se a solução do dilema coubesse a um sistema de Inteligência Artificial, a solução seria uma abstrata, matemática, racional e impessoal, e a decisão seria tomada de forma indolor em uma fração de segundo. Porém, a Inteligência Artificial será programada baseada em qual princípio moral? Em qual paradigma ético? Da virtude? Utilitarista? A teoria do comando divino? O relativismo ético? O que será mais adequado para a programação da direção autônoma decidir? Qual o risco de a Inteligência Artificial reproduzir nossos preconceitos e imperfeições morais? A quem caberá decidir o que o algoritmo fará diante de dilemas morais? Ao programador da Inteligência Artificial? Ao Estado? Ao proprietário do veículo? Poderá existir distinção na programação da Inteligência Artificial, conforme a cultura e religião de cada país? Poderá o usuário personalizar a programação do seu veículo para seguir seus princípios éticos, morais e religiosos? O carro autônomo deverá ter registrado, em seus sistemas inteligentes, um conjunto de cenários hipotéticos e com soluções prontas ou deverá decidir cada caso conforme uma racionalidade que justifique a tomada de decisão? Caberá ao carro decidir se ele deve se jogar abruptamente contra um poste, impedindo o atropelamento de uma família que atravessa a rua fora da faixa de pedestre? E o proprietário do veículo? Ele poderá participar da configuração desses sistemas inteligentes ou simplesmente se submeterá a elas ao utilizar o veículo, tal como um contrato de adesão? (EFING; ARAÚJO, 2019, p.90)

Três grupos podem decidir como os VA devem lidar com esses dilemas éticos. Inicialmente, seriam os consumidores que compram os VA, ou os fabricantes que, por meio de seus desenvolvedores, programarão os VA, ou ainda os governos, por meio de um tipo de regulamentação que definirá a programação que os fabricantes podem oferecer aos seus consumidores e eles podem aceitar ou não. Questiona-se muito se o governo deveria regulamentar esse tipo de algoritmo, já que o número de vidas que podem ser salvas quando se usa um VA com enviesamento pode superar o número de mortes causadas pelo atraso na adoção dessa tecnologia. Os algoritmos morais para VA precisarão lidar com decisões mais complexas, como, por exemplo: os VA devem levar em consideração a idade dos passageiros e pedestres? Se um fabricante oferece versões diferentes de seu algoritmo moral e um comprador, conscientemente, escolhe um deles, é o comprador o culpado pelas consequências prejudiciais do algoritmo e de suas decisões? Descobrir como construir máquinas autônomas éticas é um dos maiores desafios da Inteligência Artificial na atualidade. (BONNEFON; SHARIFF; RAHWAN, 2016)

De outro lado, a regulação pode ser necessária, já que as empresas desenvolvedoras tendem a privilegiar os seus próprios interesses no sentido de proteger sempre os seus consumidores imediatos em detrimento da coletividade, criando, assim, uma casta onde somente os mais ricos, com acesso a essas tecnologias, terão proteção, como no caso já relatado pela própria Mercedes Bens,

que informou por meio de seus Executivos de Segurança que seus VAs irão priorizar a vida de seus próprios ocupantes em situações de trânsito consideradas extremas. (TAYLOR, 2016)

Na Alemanha, a Comissão de Ética na Direção Automatizada e Conectada nomeada pelo Ministério Federal de Transporte e Infraestrutura Digital (2017) emitiu, em 2017, um relatório com 20 recomendações das quais chamam atenção:

7. Em situações de risco que se revelem inevitáveis, apesar de todos os cuidados tecnológicos tomadas, a proteção da vida humana tem prioridade máxima em um equilíbrio legal interesses protegidos. Assim, dentro das restrições do que é tecnologicamente viável, o os sistemas devem ser programados para aceitar danos aos animais ou propriedade em um conflito se isso significa que ferimentos pessoais podem ser evitados.

8. Decisões com dilemas genuínos, como uma decisão entre uma vida humana e outra, dependem da situação específica real, incorporando comportamento "imprevisível" por partes afetados. Eles não podem ser claramente padronizados, nem podem ser programados de forma que sejam eticamente inquestionáveis. Os sistemas tecnológicos devem ser projetados para evitar acidentes. No entanto, eles não podem ser padronizados para uma avaliação complexa ou intuitiva avaliação dos impactos de um acidente de forma que possam substituir ou antecipar a decisão de um motorista responsável com capacidade moral para fazer julgamentos corretos. Isto é verdade que um motorista humano estaria agindo ilegalmente se matasse uma pessoa em uma emergência para salvar a vida de uma ou mais pessoas, mas ele não estaria necessariamente agindo culposamente. Tais julgamentos legais, feitos em retrospecto e levando em conta circunstâncias especiais, a contabilizar, não pode ser facilmente transformado em avaliações ex ante abstratas/gerais e, portanto, também não em atividades de programação correspondentes. Por este motivo, talvez mais do que qualquer outro, seria desejável para uma agência independente do setor público (para posição de uma Agência Federal para a Investigação de Acidentes que Envolvem Transações Automatizadas sistemas portuários ou um Escritório Federal de Segurança em Transporte Automatizado e Conectado) para processar sistematicamente as lições aprendidas.

9. Em caso de situações de acidentes inevitáveis, qualquer distinção baseada em características pessoais (idade, sexo, constituição física ou mental) são estritamente proibidas. Também é proibido destinado a compensar as vítimas umas contra as outras. Programação geral para reduzir o número de lesões pessoais podem ser justificáveis. As partes envolvidas na geração de mobilidade os riscos não devem sacrificar as partes não envolvidas.<sup>59</sup>(BMVI, 2017, p.7)

---

<sup>59</sup> No original: 7. *In hazardous situations that prove to be unavoidable, despite all technological precautions being taken, the protection of human life enjoys top priority in a balancing of legally protected interests. Thus, within the constraints of what is technologically feasible, the systems must be programmed to accept damage to animals or property in a conflict if this means that personal injury can be prevented.* 8. *Genuine dilemmatic decisions, such as a decision between one human life and another, depend on the actual specific situation, incorporating "unpredictable" behaviour by parties affected. They can thus not be clearly standardized, nor can they be programmed such that they are ethically unquestionable. Technological systems must be designed to avoid accidents. However, they cannot be standardized to a complex or intuitive assessment of the impacts of an accident in such a way that they can replace or anticipate the decision of a responsible driver with the moral capacity to make correct judgements. It is true that a human driver would be acting unlawfully if he killed a person*

A reputação dos carros sem motorista foi fortemente minada com as sucessivas notícias de acidentes, em janeiro de 2018, na Califórnia, um Tesla Model S que estava operando sob seu sistema "Autopilot" bateu na traseira de um caminhão de bombeiros parado. Em 18 de março do mesmo ano, no Arizona, um veículo de teste operado pela Uber matou um pedestre que atravessava a estrada na cidade de Tempe. Somente cinco dias depois, um Tesla Model X estava envolvido em um acidente fatal na Califórnia, atingindo um local de barreira de segurança antes de explodir em chamas. Em 11 de maio daquele ano, um Tesla bateu na traseira de outro veículo de bombeiros em Utah, enquanto operava sob seu sistema de piloto automático. (CLAYBROOK; KILDARE, 2018)

No entanto, um acidente envolvendo um micro-ônibus autônomo que ocorreu em Viena, em junho de 2019, pode fornecer informações valiosas já que a pedestre atingida, que estava olhando para o seu celular e usava fones de ouvido, sofreu apenas ferimentos leves após o ônibus parar apenas 1,6 segundo depois de detectá-la. (KPMG, 2020)

Tais situações refletem outra faceta importante que deve ser levada em conta, que é a responsabilidade civil por danos causados por VA, pois se trata de um dos maiores desafios que os juristas e legisladores terão que se debruçar e que podem gerar repercussões sobre como as empresas ditarão o ritmo para a implementação dessa tecnologia.

Tanto a Audi ao lançar o Audi A8, com nível 3 (três) de automação, e a Volvo assumiram o risco e aceitarão a total responsabilidade sempre que um dos seus carros estiverem em modo autônomo, dispondo-se a reembolsar as companhias de seguros<sup>60</sup>, os proprietários dos veículos e terceiros por sinistros decorrentes dessa

---

*in an emergency to save the lives of one or more other persons, but he would not necessarily be acting culpably. Such legal judgements, made in retrospect and taking special circumstances into account, cannot readily be transformed into abstract/general ex ante appraisals and thus also not into corresponding programming activities. For this reason, perhaps more than any other, it would be desirable for an independent public sector agency (for instance a Federal Bureau for the Investigation of Accidents Involving Automated Transport Systems or a Federal Office for Safety in Automated and Connected Transport) to systematically process the lessons learned. 9. In the event of unavoidable accident situations, any distinction based on personal features (age, gender, physical or mental constitution) is strictly prohibited. It is also prohibited to offset victims against one another. General programming to reduce the number of personal injuries may be justifiable. Those parties involved in the generation of mobility risks must not sacrifice non-involved parties.*

<sup>60</sup> Com essa postura adotada pelas empresas e com crescente advento do VA, poderá haver uma forte mudança no mercado de seguros que antes eram oferecidos aos consumidores finais e que, agora, deverão focar o seu modelo de negócio, principalmente nos fabricantes de automóveis, que, a

tecnologia. Essas atitudes demonstram tanto uma confiança nos mecanismos de prevenção de acidentes dos VA, bem como geram uma reflexão sobre a necessidade de não se limitar o desenvolvimento dessa tecnologia. (EFING; ARAÚJO, 2019)

### 3.3 Da responsabilidade civil dos veículos autônomos

O tema Responsabilidade Civil das IA tem sido amplamente debatido em todo mundo já que traz novos desafios que merecem ser melhor compreendidos pelos legisladores, principalmente quando se trata dos VA, que, apesar de terem projeções que indicam a redução de acidentes, quando eles acontecerem é necessário saber como serão dirimidas as eventuais demandas. Para isso, percebem-se algumas teorias que podem ajudar a resolver tal imbróglio.

A primeira tese é a da irresponsabilidade, tanto da IA quanto dos desenvolvedores da tecnologia<sup>61</sup>. Aqui, exclui-se a possibilidade de atribuir capacidade jurídica à IA em nos casos dos desenvolvedores, estes não poderiam ser responsabilizados por desconhecerem os processos de seu aprendizado e de tomada de decisão feita pela IA que, ao final, levaram ao dano<sup>62</sup>. Contudo, a primeira tese é rapidamente descartada, com base no direito das pessoas serem reparadas pelos danos sofridos injustamente e no princípio da solidariedade social. (MULHOLLAND, 2019)

A segunda tese que é apontada é a da Responsabilidade civil objetiva da IA, que, assim como uma pessoa jurídica, lhe seria atribuída uma personalidade, com capacidade de direito e patrimônio autônomo que seria capaz de responder pelos riscos exacerbados que essa tecnologia traz pelo seu desenvolvimento autônomo de resultados da *machine learning*, nos moldes do que já foi mencionado na Resolução 2015/2103 (INL). Critica-se essa tese por conta da necessidade de criar nova categoria jurídica para essa responsabilização, fato que poderia gerar uma burocracia desnecessária, além da necessidade da criação do patrimônio que fará frente às futuras indenizações. (MULHOLLAND, 2019)

---

dependem do modelo de responsabilidades adotado pelos países, serão integralmente responsabilizados pelas falhas técnicas e danos gerados pelos VA. (BERTONCELLO; WEE, 2015)

<sup>61</sup> Como, por exemplo, programadores, financiadores, proprietários do sistema etc.

<sup>62</sup> Também seria encampada a ideia de que qualquer reparação que fosse atribuída nesses casos configuraria uma ameaça e um desincentivo ao desenvolvimento da tecnologia, o que prejudicaria a sociedade como um todo.

Para uma terceira tese, caberia uma responsabilidade subjetiva do programador, diante de sua culpa na elaboração dos algoritmos que serviram como base para o processo de autoaprendizagem da IA. Os problemas dessa tese estão no fato de gerarem um ônus extremamente desproporcional para esse profissional, que poderá ser responsabilizado por algo que ele não poderia antecipadamente interferir, que é os rumos do aprendizado da máquina, o que poderia levar a um efeito contrário de afastamento de responsabilidade por ausência de prova de culpa. (MULHOLLAND, 2019)

Por fim, uma quarta tese seria a responsabilidade civil da sociedade que utiliza, beneficia-se e aufer lucros da exploração da IA, objetivamente, por risco criado. Nesse caso, consideraria os sistemas de IA como bens perigosos e que, por isso, se justificaria a sua responsabilidade pelo risco, nos termos do art. 927, parágrafo único do Código Civil. (MULHOLLAND, 2019)

Outro ponto que merece chamar a atenção está no fato de que mesmo o proprietário do VA não tivesse no controle dele no caso de acidentes gerados pela decisão tomada pela IA, é possível incluí-lo como responsável solidário, já que entregou a direção à tecnologia, assemelhando-se quando o proprietário entrega o veículo a terceiros pessoas físicas. Neste sentido, já há forte entendimento jurisprudencial no Brasil e que poderá ser utilizado nesses casos:

AGRAVO INTERNO NO AGRAVO EM RECURSO ESPECIAL. RESPONSABILIDADE CIVIL. ACIDENTE DE TRÂNSITO. PROPRIETÁRIO DO VEÍCULO. RESPONSABILIDADE SOLIDÁRIA. APLICAÇÃO DA SÚMULA N. 83/STJ. RECURSO NÃO PROVIDO. 1. "Em matéria de acidente automobilístico, o proprietário do veículo responde objetiva e solidariamente pelos atos culposos de terceiro que o conduz e que provoca o acidente, pouco importando que o motorista não seja seu empregado ou preposto, ou que o transporte seja gratuito ou oneroso, uma vez que sendo o automóvel um veículo perigoso, o seu mau uso cria a responsabilidade pelos danos causados a terceiros. Provada a responsabilidade do condutor, o proprietário do veículo fica solidariamente responsável pela reparação do dano, como criador do risco para os seus semelhantes". (REsp 577902/DF, Rel. Ministro ANTÔNIO DE PÁDUA RIBEIRO, Rel. p/ Acórdão Ministra NANCY ANDRIGHI, TERCEIRA TURMA, julgado em 13/06/2006, DJ 28/08/2006, p. 279). Aplicação da Súmula n. 83/STJ. 2. Agravo interno a que se nega provimento. (AglInt no AREsp 1601198/GO, Rel. Ministro LUIS FELIPE SALOMÃO, QUARTA TURMA, julgado em 22/06/2020, DJe 30/06/2020)

Também poderia ser considerada a aplicação do Código de Defesa do Consumidor, aplicando-se a responsabilidade civil ao fornecedor pelo fato do produto ou do serviço, com base na presunção da existência de um defeito que gerou um

dano, mesmo que este fosse desconhecido no momento em que o sistema de IA iniciou seu processo de desenvolvimento e autoaprendizagem, sendo que, aqui, se poderia incluir o próprio desenvolvedor<sup>63</sup> dentro dessa cadeia, como exposto por Tepedino e Silva (2019, p. 319-320):

Aduza-se, ainda, à possibilidade de aplicação do regime da responsabilidade pelo fato do produto ou serviço previsto pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC). Afinal, a Inteligência Artificial pode ser utilizada no âmbito de atividades de fornecimento de produtos ou serviços ao mercado de consumo. Caso se configure relação de consumo à luz da disciplina do CDC, torna-se indubitosa a possibilidade de responsabilização de todos os fornecedores integrantes da cadeia de consumo pelos danos decorrentes de fato do produto ou serviço – resguardada, em qualquer caso, a necessidade de aferição dos demais elementos relevantes para a deflagração do dever de indenizar.

A novidade na matéria residiria, segundo parte da doutrina, na possibilidade de imputação do dever de indenizar também aos desenvolvedores de softwares ou algoritmos, e não apenas ao elo final da cadeia de fornecedores. Não se trata, contudo, ao menos no direito brasileiro, de conclusão propriamente inédita: conforme estabelecido pelos arts. 12 e 14 do CDC, a regra é a submissão dos variados fornecedores (incluindo o comerciante, guardadas as especificidades de sua responsabilização previstas pelo art. 13 do diploma) ao regime de responsabilidade objetiva pelos danos causados aos consumidores. Uma vez mais, o ineditismo parece estar não na solução jurídica, mas tão somente nas novas manifestações dos avanços tecnológicos sobre o cotidiano das pessoas.

Críticos a essa teoria defendem que, diante de tantos benefícios que a tecnologia dos VA pode trazer para nossa sociedade, deveria existir uma certa mitigação na responsabilização dos fornecedores com uma estrutura fundada em seguros e tetos de indenizações, para que, assim, fosse incentivado o seu desenvolvimento e proporcionasse uma rápida implementação. Caso contrário, os VA levarão mais tempo para entrar de vez no mercado e a sociedade demorará a colher plenamente todos os seus benefícios. (COLONNA, 2013)

Pela quantidade de teorias aqui expostas é possível compreender que há uma enorme dificuldade para alcançar uma saída dentro da Responsabilidade Civil, que seja capaz de atender os anseios de uma reparação em uma situação de dano realizado por um VA conduzido por uma IA, por isso já vislumbra-se, como alternativa

---

<sup>63</sup> Acontece que há um grande desafio em se responsabilizar os desenvolvedores desses algoritmos que controlam os VA, conforme já exposto anteriormente no cap. 2, uma das características que geram tensões ao uso dessa tecnologia está no fato do problema da “caixa preta”, ou da “opacidade”, sendo assim não é possível mensurar que um dano aconteceu em virtude de uma programação incluída previamente ou se a própria máquina em seu processo de aprendizado com seus próprios resultados chegou a resultados que não eram desejados.

a esse regime jurídico, o uso de seguros obrigatórios, bem como a constituição de fundos, conforme esclarece Mulholland (2019):

(i) a constituição de seguros, nos moldes de uma seguridade obrigatória, que deveria ter em conta todos os potenciais agentes da cadeia de desenvolvimento da IA, que se obrigariam a contribuir com a seguridade, de acordo com o seu nível de envolvimento técnico e econômico no desenvolvimento da IA; e (ii) a constituição de fundos, tais como os fundos de defesa de direitos difusos, custeados pelas pessoas que desenvolvem ou exploram sistemas de IAs autônomas, e que atenderiam ao ressarcimento de danos coletivos causados por IA. Essas soluções, num primeiro momento, parecem ser as mais adequadas tecnicamente, pois concederiam maior segurança em relação à estipulação de um dever de reparar o dano. Ademais, sistemas de seguridade ou de constituição de fundos permitiriam uma avaliação e gestão adequada dos riscos relacionados à exploração de tecnologias autônomas de IA autorizando que, ao lado da irrestrita reparabilidade dos danos causados, seja também incentivado o pleno e crescente desenvolvimento de sistemas de Inteligência Artificial. (MULHOLLAND, 2019, p. 342-343)

Percebe-se, assim, que o argumento de utilizar essas duas alternativas ao invés de um modelo de Responsabilidade Civil clássico, que seria regulamentado país a país, pode ser mais eficiente a fim de ser um mecanismo que garanta à população que, em caso de um sinistro, ela será reparada e, para os desenvolvedores da tecnologia, a sua garantia de não se verem envolvidos em inúmeras normas que podem inviabilizar o desenvolvimento da tecnologia.

### **3.4 O Impacto dos Veículos Autônomos na Economia**

Inicialmente, é preciso ter em mente que a indústria mundial está investindo seus esforços nessa tecnologia, acreditando em seus reflexos na economia global. Segundo a consultoria Morgan Stanley, em relatório apresentado em 2013, estima-se que caso haja uma penetração de 90% dos VA no mercado norte-americano, esses veículos poderão economizar mais de 2,7 bilhões de horas improdutivoas no trabalho (US\$ 447,1 bilhões/ano), sendo que essas estimativas de tempo combinadas a redução de outros custos podem gerar uma movimentação de valores anuais de cerca

de US\$ 1,3 trilhão nos EUA<sup>6465</sup> e mais de US\$ 5,6 trilhões globalmente. (SHANKER *et al.*, 2013)

A adoção de VA, bem como o seu uso de forma compartilhada, também terá reflexo no comportamento das famílias, que reduzirão a média de 2,1 para 1,2 carros por domicílio. Com menos carros nas ruas, os que estiverem terão que rodar por mais tempo e, com isso, alcançarão quilometragens cerca de 10% mais altas para atender a alta demanda, o que reduzirá a vida útil desses veículos, que deverão ser trocados em menor tempo do que os convencionais. Assim sendo, será possível manter aquecidas as vendas e garantindo os empregos daqueles trabalhadores que atuam nessa área. (CLEMENTS; KOCKELMAN, 2017)

Um setor que pode experimentar uma significativa influência em seus custos é o de serviços médico-hospitalares, que acompanhando a redução de acidentes de trânsito, receberão menos vítimas que irão necessitar de seus cuidados. Reduzindo-se, assim, o número de atendimentos, o uso de remédios e de realizações de cirurgias, estima-se a economia nos EUA de US\$ 5,75 bilhões de dólares anuais. Porém, esses valores merecem uma reflexão, pois, quando forem provenientes de hospitais públicos, é visto com bons olhos, já que permitem que tais verbas sejam aplicadas em outras áreas. De outro lado, quando o hospital for privado, isso, poderá afetar diretamente o seu caixa, obrigando aos seus gestores buscarem saídas para cobrir os custos, sendo que, dentre elas, a mais comum é a demissão de funcionários. (CLEMENTS; KOCKELMAN, 2017)

A redução de acidentes proporcionada pela inserção de VA pode gerar reflexos econômicos também a um setor diretamente ligado à cadeia de produção e consumo automobilístico, que é as oficinas mecânicas especializadas em reparos de veículos sinistrados e também as indústrias que fabricam e fornecem as peças de reposição desses veículos, que tendem a entrar em declínio. Nos EUA, estima-se que se a

---

<sup>64</sup> Dentre esses valores, destacam-se a economia nos seguintes setores: US\$ 158 bilhões em economia de combustível, US\$ 488 bilhões em economia anual por meio de uma redução de custos de acidentes, US\$ 507 bilhões provavelmente serão ganhos por meio do aumento da produtividade, redução do congestionamento adicionará um mais US\$ 11 bilhões em economia, além de US \$ 138 bilhões adicionais em economia de produtividade com menos congestionamento. (SHANKER *et al.*, 2013)

<sup>65</sup> Um mercado que experimentaria um forte aquecimento econômico é da indústria de softwares, especialmente nas áreas de controle, Inteligência Artificial, machine learning e visão computacional. O volume de receita é estimado em US\$ 26,4 bilhões nos EUA, que também contém US\$ 680 milhões a US\$ 15,8 bilhões em receita de software (até 2040); a receita em outras tecnologias, como mapeamento digital dos serviços chegarão a US\$ 10,6 bilhões em 2040. (HUSSAIN; LEE; ZEADALLY, 2018)

redução de acidentes fosse da ordem de 25%, haveria uma queda de receita de US\$ 7,5 bilhões de dólares anuais nesse setor. (CLEMENTS; KOCKELMAN, 2017)

Quando se trata desses efeitos no Brasil, é possível visualizar que podem provocar um verdadeiro efeito cascata em outros ramos da economia, já que o país ainda possui uma dependência muito grande do setor automotivo, sendo que, na atualidade, este representa cerca de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e 20% do PIB da indústria de transformação. (DAUDT; WILLCOX, 2011).

Outro setor de empregos que tende a ver suas vagas tornarem-se obsoletas é o referente ao transporte rodoviário de pessoas e de cargas, já que é uma tendência a substituição dos motoristas pela IA, os veículos poderão trafegar em comboio por longos trechos, por diversas horas sem interrupção. Inicialmente, esses motoristas serão migrados para uma função de monitoramento que exigirá um treinamento específico e que poderá até aumentar o valor dos salários, já que o trabalho será de controlar vários veículos ao mesmo tempo a partir de uma central e, por isso, as vagas disponíveis serão menores. (CLEMENTS; KOCKELMAN, 2017)

Um mercado que foi criado pela sociedade em rede e pelo uso de novas tecnologias como a IA e que tende a sofrer danos imediatos com a implementação dos VA é o de motoristas de aplicativos, que tendem a ser completamente substituídos. Empresas como Uber já trabalham em pesquisas com esse modelo de negócio, o qual poderá gerar enormes danos no mercado brasileiro, que, principalmente, durante a pandemia, viu essa atividade como uma alternativa contra o desemprego. Os números de pessoas que seriam atingidas impressionam, já que o DENATRAN (2020b), em 2020, informou que o Brasil possuía cerca de 74 milhões de motoristas habilitados, sendo que, em 2019, segundo o *Summit Mobilidade Urbana* (2020), com dados obtidos antes dos efeitos da pandemia de COVID-19 que levou várias pessoas para essa atividade, o país já possuía cerca de 5,5 milhões de motoristas de aplicativos, correspondendo assim a 7,4% do total de habilitados.

Um cenário que pode acontecer com essa ascendência do desemprego nessas diversas áreas em decorrência da implementação dos VA é que essa concentração de renda na mão de poucos enfraquecerá a economia já que a base da população não terá mais empregos e, conseqüentemente, nenhum poder de compra para movimentar a economia, reproduzindo, assim, o clássico problema da “tragédia dos comuns” como expõe Ford (2019):

(...) a crescente desigualdade regida pela tecnologia tende a ameaçar o consumo. À medida que o mercado de trabalho continua a se desgastar e os salários ficam estagnados ou diminuem, o mecanismo que coloca o poder de compra nas mãos dos consumidores começa a entrar em colapso, e a demanda por produtos e serviços sofre. Para visualizar esse problema, considero útil pensar nos mercados como recursos renováveis. Imagine um mercado de consumo como um lago cheio de peixes. Quando uma empresa vende produtos ou serviços no mercado, ela pega peixes. Quando paga os salários dos empregados, ela joga os peixes de volta no lago. Quando a automação avança e os empregos desaparecem, menos peixes são devolvidos ao lago. Mais uma vez, tenha em mente que quase todas as grandes empresas dependem da captura de um grande número de peixes de tamanho moderado. A crescente desigualdade resultará em um pequeno número de peixes muito grandes, mas, de acordo com o ponto de vista da maioria das empresas do mercado de massa, eles não valem muito mais do que os peixes de tamanho normal. (O bilionário não vai comprar mil smartphones, carros ou refeições em restaurantes.) (FORD, 2019, l. 5109-5117)

Para os tecno-pessimistas, uma alternativa para evitar esse colapso no mercado de consumo seria uma distribuição mais justa e igualitária dos ganhos de produtividade trazidos pela implementação da tecnologia, com a consequente redução da jornada da semana de trabalho, o que geraria mais pessoas com um emprego formal e garantiria tempo para que elas ainda desenvolvessem uma atividade alternativa no terceiro setor. Trata-se de uma evolução da estratégia feita por Henry Ford que ofertava altos salários aos seus funcionários a fim de que continuassem a consumir os seus veículos. (RIFKIN, 2004)

Para os tecno-otimistas, a história do uso de tecnologias disruptivas anteriormente demonstra que, embora os empregos em certas indústrias chegaram a ser reduzidos devido aos avanços proporcionados pela tecnologia, a longo prazo, eles não parecem levar a uma redução substancial das vagas, já que o mercado adapta-se com a introdução de novos empregos em novas áreas. (CHEN *et al.*, 2016)

Um exemplo muito útil para demonstrar que os empregos tendem a se especializar, mas não a desaparecer completamente com a tecnologia, é o do mercado de contabilidade, onde, no início, os contadores gastavam várias horas adicionando colunas de números. Com a implementação dos computadores, esse tempo gasto com cálculos aritméticos reduziu drasticamente, pois já existiam aplicações que forneciam essas funcionalidades e que estavam à disposição desses profissionais, otimizando o seu tempo. (AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2019)

Ao contrário disso, os trabalhadores da manufatura possuem mais dificuldade para que ajustem-se à automação das fábricas, dadas as características dos trabalhos feitos e até mesmo uma resistência para voltarem a estudar, fazendo com que a tarefa de constante capacitação torne-se uma atividade excludente, para uma geração que aprendia uma função para o resto da vida, assim como os seus pais e avôs, compreendendo que a experiência de anos não lhe garante nenhuma diferença no mercado de trabalho, principalmente ao concorrer com jovens que nasceram nessa era do acesso e do conhecimento rápido e descartável e que são mais suscetíveis a se moldarem às necessidades. (SENNETT, 2015)

Com certeza, um dos maiores desafios para o desenvolvimento econômico a partir da implementação de uma tecnologia como a dos VA é uma harmonização com o princípio do pleno emprego, porém vale lembrar que este é um princípio que caracteriza elevado grau de programaticidade e que não pode ser considerado como uma obrigação dirigida ao Estado para criar empregos para toda população, seja na esfera pública ou privada. Trata-se de um programa de longo prazo e que deve também ser compreendido como uma parte de todos os princípios da ordem econômica. (TAVARES, 2011)

Criar obstáculos ao desenvolvimento tecnológico sob o único argumento de que seria a melhor medida para a proteção dos postos de trabalho pode ser uma resposta simplista para um desafio em várias vertentes e que nos remeterá à história contada por Ford (2019) que exemplifica bem esse pensamento:

Milton Friedman, economista ganhador do Prêmio Nobel, reuniu-se na década de 1960 com o governo de uma nação asiática em desenvolvimento. Friedman foi levado a uma obra pública de grande escala e ficou surpreso ao ver muitos trabalhadores usando pás, porém pouquíssimos bulldozeres, tratores ou outros equipamentos pesados de terraplenagem. Ao ser questionado, o encarregado pela obra explicou que o projeto havia sido concebido para ser um “programa de emprego”. A resposta mordaz de Friedman se tornou famosa: “Então, por que não usar colheres em vez de pás?” (FORD, 2019, l. 66)

As perspectivas a longo prazo de empregos são otimistas e tendem ao crescimento, entretanto, resta saber dimensionar se esse longo prazo não se encontra muito longe, gerando um conforto para um pensamento das futuras gerações, mas uma verdadeira armadilha quando se pensa na atual e na próxima. Deve, assim, haver uma melhor reflexão e estudo sobre o tema. (AGRAWAL; GANS; GOLDFARB, 2019)

### 3.5 O Desafio da Regulação dos Veículos Autônomos

Quando se trata do termo regulação, é preciso ter em mente que ele não possui uma definição uníssona na doutrina nacional e estrangeira, porém, no Brasil, compreende-se corriqueiramente como sendo uma expressão alinhada à criação de entidades da Administração Pública Indireta, por meio de autarquias especiais que possuem autonomia e independência, para que elas sejam responsáveis a disciplinar setores específicos da economia, o que ganhou impulso na década de 1990<sup>66</sup>. Sendo assim, convencionou-se a ideia de que o “Estado Regulador” é uma opção política de criação de “agências reguladoras”. (OLIVEIRA, 2021)

É importante ressaltar que é equivocada a compreensão de que só existe regulação se esta for oriunda do Estado, pois se desconsidera outras variáveis como a autorregulação e a correção. Na autorregulação, as regras são definidas pelo ente privado, não havendo, assim, a participação do Estado. Essa modalidade pode ser tanto unilateral, onde aquele sujeito privado define suas próprias regras, ou também pode ser feita por setor, onde um conjunto de sujeitos privados que atuam em determinado setor, ou parte representativa deles, definem as regras de atuação. Já a correção é feita pela participação conjunta dos agentes privados e Estado com o intuito de disciplinar aquele mercado. (OLIVEIRA, 2021)

Há também um forte movimento que prima por uma proposta de desregulação de determinados setores de atividades relevantes, porém isso não necessariamente significa dizer a extinção completa da regulação, mas da dimensão que visa dirigir o mercado ou impor compensações pelos benefícios garantidos pelo Estado para quem opera negócios nele, sendo que esse afastamento estatal somente justifica-se se comprovado que essa abstenção resultaria em uma maior eficácia dos direitos fundamentais envolvidos. (ARANHA, 2014)

---

<sup>66</sup> A primeira Agência Reguladora criada foi a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (Lei 9.427/96), e depois dela foram criadas dentre outras a Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL (Lei 9.472/97), Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis – ANP (Lei 9.478/97), Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (Lei 9.782/99), Agência Nacional de Saúde Complementar – ANS (Lei 9.961/2001), Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ (Lei 10.233/01), Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (Lei 11.182/05). Importante ressaltar que em 2019 foi editada a lei 13.848/19 que dispõe de forma ampla sobre a gestão, organização, processo decisório e o controle social das Agências Reguladoras.

Não obstante aos potenciais benefícios socioeconômicos e ambientais que a implantação dos VA pode trazer, estes sofrem uma série de barreiras para que sejam adotados comercialmente de forma generalizada, sendo que um dos pontos mais latentes desse problema é o ambiente legal e regulatório que esses veículos estão sujeitos. Reforçando esse sentimento, o CEO da Volvo Håkan Samuelson expressou-se, ao afirmar que os obstáculos regulatórios, ao invés dos tecnológicos, são as maiores barreiras para os avanços da tecnologia de direção autônoma. (BRODSKY, 2016)

Uma regulamentação pode ser um mecanismo que ajude e valide o sucesso comercial de uma tecnologia inovadora ao gerenciar os seus riscos, porém, de outro lado, tem o potencial de impedir o seu desenvolvimento, prejudicando ou até mesmo decretando a morte daquela iniciativa. Um dos principais desafios da regulamentação de novas tecnologias como a VA é que a legislação e a tecnologia evoluem em ritmos diferentes, sendo que os legisladores tendem a não conseguir acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas. Além das limitações sobre a eficiência e competência para tratar de determinado assunto, ainda existem as questões políticas, tais como interesses de grupos e até mesmo um ambiente legislativo favorável em que haja uma melhor oportunidade de aprovação de determinados temas.

Quando se trata de uma regulação por meio de uma agência administrativa, esta pode trazer benefícios em comparação ao poder legislativo, porém pode gerar problemas e atrasos caso a sua estrutura organizacional não esteja devidamente adequada, o que pode fomentar processos burocráticos desnecessários e conflitos de atuação entre agências, além de ilegalidades em suas atuações, o que seria judicializado, só prejudicando mais ainda o desenvolvimento tecnológico. Um dos principais argumentos da mora regulatória é fundado no princípio da precaução, que é uma reação natural desses organismos ao plano de incertezas científicas e de desenvolvimento que sempre acompanham a implementação dessas novas tecnologias. (CARP, 2018)

Percebe-se uma maior eficácia quando o Estado mantém-se em uma postura mais passiva, acompanhando de longe a movimentação do mercado sem a necessidade de intervir a cada inovação que surja na economia, fazendo-o por meio de regulamentos que tentam fazer um exercício futurístico de antever problemas e criar soluções, o que, na verdade, na maioria das vezes, resulta em previsões

equivocadas e que criam um ambiente que mais atrapalha do que contribui para a sociedade. (CARP, 2018)

Empresas como o Google e a Audi já se manifestaram contra esse tipo de postura dos órgãos reguladores, conforme relata Davie (2015):

Dito isso, há alguma preocupação de que os reguladores do governo que não entendem totalmente a tecnologia - muito menos a visão de onde ela pode levar - vão estragar tudo. "Vemos o perigo de ações tomadas muito cedo para controlar a direção pilotada de 10 a 20 anos no futuro", disse o porta-voz da Audi, Brad Stertz. "Essas leis teriam pouca aplicação aos níveis iniciais de direção pilotada que surgirão nos próximos anos. Elas também podem prejudicar as grandes necessidades de pesquisa." O Google está na mesma situação. "É realmente difícil tentar prever como a tecnologia pode ser usada no futuro e escrever leis para cada eventualidade. Acreditamos que os legisladores devem aprender sobre a tecnologia e ver como as pessoas querem usá-la primeiro, antes de colocar um limite na inovação", um o porta-voz diz. (DAVIES, 2015)

Nos EUA, a maioria dos Estados limitou-se a um gerenciamento logístico para testes ou declarações afirmativas de que os VA são legais sob o ponto de vista das leis existentes; já em esfera federal, apenas foi confirmada a possibilidade do uso de *recalls* para esses veículos em casos de grandes riscos à segurança. Porém, em outros estados, como a Califórnia, foi criada uma série de restrições, como, por exemplo, exigir que os carros sempre tenham um motorista habilitado em todos os momentos, sentado no banco dos motoristas, sendo que muitas empresas já estudavam até abolir o volante e pedais em seus carros, ou na limitação do uso do carro em apenas três anos e, depois desse prazo, o VA deveria ser aposentado por ser considerado perigoso ou ultrapassado para andar nas ruas. Para conter potenciais prejuízos dos consumidores finais, nesses casos, as fabricantes seriam proibidas de vender os carros, podendo, no máximo, alugá-los aos consumidores. Além disso, o órgão regulador entendeu ser mais fácil ter acesso a dados desses VA, se eles permanecem na propriedade dos fabricantes. (ADAMS, 2016)

De um outro modo, é possível também apontar quais são as potenciais desvantagens em não se regulamentar. A primeira é a possibilidade de as leis existentes serem descompassadas com a nova tecnologia, possuindo proibições, conceitos ambíguos ou regras supérfluas.

A nossa legislação de trânsito é um exemplo disso, já que o Código de Trânsito Brasileiro, Lei 9.503/97, em seu artigo 28, estabelece que o condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados

indispensáveis à segurança do trânsito. A legislação brasileira foi inspirada na Convenção de Viena sobre Tráfego Rodoviário, que é do ano de 1968 e que, em seus arts 8<sup>67</sup> e 13<sup>68</sup>, dispõe sobre a necessidade que todo veículo possua um condutor com qualidades físicas e psíquicas capazes para dirigir, tendo o domínio a todo tempo de seu veículo.

Acontece que seguindo os níveis mais altos de automação da SAE, a partir do nível 3 (três), se poderia encontrar certa dificuldade na compreensão de quem seria o condutor na verdade: o ser humano sentado no banco do motorista ou a IA embarcada no computador de bordo do veículo. Questiona-se, inclusive, se o proprietário de um VA precisaria possuir habilitação para dirigir (imagine a situação se seria possível que uma criança pudesse viajar em um VA nível 5 (cinco) desacompanhada), ou se precisaria estar apto para a direção (no caso de uma pessoa embriagada) mesmo que a IA assumisse por completo, ou se ainda seria necessária uma habilitação especial, tendo em vista as peculiaridades funcionais desse tipo de veículo. (ANDRADE; FACCIO, 2019)

Uma emenda 22 à Convenção de 1968 afastou de forma parcial essas restrições. Por meio de uma ficção jurídica, o novo parágrafo 5bis, acrescentado ao artigo 8º, dispõe que veículos embarcados com sistemas que influenciam a condução, mesmo que não regulamentados no âmbito dos textos internacionais aplicáveis, são considerados conformes à convenção, desde que possam ser anulados ou desligados

---

<sup>67</sup> Artigo 8 Condutores

1. Todo o veículo em movimento ou todo o conjunto de veículos em movimento deverá ter um condutor.
2. Recomenda-se que as legislações nacionais estabeleçam que os animais de carga, tiro, ou sela e, salvo eventualmente as zonas especialmente sinalizadas em seus lugares de entrada, as cabeças de gado sozinhas ou em rebanho deverão ter um guia.
3. Todo condutor deverá possuir as qualidades físicas e psíquicas necessárias e achar-se em estado físico e mental para dirigir.
4. Todo condutor de um veículo motorizado deverá possuir os conhecimentos e habilidades necessários para a condução de veículo; esta disposição não se opõe, todavia, à aprendizagem de direção de conformidade com a legislação nacional.
5. Todo condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, ou poder guiar os seus animais.

<sup>68</sup> Artigo 13 Velocidade e distância entre veículos

1. Todo condutor de veículo deverá ter em todas as circunstâncias o domínio de seu veículo, de maneira que possa acomodar-se às exigências da prudência e estar a todo momento em condições de efetuar todas as manobras necessárias. Ao regular a velocidade de seu veículo, deverá ter constantemente em conta as circunstâncias, em especial a disposição do terreno, o estado da via, o estado e carga de seu veículo, as condições atmosféricas e a intensidade do trânsito, de tal forma que possa deter seu veículo dentro dos limites de seu campo de visibilidade, como também diante de qualquer obstáculo previsível. Deverá diminuir a velocidade e, quando preciso, deter-se tantas vezes quanto as circunstâncias o exigirem, especialmente quando a visibilidade não for boa.

pelo condutor. Porém essa emenda ainda não foi aprovada em nosso ordenamento jurídico. (MARTINESCO, 2020)

Como a emenda não está inserida no ordenamento jurídico brasileiro, divide-se entre aqueles que entendem que há a necessidade de criação de um marco regulatório que permita o uso dessa tecnologia, como orienta Silva (2020):

Com efeito, o art. 28 da Lei 9.503 de 1997 prevê que “o condutor deverá, a todo momento, ter domínio de seu veículo, dirigindo-o com atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito”. Não só esse dispositivo como vários outros referentes ao trânsito passam a ideia de subjetividade do condutor que máquinas não possuem.

Em semelhante toada, o art. 31 do mesmo diploma fala em “atenção redobrada” do condutor, enquanto o art. 169 estipula pena para o motorista que “dirigir sem atenção ou sem os cuidados indispensáveis à segurança”

Mais uma vez, vê-se que a lei cobra do condutor posturas subjetivas, que simplesmente não se adequam a um robô que, mesmo baseado em machine learning e redes neurais, segue uma programação esquematizada e objetiva.

Portanto, é cristalino que tão importante quanto se falar em regulação técnica por parte das agências reguladoras é abrir discussão sobre um marco legislativo geral para que consumidores e fornecedores tenham a esperada segurança jurídica em comprar e vender veículos autônomos nas rodovias nacionais. Isso pode ser feito por meio da modificação completa do CTB ou então pela limitação de destinação de seu texto, que seria somente para pessoas físicas, criando-se um diploma paralelo para carros autônomos. O importante é que essa legalização venha o mais rápido possível, haja vista que a tecnologia de que fala o presente artigo já é implementada nos Estados Unidos e em outras nações mais desenvolvidas desde 2014. Na verdade, até mesmo no Brasil ela está a crescer, porém em ritmo mais lento. Assim como nosso ordenamento jurídico exige muito dos advogados, também é verdade que nossas estradas e confusas ruas exigem muito dos sistemas de Inteligência Artificial nos quais se baseiam os carros autônomos. (SILVA, 2020, p. 266)

Por outro lado, também há aqueles que acreditam que não essa necessidade de detalhar a norma, sendo possível utilizar-se uma interpretação mais ampla da norma, sem a necessidade de alterações legislativas, conforme Gomes (2019):

Em análise perfunctória, não nos parece impossível ou ilícita a utilização de carros autônomos, em qualquer nível de automação, diante da vetusta regulamentação existente no Brasil, sendo perfeitamente possível interpretar o Código de Trânsito Brasileiro à luz das novas tecnologias.

Nessa toada, o vernáculo “condutor” pode e dever ser lido de maneira ampla, albergando tanto a pessoa natural como o conjunto de hardware e software que eventualmente possa dirigir o veículo de maneira totalmente autônoma sem direta supervisão humana.

Ou seja, os sistemas eletrônicos que conduzem um carro autônomo se revelam capazes de cumprir os requisitos inscritos nos artigos 27 e 28 do Código de Trânsito, com “domínio” sobre o veículo, e dirigindo com a devida

“atenção e cuidados indispensáveis à segurança do trânsito” como preceitua a destacada Lei brasileira. (GOMES, 2019, p. 572)

Outro ponto que conta à favor de uma regulamentação está no fato de que ela pode ser importante para proporcionar aos consumidores em geral um sentimento de confiança<sup>69</sup> acerca de algum produto, conforme reflete o ex-presidente norte-americano Barack Obama (2016):

Também estamos orientando os estados sobre como regular com sabedoria essas novas tecnologias, de modo que, quando um carro autônomo cruzar de Ohio para a Pensilvânia, seus passageiros possam ter certeza de que outros veículos serão implantados com a mesma responsabilidade e segurança.

A regulamentação pode ir longe demais. O governo às vezes se engana quando se trata de tecnologias que mudam rapidamente. É por isso que essa nova política é flexível e projetada para evoluir com novos avanços.

Sempre há aqueles que argumentam que o governo deve ficar totalmente fora da livre iniciativa, mas acho que a maioria dos americanos concordaria que ainda precisamos de regras para manter nosso ar e água limpos e nossos alimentos e remédios seguros. Esse é o princípio geral aqui. Além do mais, a maneira mais rápida de pisar no freio na inovação é o público perder a confiança na segurança das novas tecnologias.<sup>70</sup> (OBAMA, 2016)

Vale ressaltar que esse mesmo sentimento de confiança pode ser obtido de forma indireta com uma simples reação do mercado de seguros, já que as seguradoras devem avaliar os riscos inerentes dos VA, sendo que, em tese, quando mais seguro ele for, menos acidentes eles estarão sujeitos e menos caros serão os seus prêmios, o que agradaria os consumidores. Para aqueles VA que não oferecessem a segurança esperada, não haveria seguros ou estes seriam com valores altos, o que tenderia a afastar os próprios consumidores desses produtos e

---

<sup>69</sup> A confiança corresponde às expectativas ou crenças positivas que o consumidor possui sobre as intenções ou comportamento que serão tomados pelo seu parceiro comercial em uma relação de consumo. A confiança pode ser construída a partir de vários tipos de bases como: a) a própria disposição para confiar; b) a confiança baseada na história, em relação a outras experiências vividas; c) a presença de terceiras-partes que validem a confiança, sejam elas pessoas ou instituições; d) confiança baseada no cargo da pessoa; e) confiança baseada em leis, onde o consumidor gera expectativas por saber que tal tema já foi tratado e regulamentado pelo Estado. (BREI, 2001)

<sup>70</sup> No original: *We're also giving guidance to states on how to wisely regulate these new technologies, so that when a self-driving car crosses from Ohio into Pennsylvania, its passengers can be confident that other vehicles will be just as responsibly deployed and just as safe. Regulation can go too far. Government sometimes gets it wrong when it comes to rapidly changing technologies. That's why this new policy is flexible and designed to evolve with new advances. There are always those who argue that government should stay out of free enterprise entirely, but I think most Americans would agree we still need rules to keep our air and water clean, and our food and medicine safe. That's the general principle here. What's more, the quickest way to slam the brakes on innovation is for the public to lose confidence in the safety of new technologies.*

incentivaria os fabricantes a melhorarem os seus padrões de confiabilidade. (BRODSKY, 2016)

A necessidade de se criar uma confiança maior nos VA é latente, pois, segundo pesquisas realizadas pela *AAA Automotive Engineering*, sete de cada dez (73%) dos motoristas norte-americanos teriam medo de andar em um veículo totalmente autônomo, e 63% se sentiriam menos seguros compartilhando a estrada com carros totalmente autônomos enquanto caminham ou andam de bicicleta. (BRANNON, 2018)

Sendo assim, quando se fala de modelos regulatórios é possível elencar várias espécies que já estão sendo propostas para esse tipo de tecnologia. Em primeiro lugar, os países podem continuar a abordagem que possuem, atualmente, sem a necessidade de uma supervisão regulatória adicional, resguardando-se apenas nas leis de defesa do consumidor e regramentos de transporte rodoviário já existentes, fazendo somente adequações mínimas deles à nova tecnologia, não havendo nenhuma supervisão regulatória específica. As vantagens desse sistema estão no fato que os padrões e processos já são conhecidos por todos, além de não haver o perigo do país seguir um caminho regulatório diferente dos demais, permitindo verificar os erros internacionais antes de adotar qualquer medida. Outra vantagem é a ausência de custos novos e barreiras adicionais para as indústrias envolvidas. De outro modo, seus pontos negativos estão no fato de se levar anos para que os padrões internacionais sejam desenvolvidos, testados e importados. Também há altos riscos de segurança que os usuários estariam expostos, tanto aqueles que estariam nos VA quanto a terceiros, nem regulação sobre requisitos de desempenho ou da máquina com o meio ambiente. (NTC, 2017)

Uma segunda opção é a autocertificação realizada pelos próprios fabricantes que emitem uma declaração de conformidade em relação ao alto nível de critérios de segurança desenvolvidos pelo governo. Expresso em outros termos, o governo exige que os desenvolvedores dessa tecnologia apresentem um plano operacional detalhado para a órgão regulador, bem como para o público, para que, assim, lhes sejam concedidas licenças para testar e desenvolver a tecnologia em estradas públicas. (WEF, 2020)

Os benefícios desse método de regulação estão no fato que, por evitar maiores barreiras burocráticas, gerando rapidez na implementação, permite, a responsabilização primária pela segurança do VA naquelas empresas que os desenvolvem. De outro modo, tem-se algumas desvantagens desse método como o

fato de as empresas não fornecerem as declarações de conformidade, determinando dificuldades para aferição de responsabilidades. Só serão identificados problemas após o lançamento do produto, expondo toda a população a riscos pelo desenvolvimento da tecnologia. (NTC, 2017)

Uma terceira opção é a Aprovação pré-comercialização, nesse caso, os sistemas de direção automatizados são certificados por uma agência governamental (ou por terceiro em seu nome), conforme os padrões técnicos mínimos prescritos antes da entrada no mercado. O órgão regulador emite orientações para empresas de AV que buscam para realizar testes em vias públicas com o mínimo de alteração nas leis de trânsito já existentes. Será realizado um relatório final sobre a segurança que as empresas de VA visam demonstrar, bem como outras considerações sobre assuntos como engajamento público e interface com o local autoridades. Nessa situação, não há autorização formal como parte desse processo. (WEF, 2020)

Uma variação desse modelo é a abordagem de avaliação de segurança operacional, onde regulador estabelece uma avaliação formal da segurança dos veículos, seja em uma pista de teste, simulação ou via pública, ou uma combinação dos três. Passando a avaliação concede-se a uma empresa AV uma licença para testes em um determinado ambiente; o regulador pode também estabelecer uma série gradual de marcos. (WEF, 2020)

Os benefícios desses modelos estão no fato que haverá um alto nível de confiança por parte de todos os envolvidos de que os VA são seguros. Porém, esse modelo tende a gerar atrasos na evolução da tecnologia, que ficarão dependentes de avaliações de novos modelos, além da possibilidade de responsabilização solidária do governo, que aprovou tais VA que possuem falhas de segurança. (NTC, 2017)

A quarta opção apontada é o credenciamento. Esse modelo é bastante usado na aviação e baseia-se no relacionamento contínuo entre a parte credenciada e a agência de acreditação para gerenciar os riscos de segurança, ao invés de aprovação em específico de uma tecnologia ou sistema. Possui, como vantagens, a ausência de agências governamentais para desenvolver padrões técnicos, o que tornaria o processo mais célere. A segurança seria garantida por todo ciclo de vida do VA e não apenas no momento de sua entrada no mercado, gerando, assim, uma cobertura mais abrangente. Não há responsabilização do governo por eventuais falhas e, por fim, apoiaria os processos de aprovação de outros países. De outro modo, suas desvantagens apontadas é que haveria um custo muito maior para as empresas em

comparação em manter a abordagem atual ou autocertificação. Essa agência de credenciamento teria uma função contínua a ser arcada pelo governo, gerando custos, além de um volume grande de dados para serem revisados, processados e armazenados. (NTC, 2017)

Há também um modelo de aprovação de tipo supranacional, onde um corpo jurídico define padrões de segurança harmonizados para veículos em todos os mercados. Esta é a atual abordagem para definir regulamentos para a segurança de automóveis nas nações signatárias da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa UNECE. (WEF, 2020)

Na União Europeia, os ministros dos Transportes dos 28 Estados Membros assinaram, em 2016, a Declaração de Amsterdã que trata sobre a Cooperação no Domínio da Condução Conectada e Automatizada. Nessa declaração, os Estados-membros concordaram que as leis de Viena e Genebra, que são convenções sobre o tráfego rodoviário, devem ser revisadas a fim de permitir o uso de dispositivos conectados e VA nas vias públicas, assim como os estados membros devem, sempre que possível, remover as barreiras legais para a realização de testes e a implantação desses veículos. (EUROPEAN UNION, 2016)

Para os VA, é possível mensurar uma proposta de regulação com uma abordagem adaptativa planejada, que, em geral, é realizada em quatro passos: 1) Regulamento Inicial; 2) Coleta intensiva de dados; 3) Avaliação independente e recomendações e 4) Considerações da agência de recomendações e ajustamento. Basicamente, a primeira fase seria para estabelecer um ambiente legal permissivo, onde só haveria restrições para seguir padrões mínimos de segurança. Já na segunda fase, haveria uma coleta intensiva dos dados tanto por parte dos fabricantes, no que tange a testes, vendas, e desempenho, e pelas agências reguladoras, quanto a dados relativos à experiência do consumidor, e impactos econômicos e sociais dessa tecnologia. Na terceira fase, a avaliação desses dados deve ser feita por um órgão externo, composto pelas indústrias que atuam na área, já que elas possuem experiência no assunto e poderão avaliar melhor os resultados obtidos e desenvolver recomendações dentro do que visualizam ser plausível. Por sua vez, a última fase seria a avaliação e tomada de decisões da Agência Reguladora, que consideraria as recomendações do comitê externo e a tomada de decisões. (CARP, 2018)

A par disso, é possível apresentar como alguns países do mundo têm tratado a regulamentação desses VA, conforme quadro abaixo:

<b>MAPA DA REGULAÇÃO DOS VEÍCULOS AUTÔNOMOS NO MUNDO</b>	
<b>PAÍS</b>	<b>CENÁRIO</b>
Alemanha	O governo alemão aprovou um projeto de lei que permite o uso total de sistemas de direção automatizada nas estradas alemãs. O projeto de lei permite que os motoristas de veículos altamente automatizados tirem as mãos do volante enquanto o sistema de direção automatizado está ativado e exige que os humanos retomem o controle apenas se for recomendado pelo sistema ou se certos requisitos não forem atendidos. (NTC, 2017)
Áustria	Em março de 2019, o governo austríaco permitiu que as pessoas aproveitassem os recursos autônomos em veículos, ônibus e caminhões atuais. Hoje em dia, os motoristas podem tirar as mãos do volante quando ficam dentro de uma faixa da estrada principal, embora precisem retomar o controle para mudar de faixa, sair da estrada ou fazer outras movimentações. Os usuários de veículos e caminhões pequenos também podem usar sistemas de <i>self-parking</i> fora do veículo, desde que estejam próximos e possam interromper o processo. (KPMG, 2020)
Chile	Em janeiro de 2020, o Chile iniciou o que acredita ser o primeiro projeto-piloto de veículos autônomos da América Latina, com o apoio do Ministério de Transportes e Telecomunicações e do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Não há regulamentos específicos para veículos autônomos. Avalia-se que o governo deve considerar investir mais em treinamento para que o país esteja preparado quando precisar de novas análises e avaliações para o planejamento e, eventualmente, a implementação de veículos autônomos e da infraestrutura de transporte necessária para apoiá-los. (KPMG, 2020)
China	Em 2019, o governo chinês facilitou o teste de veículos autônomos em vias públicas, permitindo que isso acontecesse em mais cidades e com um menor número de controles. Embora os supervisores humanos ainda sejam necessários em veículos de teste, eles não precisam tocar nos controles, além disso o número de veículos de teste cobertos por uma única licença aumentou de um para cinco, desde que sejam idênticos. Em setembro, Xangai tornou-se a primeira cidade a emitir essas licenças. O departamento nacional de transporte publicou um plano estratégico de transporte digital e, em setembro de 2019, o governo central publicou uma estratégia de construção de transporte digital, abrangendo veículos autônomos, além de alterar as fontes de energia e melhorar o desempenho ambiental dos veículos. A partir de maio de 2019, o governo publicou novas normas para veículos autônomos, incluindo uma versão dos níveis de autonomia utilizados internacionalmente de zero para cinco em março de 2020. (KPMG, 2020)
Coréia do Sul	A Coréia desenvolveu padrões de segurança e regimes de <i>recall</i> e inspeção para promover a implantação segura de veículos automatizados. Também continuará a revisar e emendar os sistemas jurídicos relevantes. Entre 2017 e 2020, o Ministério de Terras, Infraestrutura e Transporte da Coréia realizou pesquisas e desenvolvimento de tecnologias automatizadas de avaliação de segurança de veículos e bancos de ensaio. (NTC, 2017) Até 2024, o país também pretende ter a legislação e as instituições necessárias e, até 2030, o objetivo é que todos os 110.000 km de rodovias no país sejam cobertos pelo trabalho de mapeamento. (KPMG, 2020)
EUA	Em setembro de 2016, a <i>National Highway Transport Safety Administration</i> (NHTSA), uma agência do Departamento de Transporte dos EUA, publicou a Política Federal de Veículos Automatizados. O objetivo da política é fornecer à

	indústria e às agências estaduais orientação sobre regulamentação de segurança para veículos automatizados. Vários Estados já possuem algum tipo de regulamentação a fim de permitir ou não os testes em vias públicas. (NTC, 2017)
França	Em fevereiro de 2019, o presidente Emmanuel Macron reafirmou sua intenção de a França contar com serviços de transporte baseados em veículos autônomos rodando até 2021, em um discurso para a Organização Internacional de Fabricantes de Veículos Automotores. Em maio e novembro de 2019, o parlamento francês aprovou duas leis para ajudar a fazer isso acontecer. A primeira transfere a responsabilidade por acidentes envolvendo veículos autônomos experimentais da pessoa atrás do volante para a organização autorizada a realizar a experiência. A segunda permite que o governo modifique outra legislação para facilitar os serviços usando veículos autônomos, como, por exemplo, uma isenção para frotas de caminhões autônomos da regra que os veículos precisam estar a, pelo menos, 50 metros de distância entre si. (KPMG, 2020)
Holanda	Em 2018, foi anunciada uma estrutura jurídica para o VA. Foram feitos testes em comboios de caminhões que tiveram dificuldade de se manterem online o tempo todo. Em 2019, o país aumentou para 60 novas áreas o uso de equipamentos rodoviários inteligentes, como semáforos que se comunicam com os VA. Além disso, o país excedeu os limites de poluição e com isso teve que tomar medidas que incentivam a troca de veículos, o que pode aumentar a adoção dessa nova tecnologia. (KPMG, 2020)
Índia	Em 2017, o Ministro dos Transportes da Índia, Nitin Gadkari, descartou o uso de veículos sem motorista, justificando que eles tirariam empregos dos 2,2 milhões de motoristas comerciais que trabalham no país. O governo da Índia está focado no desenvolvimento do uso de veículos elétricos antes de abordar os veículos autônomos. (KPMG, 2020)
Itália	O Ministério dos Transportes da Itália editou o decreto de Estradas Inteligentes de fevereiro em 2018, autorizando testes de veículos autônomos desde que eles tenham controles e um operador capaz de assumir o controle, se necessário. O país também criou um Observatório para Estradas Inteligentes para monitorar todas as experiências na Itália e examinar as de outros países para desenvolver as melhores práticas. (KPMG, 2020)
Nova Zelândia	Nos últimos dois anos, o governo colocou um foco maior no meio ambiente, na transformação do sistema de transporte e no maior uso do transporte público. Essa iniciativa é apoiada por um impulso em direção à regulamentação baseada no desempenho que pode fornecer uma rota de testes para o uso de veículos autônomos nas estradas. A Nova Zelândia possui uma regulação que fornece um ambiente permissivo e aberto para testar novas tecnologias. (KPMG, 2020)
Reino Unido	Com base na Lei sobre Veículos Elétricos e Automatizados de 2018, o governo lançou seu segundo documento de consulta em uma revisão de três anos da estrutura reguladora do Reino Unido para veículos automatizados. Ele explora a regulamentação sobre veículos autônomos para serviço público, inclusive como os minibus ou táxis seriam mantidos limpos e seguros para os passageiros. (KPMG, 2020)
Rússia	Há um interesse significativo na Rússia pelo governo e por algumas empresas para o desenvolvimento de veículos autônomos. O governo da Rússia está trabalhando para ampliar os testes de veículos autônomos existentes no país em vias públicas, que começaram no final de 2018. Além de ser ampliado para até 11 áreas novas, o governo solicitou às empresas que desenvolvessem

	planos para veículos de teste verdadeiramente sem motorista, em vez dos existentes que têm alguém pronto para assumir o volante. (KPMG, 2020)
Singapura	A Lei de Tráfego Rodoviário (Emenda) foi aprovada pelo Governo de Cingapura no início de 2017. As emendas estabelecem uma estrutura regulatória que exigirá que os veículos automatizados sejam aprovados em uma avaliação de segurança antes de serem permitidos nas vias públicas (Governo de Cingapura, 2017). Os desenvolvedores serão obrigados a implementar planos robustos de mitigação de acidentes para os testes. Isso inclui ter um motorista de segurança treinado para assumir rapidamente o controle do veículo sempre que necessário e exigir que os veículos automatizados registrem dados de viagem para facilitar as investigações de acidentes e reclamações de responsabilidade. (NTC, 2017) O país incentiva o uso de VA e, em janeiro de 2019, o governo publicou uma minuta de normas nacionais para esses veículos, além de uma estrutura voluntária de governança de IA. Os testes em rodovias públicas foram permitidos em cerca de 1000 km. (KPMG, 2020)
Taiwan	Em dezembro de 2018, o Yuan (parlamento) Legislativo de Taiwan aprovou a Lei de Experimentação Inovadora de Tecnologias para Veículos não Tripulados. Isso estabeleceu uma estrutura para testes de veículos autônomos em rodovias, bem como de drones, barcos autônomos e outros veículos autônomos, incluindo regulamentos para licenciamento de veículos, informação ao público e avaliações de segurança. As autoridades locais de Taiwan estão considerando como utilizar os veículos autônomos para transporte público, de modo a ajudar a reduzir os congestionamentos e resolver o problema da falta de motoristas de ônibus no período noturno. (KPMG, 2020)

*Tabela 3. Mapa da Regulação dos VA em diversos países. Fonte de dados: Relatório KPMG (2020).*

### 3.6 Cenário dos Veículos Autônomos no Brasil e uma proposta de regulação

O Brasil é um país que, tradicionalmente, é aberto ao novo e às mudanças, mesmo quando as condições não são favoráveis a isso. Refletindo sobre essa cultura Masi (2013) pontua da seguinte forma:

No Brasil, como em todo o Ocidente, está em curso uma luta feroz entre tradição e inovação. Sendo jovem, o país é inclinado a renovar-se misturando, porém o novo com o velho, dando lugar a um modo original de evoluir, adaptando, aceitando, modificando, tornando mais problemático e complexo, mas também mais rico, o modelo de vida ao estado nascente. (...). Tudo isso confere ao modelo brasileiro um valor universal e oferece contribuições preciosas à construção do modelo novo, que devemos construir. (MASI, 2013, I.15298)

Não obstante a isso, ao se analisar o relatório elaborado pela KPMG dentre 30 países, o Brasil encontra-se na última posição dentre os governos que têm feito alguma medida para incentivar a adoção dos VA no país. Esse relatório apresenta

também que as maiores iniciativas no que tange a essa tecnologia no Brasil têm partido do setor privado, como nos casos de empresas como a Vale que já começaria a testar o uso de caminhões autônomos em sua unidade de Carajás, que é a maior mina de ferro a céu aberto do mundo. Empresas como a Hitech Eletric e EmbraerX também possuem iniciativas de uso de VA, porém todas possuem o seu uso dentro de ambientes privados, não sendo utilizados em vias públicas. (KPMG, 2020)

Dentre as dificuldades para a evolução dessa tecnologia no país, está a necessidade de introdução dos serviços de internet móvel de rede 5G, as quais fornecem uma qualidade maior de transmissão de dados, sendo mais eficientes e mais rápidas para o funcionamento efetivo dos VA que deverão estar conectados uma boa parte do tempo para que haja uma melhor experiência de automação. Porém para a sua implementação é necessário que seja realizado um leilão<sup>71</sup> pelo governo brasileiro por meio da ANATEL e que, segundo informações daquela agência, deve ter seu edital lançado no início de 2021 e sessão de lances no fim do primeiro semestre do mesmo ano. (KPMG, 2020)

Quando se trata da regulamentação dos VA no Brasil, deve-se ter em mente, de início, a Resolução do CONTRAN nº 717, de 30 de novembro de 2017, que, em seu anexo, no item 37, estabeleceu um prazo de 48 meses para o estudo e regulamentação do tema Carros Autônomos no país, prazo que já foi expirado sem nenhum avanço significativo.

Dentre os programas governamentais que estão ativos sobre o tema, pode-se indicar o Rota 2030, que foi instituído pela lei 13.755/18 e que é uma estratégia do governo federal para fomentar o desenvolvimento do setor automotivo no país, levando em consideração as transformações ocorridas no setor em âmbito mundial tanto nos veículos, quanto na forma de usá-los quanto na forma de produzi-los. Ao se

---

<sup>71</sup> A tecnologia 5G de internet móvel, em sua máxima potência, deverá oferecer altíssimas velocidades de internet no Brasil, até 20 vezes maiores do que a 4G, além de maior confiabilidade e disponibilidade. Essa tecnologia terá também capacidade para conectar massivamente um número significativo de aparelhos ao mesmo tempo. Entre as empresas do setor, a chinesa Huawei desponta como uma das principais fornecedoras de equipamentos para operadores de telecomunicações que devem disputar o leilão. O grupo chinês disputa o mercado internacional com tecnologia dos Estados Unidos (EUA) e da Europa e chegou a ter suas operações restringidas no país norte-americano, no ano passado, após uma ordem do presidente Donald Trump, que alegou ameaça à segurança nacional, por supostos dispositivos de vigilância embutidos nos aparelhos da empresa. Questionado por jornalistas se o governo brasileiro poderia estabelecer algum tipo de restrição à participação de grupos chineses, como tem sido defendido por uma aliança de países liderada pelos EUA, Fábio Faria disse que o trabalho de sua pasta era na parte técnica. "Aqui não tratamos de geopolítica, o que foi tratado aqui são os técnicos da Anatel, os conselheiros que vieram conhecer o presidente da República", afirmou. (VILELA, 2020)

analisar essa legislação, verifica-se que ela possui um foco em incentivos para a migração de motores tradicionais para híbridos e elétricos, mas que tangencia o tema da automatização. (KPMG, 2020)

Essa lei foi regulamentada pelo poder executivo federal por meio do Decreto nº 9557/18, que passou a adotar formalmente em nosso ordenamento jurídico a nomenclatura “veículos autônomos”, bem como adotou a Regra J3016 da *Society of Automotive Engineers (SAE)*<sup>72</sup>:

Não pairam dúvidas sobre o atraso do Brasil no âmbito econômico, industrial e social em relação aos principais países do mundo no que tange aos VA. O setor automotivo possui um grande peso no PIB industrial nacional devido a sua cadeia de produção envolvida e uma mudança tão grande como se espera com essa tecnologia necessitaria uma postura mais proativa governamental que favoreça e incentive esse desenvolvimento imediato dessa tecnologia no país, a fim de se retirar o atraso dos últimos anos. Neste mesmo sentido, aponta o relatório desenvolvido pela Firjan, Inmetro e Ufla (2020):

É indubitável que o Brasil está em atraso ao que se passa no âmbito internacional, notadamente nos Estados Unidos, Alemanha, Holanda, Suécia, França, Reino Unido, Espanha, Japão, China e mesmo em relação a países sul-americanos como o Chile. O desafio é simultaneamente econômico, industrial e social. O setor automotivo representa cerca de 22% do PIB industrial e devido a seus encadeamentos, é um setor cujo desempenho pode afetar significativamente a produção de outros setores industriais. No entanto, as montadoras e seus fornecedores estão sendo desafiadas por novos entrantes do setor digital e da Inteligência Artificial presentes nessa tecnologia. Assim, é necessário ganhar consciência das questões de política industrial, de fomento à pesquisa e desenvolvimento da inovação, principais entraves jurídicos e de aceitabilidade social concernentes ao desenvolvimento de veículos inteligentes para transporte de mercadorias e

---

<sup>72</sup> Art. 18. Na hipótese de habilitação na modalidade que trata o inciso III do caput do art. 13, o projeto de desenvolvimento e produção tecnológica deverá atender ao disposto em ato do Ministro de Estado da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e aos critérios estabelecidos para os processos industriais e tecnológicos que deverão ser realizados quando do início da produção.

§ 1º A habilitação da empresa solicitante ficará condicionada à aprovação do projeto de desenvolvimento e produção tecnológica, nos termos estabelecidos no Anexo IX, pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

§ 2º A empresa deverá solicitar habilitação específica para cada projeto que pretenda realizar.

§ 3º Serão aprovadas habilitações de empresas com projetos de desenvolvimento e produção tecnológica para a produção no País de:

I - veículos com novas tecnologias de propulsão, relacionados no item 2 do Anexo II, ou autônomos, ou combinações de sistemas e componentes para os referidos veículos;

(...)

§ 4º Para fins do disposto no inciso I do § 3º, consideram-se veículos autônomos aqueles classificados a partir do nível três, segundo a regra J3016 da Society of Automotive Engineers - SAE dos Estados Unidos da América, conforme os termos estabelecidos em ato do Ministro de Estado da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

pessoas, em sistema compartilhado ou inserido no transporte público. E há urgência em se passar à ação. Nesse sentido, o poder público tem um papel determinante. Face à evolução gigantesca em relação aos testes desenvolvidos nos Estados Unidos e na Europa bem como em relação à China no campo da Inteligência Artificial e do mundo digital, o Brasil deve se preparar a compreender todas as facetas desse novo sistema de mobilidade e recuperar o atraso sofrido nesses últimos anos, que o coloca em última posição dentre os países estudados por consultores autônomos na área. (FIRJAN; INMETRO; UFLA, 2020, p.21)

É possível verificar que, em diversos países do mundo, há uma preocupação com o futuro dos VA, que, no Brasil, é bastante embrionário no âmbito do setor público. Um grupo de trabalho sobre VA na Comissão de Viação e Transportes da Câmara dos Deputados realizou uma audiência em 2018, onde chegou à conclusão de que não há um consenso sobre as regras que garantam segurança, sendo que, segundo o Deputado Hugo Leal (PSD-RJ), é necessário que haja *“uma legislação que não engesse porque nós estamos tratando de tecnologias, mas que não deixe tão aberto para circunstâncias que não interessam à segurança viária”*, afirmou. (ARAÚJO, 2018)

Observa-se uma maior latência e preocupação acadêmica que têm desempenhado um importante processo de pesquisa de tecnologias de VA inteiramente nacionais, quanto nos debates jurídicos sobre a sua regulação jurídica. Quanto à parte jurídica, um tema que está em evidência no âmbito acadêmico é dos reflexos do uso de IA nos VA, que pode gerar tanto na área de Responsabilidade Civil em casos de sinistros, quanto na proteção dos dados pessoais gerados, armazenados e compartilhados e em casos de seus vazamentos. Percebeu-se, nesta pesquisa, que, para tais debates, já existem em nosso ordenamento leis capazes de responder e resguardar os consumidores nesses casos.

Quanto se trata da Responsabilidade Civil por eventuais acidentes proporcionados pelo uso de IA nos VA, o Código de Defesa do Consumidor possui, de forma satisfatória, o sistema de responsabilidade pelo fato e pelo vício do produto que poderá resguardar o consumidor ao responsabilizar objetivamente os fornecedores, sendo que as discussões sobre quem, na cadeia de produção, teria mais responsabilidade (tal como dos desenvolvedores) não é um problema que impossibilite a utilização da norma face à responsabilidade solidária desses sujeitos, devendo eventuais apurações de responsabilidade entre eles serem discutidas por meio da exigência de uma caixa-preta a exemplo do que há nos aviões, que, por muito

tempo, já possuem um sistema de funcionamento automatizado que não impossibilita a aplicação integral da lei do consumidor.

Outra sugestão já mencionada anteriormente pode ser exigir a criação de seguros obrigatórios e/ou fundos especiais de todas as fabricantes, que terão, como função fazer frente às eventuais indenizações que surgirão nesse período inicial de implementação, não gerando, assim, um ônus financeiro extremamente grande para os fornecedores, o que impossibilitaria o desenvolvimento da tecnologia. Já no que tange aos dados dos consumidores gerados pelos VA, atende também de maneira satisfatória os preceitos elencados pela Lei Geral de Proteção de Dados, sendo assim, totalmente desnecessária a criação de novas regras para atender um setor em específico como o dos VA.

O cuidado inicial que o governo brasileiro deve ter é proporcionar uma regulamentação de trânsito básica que permita que os testes com VA possam ocorrer tanto em ambiente fechado, quanto em determinadas estradas públicas a serem monitoradas, pois não há como ressaltar as peculiaridades de trânsito e infraestrutura do país como fator que merece atenção pelos fabricantes e desenvolvedores, se lhes é vedado atualmente um carro sem motorista com mãos no volante, nem a realização de testes em ambiente público sob o risco de sofrer penalidades administrativas previstas no Código Brasileiro de Trânsito.

Nos regulamentos de VA, os países que impõem poucas restrições sobre quando, onde e como os testes de veículos autônomos podem ocorrer receberam uma pontuação mais alta, enquanto os países que impõem maiores restrições aos testes receberam uma pontuação menor. A pontuação máxima foi atribuída à Austrália, à Finlândia, à Holanda e à Singapura. A pontuação mais baixa foi para a Índia, seguida pelo México e pelo Brasil. (KPMG, 2020)

Essa preocupação que tem estagnado o desenvolvimento da tecnologia no âmbito nacional ficou bem expressada na fala do representante do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) que, na audiência na Câmara dos Deputados, deixou claro os entraves iniciais que estão atrasando os testes no Brasil, conforme relatado por Araújo (2018):

Participante de fóruns mundiais sobre a automação de veículos e a segurança viária, o representante do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) na audiência, Daniel Mariz Tavares, reconheceu que há mais dúvidas e incertezas do que conclusões sobre o assunto.

"É necessário ter um condutor? Esse condutor vai continuar sendo chamado de condutor, já que ele não conduz nada, ele apenas opera uma máquina? A gente vai passar a chamá-lo operador? Ele precisa estar dentro do veículo? Porque a gente já tem tecnologia que permite conduzi-lo ou operá-lo de forma remota. O que se pode fazer dentro de um veículo, além de conduzi-lo, já que você não vai mais poder conduzi-lo?", questionou. (ARAÚJO, 2018)

O cenário que se desenha em nosso país ao se tratar dos VA opõe-se completamente à essência trazida pela Lei de Liberdade Econômica (Lei 13.874/19), que, dentre os seus princípios, prevê a liberdade como garantia (art. 2, I), além da intervenção subsidiária e excepcional do Estado no exercício das atividades econômicas (art. 2, III), os quais podem ser compreendidos como um importante reconhecimento da importância de se assegurar um ambiente institucional que garanta a proteção dos ditames da ordem econômica definidos no art. 170 da Constituição Federal de 1988. Sobre isso, reflete Loureiro (2019) quando comenta sobre esses princípios:

Parece-me claro que o intuito do princípio é o de restringir não a participação do Estado na economia, como prestador direito ou mesmo agente econômico, mas, sim, o de constringer a atuação desmedida do aparato estatal nas atividades econômicas desempenhadas pelos particulares. É, pois, um dispositivo voltado à interação do Estado com os particulares na seara econômica, e não algo que se volta ao papel ativo do Estado na ordem econômica. Não se poderia, por exemplo, invocar esse inciso para interpretar indevida a existência de uma empresa estatal (participação do Estado na economia), mas é perfeitamente cabível que dele se valha para evitar a exigência de uma autorização imotivada para que um particular possa desempenhar sua atividade econômica (intervenção do Estado sobre o exercício de atividades econômicas). Nos dois casos, é flagrante o caráter subsidiário da intervenção estatal: no primeiro, pela limitação do espaço ocupado por empresas estatais; no segundo, pelo constringimento à intervenção realizada de modo inadequado nas atividades econômicas desempenhas por particulares. (LOUREIRO, 2019, p.60)

Além disso, em seu art. 3º, IV, essa lei reconhece como direito dos empresários, como medida de desenvolvimento econômico do país a possibilidade de desenvolver, executar, operar ou comercializar novas modalidades de produtos e de serviços quando as normas infralegais tornarem-se desatualizadas por força de desenvolvimento tecnológico consolidado internacionalmente<sup>73</sup>, como é o caso dos VA, o que foi reiteradamente demonstrado neste trabalho.

---

<sup>73</sup> Segundo o inciso VI do art. 3º, esse ponto deverá estabelecido por meio de regulamento próprio, que disciplinará os requisitos para aferição da situação concreta, os procedimentos, o momento e as condições dos efeitos;

A própria Constituição Federal define como um objetivo da ordem econômica a livre iniciativa, a qual teve suas garantias tratadas na Lei de Liberdade Econômica, em seu art. 4º, IV onde se definiu que cabe à Administração Pública evitar o abuso de poder regulatório, que, de forma indevida, crie enunciados que impeçam ou retardem a inovação e a adoção de novas de novas tecnologias, processos ou modelos de negócios, ressalvadas as situações consideradas em regulamento como de alto risco.

Dadas as características dos VA, pode-se até compreender que eles estarão na exceção indicada anteriormente, o que é correto quando se trata dos testes realizados em vias públicas com outros consumidores. Porém, essa fase de testes é a última e não pode servir de empecilho para desenvolvimento das fases anteriores de pesquisas e de testes em ambientes privados ou controlados, podendo estes ocorrerem como já citado anteriormente aqui no exemplo dos caminhões usados pela Vale em suas mineradoras.

Diante de tudo isso, acredita-se que um dos melhores modelos regulatórios que pode ser adotado pelo Brasil é o de abordagem adaptativa já explicado anteriormente, onde essas primeiras regulações aqui propostas já serão firmadas a fim de gerar uma segurança jurídica aos fornecedores, permitindo a inicialização dos testes em ambiente nacional, para que, assim, conforme forem sendo retornados os dados específicos, que, posteriormente, serão estudados por um órgão externo, seja possível, periodicamente, fazer a avaliação e o ajustamento pelo governo através de órgãos que possuem a expertise no assunto, como, por exemplo, Contran ou ANTT.

## CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou um estudo sobre a questão regulatória dos Veículos Autônomos comandados por Inteligência Artificial no Brasil, refletindo a partir de uma abordagem sociológica acerca da importância de se criar um ambiente viável para a implementação dessa tecnologia no país, a qual poderá proporcionar reflexos positivos ao seu desenvolvimento econômico.

Este estudo possui relevância e contribui diretamente com a sociedade e entidades governamentais ao traçar um cenário tanto na esfera mundial, quanto na nacional acerca dos esforços necessários para definir o melhor modelo de regulamentação estatal de Veículos Autônomos, que viabilizem um desenvolvimento econômico sustentável, não havendo, até então, nenhum estudo conhecido em território nacional que trate do tema sobre essa ótica.

Ficou demonstrado que o Brasil possuiu uma sociedade muito integrada aos usos e costumes da era do acesso, possuindo, já no ano de 2019, cerca de 75% da população com acesso à internet. Esses dados também apontam para uma mudança comportamental dos consumidores, que passaram, por exemplo, a utilizar mais de serviços como o Uber, onde se privilegia o acesso em detrimento à propriedade de veículos. Esse cenário da economia de compartilhamento já é uma aposta de empresas do ramo automobilístico como Volkswagen, Uber, Lyft, Google, que passarão a não vender mais veículos ou intermediar viagens por meio de motoristas credenciados, mas a absorver todo o mercado ao oferecer o acesso de serviços de transporte por Veículos Autônomos.

Constatou-se, a partir dos relatórios da KPMG (2020) que fazem uma análise sobre o nível de implementação dos Veículos Autônomos no mundo, que, no Brasil, há um ambiente estrutural e regulamentar extremamente desfavorável, o que prejudica a imagem do país, colocando-o em último lugar dentre as nações estudadas, o que demonstra a fragilidade do sistema nacional quanto a essa tecnologia.

Como visto, é preciso que se adote um modelo regulamentar que não crie obstáculos, mas que viabilize essa nova tecnologia, pois a tentativa estatal de sempre querer antecipar o futuro em um exercício criativo de imaginação dos potenciais perigos que podem ou não surgir, capitaneadas por interesses de diversos grupos econômicos, gera esforços totalmente desnecessários e que, ao final, tendem ainda

a criar várias decisões equivocadas, baseadas em informações e em suposições incompletas, que, como consequência, podem bloquear o caminho do desenvolvimento econômico e tecnológico de um país.

Verificou-se que, quando se trata de Veículos Autônomos, a maior preocupação no âmbito jurídico nacional está direcionada a uma suposta necessidade de criação de uma nova regulamentação acerca da Responsabilidade Civil, sob o argumento de que as peculiaridades dessa tecnologia geram desafios que não podem ser superados pelas normas em vigor. Não obstante a esses argumentos, conclui-se na linha de entendimento de Tepedino e Silva (2019), que, no Brasil, uma regulamentação específica sobre o tema é totalmente desnecessária, já que as normas de defesa do consumidor, como o CDC, demonstram-se satisfatórias para resguardar os envolvidos, caso haja algum tipo de sinistro envolvendo carros embarcados com essa tecnologia, tal como já acontece com as normas na aviação civil, onde há um alto nível de automação nos comandos de pilotagem dos aviões, sendo que não foram necessárias novas regras de responsabilidade civil.

Apresentou-se ainda as ponderações de Mulholland (2019), que sustenta como uma alternativa viável nesses casos e a constituição de seguros obrigatórios e criação de fundos, sendo que essas soluções propostas possuem características muito mais garantidoras de uma segurança jurídica para as empresas envolvidas direta ou indiretamente na cadeia de produção desses veículos do que como um mecanismo para resguardar um futuro dever de reparação em caso de eventuais sinistros.

Já no âmbito das consequências que a inserção dos Veículos Autônomos pode gerar à economia, bem como os seus reflexos no mercado de trabalho, este estudo filia-se a uma corrente tecno-otimista nos moldes definidos por Ferry (2015), que se fundamenta no fato de que a história já demonstrou em diversas oportunidades que a inserção de novas tecnologias revolucionárias tende a alavancar a economia mundial como um todo, determinando mudanças diretas e indiretas a vários setores, sendo que, nas palavras de Sen (2009), esse desenvolvimento é uma forma de se alcançar a almejada liberdade.

No caso dos Veículos Autônomos, essas mudanças serão mais latentes nas áreas de transportes: sobre como os consumidores se relacionarão com os carros; nos seguros: que se adaptarão a uma nova realidade com uma diminuição significativa de sinistros que gerem indenizações e danos materiais, e que deverão focar mais nas empresas do que nos consumidores finais; no meio ambiente: com a emissão cada

vez menor de poluentes em decorrência da melhoria do uso dos veículos pela Inteligência Artificial se comparado aos humanos; e na saúde pública: com a redução dos gastos públicos em atendimentos, tratamentos, remédios e cirurgias decorrentes de sinistros de trânsito, sendo que esses recursos podem ser direcionados para outras áreas.

Todas essas vantagens aqui elencadas poderão também gerar efeitos negativos em diversas áreas econômicas, mas, mesmo assim, o saldo ainda será positivo, havendo a movimentação de trilhões de dólares na economia quando se observar ao longo prazo. Não se descarta a hipótese de que haverá a extinção de vários empregos, como, por exemplo, o de motoristas profissionais. Porém, tal situação não se dará em um curto espaço de tempo.

Para que o uso dessa tecnologia seja adotado em uma larga escala e com alta penetração no mercado de modo a influenciar de forma relevante os empregos de uma categoria profissional, serão necessários ainda vários anos de pesquisa e avanços no setor da automação e Inteligência Artificial. Até lá, os atuais empregados estarão aposentados e as novas gerações, as quais são mais acostumadas a tecnologia e a essa sociedade do acesso e da informação, que lhes exige uma maior adaptabilidade em suas carreiras profissionais durante a vida, serão os sujeitos a serem treinados e migrados para atuação em novas atividades mais específicas e que serão criadas por essa tecnologia e em sua decorrência, não havendo, assim, necessidade de criação de alguma restrição normativa por parte do Estado com o fulcro de proteger os empregos.

Dessa forma e levando em consideração todos os ditames constitucionais da ordem econômica expressos a partir do art. 170 da CF e reafirmados na Lei de Liberdade Econômica (Lei 13.874/19), é necessário conter a sanha regulatória do Estado brasileiro que visa sempre criar novos regulamentos ou alterar os já existentes sob o argumento de proteção ao princípio da precaução. A postura mais ativa do governo, nesses casos, deve ser apenas em situações em que a novidade tecnológica represente uma séria ameaça ao bem-estar público, caso contrário, a melhor posição a ser adotada é a passiva, pautando-se, assim, pela adoção de um modelo regulatório que ao mesmo tempo não exclua o Estado da função de observador externo que acompanha a evolução das relações sem criar barreiras ou atravancar o procedimento, mas que também lhe permita participar ao final desse processo.

Conclui-se, assim, na mesma linha de raciocínio adotada por Carp (2018), que ressalta que a melhor alternativa regulamentar a ser proposta quando se trata de veículos autônomos é a da Abordagem Adaptativa Planejada, que se desenvolve em uma trilha quatro passos, que se inicia com a edição de um regulamento básico permissivo para os testes antes de sua efetiva inserção no mercado.

No Brasil, essa é uma das fases mais importantes atualmente, já que há enorme receio e dúvidas por parte das empresas e dos centros de pesquisa envolvidos sobre a aplicação das normas de trânsito que não foram criadas para um motorista robô, e que em caso de testes públicos poderia haver problemas com as autoridades de trânsito. Superada essa fase, inicia-se a coleta de todos os dados possíveis, tanto por parte dos fabricantes no que tange a testes, vendas, desempenho e pelas agências reguladoras quanto a dados relativos à experiência do consumidor e impactos econômicos e sociais dessa tecnologia. Após isso, esses dados serão enviados para um órgão externo composto por representantes das indústrias que atuam nessa área para que seja emitido um relatório com recomendações. Já na última fase, a Agência Reguladora considera as recomendações e atua na tomada de decisões.

Esse modelo tem vantagens por ser cíclico e permanente, permitindo, assim, uma análise integral tanto durante a fase de testes quanto durante o uso da tecnologia no mercado de consumo, criando, desse modo, uma agenda que garante uma liberdade de pesquisa e desenvolvimento das empresas e permite uma atuação reguladora do Estado em um momento mais eficaz, fazendo-o com base em dados já colhidos e analisados previamente.

Outra grande vantagem desse modelo a ser adotado é que ele permite a liberação do Estado para que direcione seus esforços para outras áreas de extrema importância que orbitam o tema e que merecem cuidados emergenciais. A exemplo disso, pode-se apontar a necessidade de melhoria e padronização na infraestrutura viária das ruas, rodovias estaduais e federais, bem como maior agilidade e efetividade no leilão e, principalmente, na implantação da internet 5G no país, já que, para esses veículos autônomos, é essencial o acesso à internet de qualidade e de alta velocidade que só pode ser proporcionada por essa tecnologia de telecomunicação.

Por fim, após analisar todo o cenário mundial acerca do tema, nota-se que, nacionalmente, não se tende a tratá-lo com a importância devida, sendo considerado apenas como um futuro remoto, distópico e muito distante de nossa realidade, sendo

que qualquer postura, seja ela regulatória permissiva ou de incentivo às pesquisas de implementação, é tida apenas como mero desperdício de tempo e de esforços por algo que demorará muito a chegar aqui, caso chegue. O mundo já percebeu a importância dos veículos autônomos e os reflexos que eles tendem a produzir não só na cadeia produtiva automobilística, mas em toda a economia mundial, e já para os próximos anos. Sendo assim, enquanto as autoridades nacionais acomodam-se e esperam o futuro chegar para só então começarem a agir, este estudo, parafraseando célebre frase de Masi (2013), alerta: “O Futuro já Chegou!”.

## Referências Bibliográficas

ABI. **Robô-jornalista escreve 30 mil notícias por mês**. 2017. Disponível em: <http://www.abi.org.br/robo-jornalista-do-google-escreve-30-mil-noticias-por-mes/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ABREU, Karen Cristina Kraemer. História e usos da Internet. **Biblioteca online de ciências da comunicação**, p. 1–9, 2009. Disponível em: <http://chile.unisinos.br/pag/abreu-karen-historia-e-usos-da-internet.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ADAMS, Ian. **Thoughtless Bureaucrats and Driverless Cars**. Cali, 2016. Disponível em: <https://www.city-journal.org/html/thoughtless-bureaucrats-and-driverless-cars-14289.html>. Acesso em: 18 jan. 2021.

AGRAWAL, Ajay; GANS, Joshua; GOLDFARB, Avi. **Prediction Machines. The Simple Economics of Artificial Intelligence**. 1a. ed. Boston: Harvard Business Review Press, 2018. v. 4E-book.

AGRAWAL, Ajay; GANS, Joshua; GOLDFARB, Avi. Economic policy for artificial intelligence. **Innovation Policy and the Economy**, v. 19, n. 1, p. 139–159, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1086/699935> Acesso em: 27 ago. 2020.

AMAZONAS. **TJAM automatiza classificação de petições intermediárias no Portal e-SAJTribunal de Justiça do Estado de Amazonas**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://www.tjam.jus.br/index.php/menu/sala-de-imprensa/2387-tjam-automatiza-classificacao-de-peticoes-intermediarias-no-portal-e-saj>. Acesso em: 29 ago. 2020.

ANDRADE, Fabio Siebeneichler de; FACCIO, Lucas Girardello. Notas Sobre a Responsabilidade Civil Pela Utilização Da Inteligência Artificial. **Revista da AJURIS**, v. 46, n. n. 146, p. 154–181, 2019.

ANDRADE, Sarah Farias *et al.* Índice de Desenvolvimento Como Liberdade. **Desenvolvimento em Questão**, v. 34, p. 5–59, 2016.

ARANHA, Marcio Iorio. **Manual de Direito Regulatório: Fundamentos de Direito Regulatório**. 4. ed. London: Laccademia Publishing, 2014. E-book.

ARAÚJO, Newton. **Não há consenso sobre regras que garantam segurança de carros autônomos, diz deputado**. 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/538694-nao-ha-consenso-sobre-regras-que-garantam-seguranca-de-carros-autonomos-diz-deputado/>. Acesso em: 18 jan. 2021.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001. E-book.

BAUMAN, Zygmunt. **Observatório da imprensa entrevista o sociólogo Zygmunt Bauman**. Rio de Janeiro: TV Brasil, 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kM5p8DqgG80> Acesso em: 5 jan. 2021.

BBC. **Por que empresários como Bill Gates defendem a cobrança de impostos sobre robôs**. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48668181>. Acesso em: 21 dez. 2020.

BECKER, Daniel; LAMEIRÃO, Pedro. Filosofia e algoritmos: o dilema moral dos carros autônomos – Direito da Inteligência Artificial. p. 1–7, 2017. Disponível em:

[https://direitodainteligenciaartificial.com/2017/07/28/filosofia-e-algoritmos-o-dilema-moral-dos-carros-autonomos/#\\_ftn4](https://direitodainteligenciaartificial.com/2017/07/28/filosofia-e-algoritmos-o-dilema-moral-dos-carros-autonomos/#_ftn4) Acesso em: 27 ago. 2020.

BERTONCELLO, Michele; WEE, Dominik. **Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world**. 2015. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotive-world>. Acesso em: 4 jan. 2021.

BICUDO, Rapahel. Breves notas sobre o Desenvolvimento e Pobreza Multidimensional. *In: Estudos e negócios - Revista da Strong ESAGS*. Santo André: FGV Editora, 2018. v. 25p. 63–71. *E-book*. Disponível em: <https://esags.edu.br/wp-content/uploads/2019/06/revista-estudos-negocios-inteligencia-artificial.pdf> Acesso em: 4 jan. 2021.

BMVI. **Comission Ethics Automated and driving Connected**. 2017. Disponível em: [https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission-automated-and-connected-driving.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission-automated-and-connected-driving.pdf?__blob=publicationFile). Acesso em: 11 jan. 2021.

BÔAS, Regina Vera Villas; FRANZOLIN, Cláudio José; NÉSPOLI, Bruna. Compras Coletivas Efetuadas Pela Internet: Nova realidade da Sociedade em Rede. **Revista de Direito Privado**, v. 66, p. 111–147, 2016.

BONNEFON, Jean Francois; SHARIFF, Azim; RAHWAN, Iyad. The social dilemma of autonomous vehicles. **Science**, v. 352, n. 6293, p. 1573–1576, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aaf2654> Acesso em: 4 jan. 2021.

BRANNON, Greg. Vehicle Technology Survey - Phase IIIB. **AAA Automotive Engineering**, n. May, p. 1–2, 2018. Disponível em: <http://newsroom.aaa.com> Acesso em: 4 jan. 2021.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm) Acesso em: 12 jan. 2021

BRASIL. **Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências**. 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8078compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm). Acesso em: 12 jan. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9503 de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro**, 1997 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9503compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm) Acesso em 15 dez. 2020.

BRASIL. **Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011. Lei de Acesso a Informações**, 2011. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm) Acesso em 18 dez 2020

BRASIL. **Resolução CONTRAN n. 717, de 30 de novembro de 2017**, 2017. Disponível em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao7172017.pdf>. Acesso em 15 out 2020.

BRASIL. **Inteligência artificial: Trabalho judicial de 40 minutos pode ser feito em 5 segundos**. Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=393522&caixaBu>

sca=N. Acesso em: 29 ago. 2020.

BRASIL. **Lei Geral de Proteção de Dados. Lei 13.709/18.**, 2018b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 1 set. 2020.

BRASIL. **Lei n. 13.755 de 10 de dezembro de 2018. Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil; institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística.** 2018c. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/L13755.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13755.htm). Acesso em: 1 set. 2020.

BRASIL. **Decreto Federal n. 9557, de 8 de novembro de 2018**, 2018d. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/D9557.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9557.htm) Acesso em: 1 set. 2020.

BRASIL. **Lei n. 13874, de 20 de setembro de 2019. Lei de Liberdade Econômica.** 2019a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13874.htm). Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL. **Decreto Federal nº 9.854, de 25 de Junho de 2019.** 2019b. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm). Acesso em: 1 set. 2020.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 21/2020.** 2020a. Disponível em: [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=1853928](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1853928). Acesso em: 30 ago. 2020.

BRASIL. **Quantidade de Habilitados - DENATRAN.** 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/estatisticas-quantidade-de-habilitados-denatran1790>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BREI, Vinícius Andrade. Antecedentes e Consequências da Confiança do Consumidor Final em Trocas Relacionais com Empresas de Serviço: Um Estudo com o Usuário de Internet Banking no Brasil. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Escola de Administração**, p. 181, 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/1710> Acesso em: 1 set. 2020.

BRODSKY, Jessica. Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit The Brakes on Self-Driving Cars. **Berkeley Technology Law Journal / Boalt Hall School of Law, University of California, Berkeley**, v. 31, n. 2, p. 851, 2016. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15779/Z386K1Z> Acesso em: 1 set. 2020.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The Second Machine Age. Work, Progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.** New York: WW Norton & Company, 2014. *E-book*.

BUGHIN, Jacques *et al.* Modeling the global economic impact of AI. **McKinsey**, n. September, p. 1–61, 2018. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy> Acesso em: 1 set. 2020.

CARDOSO, Gustavo. Sociedades em Transição para a Sociedade em Rede. **A Sociedade em Rede do Conhecimento à Acção Política**, Belém, p. 31–64, 2005.

CARP, Jeremy A. University of pennsylvania. **University of Pennsylvania -**

**Journal of law and Public Affairs**, v. 04, p. 81–148, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1288/00005537-196405000-00019> Acesso em: 1 set. 2020.

CARR, David. **The robots are coming! Oh, They're Here**. New York, 2009. Disponível em: <https://mediadecoder.blogs.nytimes.com/2009/10/19/the-robots-are-coming-oh-theyre-here/>. Acesso em: 30 ago. 2020.

CARVALHO, Diógenes Faria de; CARDOSO, Alysso Godoi. Protegendo Os Consumidores Em Mercados De Plataformas De Pares-Oecd. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 114, p. 229–270, 2017.

CASSINO, João Francisco; AVELINO, Rodolfo Da Silva; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Direitos Humanos, inteligência artificial e privacidade. **Monções: Revista de Relações Internacionais da UFGD**, v. 8, n. 15, p. 573–596, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/rmufgd.v8i15.11546> Acesso em: 1 set. 2020.

CASTELLS, Manuel; A sociedade em Rede: do Conhecimento à Política. **A Sociedade em Rede do Conhecimento à Acção Política**, Lisboa, p. 17–30, 2005. Disponível em: [http://www.egov.ufsc.br:8080/portal/sites/default/files/anexos/a\\_sociedade\\_em\\_rede\\_-\\_do\\_conhecimento\\_a\\_acao\\_politica.pdf](http://www.egov.ufsc.br:8080/portal/sites/default/files/anexos/a_sociedade_em_rede_-_do_conhecimento_a_acao_politica.pdf) Acesso em: 15 set. 2020.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6a. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra S/A, 2001. *E-book*.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003. *E-book*.

CASTELLS, Manuel. **Redes de Indignação e Esperança. Movimentos sociais na era da internet**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. *E-book*. Disponível em: [https://ciberconflitos.files.wordpress.com/2014/10/castells\\_redes-de-indignacao-e-esperanca.pdf](https://ciberconflitos.files.wordpress.com/2014/10/castells_redes-de-indignacao-e-esperanca.pdf) Acesso em: 18 set. 2020.

ČERKA, Paulius; GRIGIENE, Jurgita; SIRBIKYTE, Gintare. Liability for damages caused by artificial intelligence. **Computer Law and Security Review**, v. 31, n. 3, p. 376–389, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2015.03.008> Acesso em: 19 set. 2020.

CETIC.BR. **TIC domicílios 2019**. 2020. Disponível em: [https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf). Acesso em: 19 ago. 2020.

CHEN, Nicholas *et al.* Global Economic Impacts Associated with Artificial Intelligence. **Analysis Group**, p. 1–23, 2016. Disponível em: [http://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag\\_full\\_report\\_economic\\_impact\\_of\\_ai.pdf](http://www.analysisgroup.com/uploadedfiles/content/insights/publishing/ag_full_report_economic_impact_of_ai.pdf) Acesso em: 5 set. 2020.

CLAYBROOK, Joan; KILDARE, Shaun. **Autonomous vehicles: No driver...no regulation?**. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aau2715>

CLEMENTS, Lewis M.; KOCKELMAN, Kara M. Economic effects of automated vehicles. **Transportation Research Record**, v. 2606, n. 1, p. 106–114, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3141/2606-14>

COLBACK, Lucy. The impact of AI on business and society. **Financial Times**, 2020. Disponível em: <https://www.ft.com/content/e082b01d-fbd6-4ea5-a0d2-05bc5ad7176c>

COLONNA, Kyle. Autonomous Cars and Tort Liability. **SSRN Electronic Journal**, v. 4, n. 4, p. 81–130, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2325879>

COSTA, Selma Raymon Cacique da. REGULAÇÃO DE VEÍCULOS AUTÔNOMOS: UMA REVISÃO DA LITERATURA NACIONAL E INTERNACIONAL. **Programa de Pós-graduação em transportes - UNB**, 2020.

DALBEN, Silvia. Abrindo a caixa-preta das notícias escritas por robôs. **Ciberjor8 - Congresso Internacional de Ciberjornalismo**, p. 1–21, 2016.

DAUDT, Gabriel; WILLCOX, Luiz Daniel. Indústria automotiva. *In: Visão 2035: Brasil, país desenvolvido. Agendas Setoriais para o desenvolvimento. [S. l.]: BNDES, 2011. p. 183–208. E-book.* Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16241/1/PRCapLiv214167\\_industria\\_automotiva\\_compl\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/16241/1/PRCapLiv214167_industria_automotiva_compl_P.pdf)

DAVIES, Alex. **Self-Driving Cars Are Legal, But Real Rules Would Be Nice**. 2015. Disponível em: <https://www.wired.com/2015/05/self-driving-cars-legal-real-rules-nice/>. Acesso em: 18 jan. 2021.

DURNING, Marijke Vroomen. **Automated Breast Ultrasound Far Faster than Hand-held**. 2012. Disponível em: <https://www.diagnosticimaging.com/view/automated-breast-ultrasound-far-faster-hand-held>. Acesso em: 27 ago. 2020.

EFING, Antônio Carlos; ARAÚJO, Jailson de Souza. O uso dos carros autônomos, seus riscos e perigos jurídicos. v. 126, p. 81–102, 2019.

ESTADÃO. **Número de motoristas por aplicativo cresce 137 % em 8 anos**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/compartilhando-o-caminho/numero-de-motoristas-por-aplicativo-cresce-137-em-8-anos/>.

EUROPEAN UNION. Declaration of Amsterdam: Cooperation in the field of connected and automated. **The Netherlands EU Presidency**, n. April, p. 1–9, 2016. Disponível em: <http://english.eu2016.nl/binaries/eu2016-en/documents/publications/2016/04/14/declaration-of-amsterdam/2016-04-08-declaration-of-amsterdam-final-format-3.pdf>

EUSTÁQUIO, Leandro. **A utilização da inteligência artificial em grandes festivais no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/seguranca/a-utilizacao-da-inteligencia-artificial-em-grandes-festivais-no-brasil-156111/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

FAGNANT, Daniel J.; KOCKELMAN, Kara M. Preparing a nation for autonomous vehicles. **Transportation Research Part A journal**, v. 77, n. October, p. 1–32, 2013. Disponível em: [www.enotrans.org](http://www.enotrans.org)

FERNANDES, David. Expansão da inteligência artificial e novos rumos da economia no mundo. **El País**, Madri, 2017. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2017/05/12/economia/1494601971\\_737485.html#:~:text=Uma%20pesquisa%20da%20Accenture%20estima,%25%20para%204%2C6%25](https://brasil.elpais.com/brasil/2017/05/12/economia/1494601971_737485.html#:~:text=Uma%20pesquisa%20da%20Accenture%20estima,%25%20para%204%2C6%25).

FERRARI, Isabela. Accountability de Algoritmos: a falácia do acesso ao código e caminhos para uma explicabilidade efetiva. **Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio**, 2019. Disponível em: <https://itsrio.org/wp-content/uploads/2019/03/Isabela->

Ferrari.pdf

FERRARI, Isabela; BECKER, Daniel; WOLKART, Erik Navarro. Arbitrium Ex Machina : Panorama , Riscos E a Necessidade De. **Revista dos Tribunais**, v. 995, n. Set, p. 1–16, 2018.

FERRY, Luc. **A inovação Destruidora**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015. *E-book*.

FIRJAN; INMETRO; UFLA. Relatório de Informações e Recomendações. **1a Conferência sobre veículos inteligentes. Segurança jurídica e tecnológica para inserção no Brasil**, 2020. Disponível em: <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>

FORD, Martin. **Os robôs e o futuro do emprego**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Best Business, 2019. *E-book*.

FREITAS, Hyndara. **Judiciário brasileiro tem ao menos 72 projetos de inteligência artificial nos tribunais**. 2020. Disponível em: <https://www.jota.info/coberturas-especiais/inoa-e-acao/judiciario-brasileiro-tem-ao-menos-72-projetos-de-inteligencia-artificial-nos-tribunais-09072020>.

GANASCIA, Jean-Gabriel. Inteligência Artificial: entre o mito e a realidade. **O Correio da UNESCO**, Paris, 2018, p. 7–9.

GHOSH, Iman. **AIoT: When Artificial Intelligence Meets the Internet of Things**. 2020. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/aiot-when-ai-meets-iiot-technology/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. 4a. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2008. *E-book*.

GOMES, Rodrigo Dias de Pinho. Carros autônomos e os desafios impostos pelo ordenamento jurídico: uma breve análise sobre a responsabilidade civil envolvendo veículos inteligentes. *In*: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (org.). **Inteligência Artificial e Direito. Ética, Regulação e Responsabilidade**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 567–582. *E-book*.

GUILBOT, Michèle. Le véhicule «autonome» et les conditions juridiques de déploiement. **RISEO**, p. 49–84, 2018.

GUSTIN, Miracy Barbosa de Sousa; DIAS, Maria Tereza Fonseca; NICÁCIO, Camila Silva. **(Re)pensando a Pesquisa Jurídica. Teoria e Prática**. 5. ed. rev ed. São Paulo: Almedina, 2020. *E-book*.

GUTIERREZ, Andriei. É possível confiar em um sistema de inteligência artificial? Práticas em torno da melhoria da sua confiança, segurança e accountability. *In*: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (org.). **Inteligência Artificial e Direito. Ética, Regulação e Responsabilidade**. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 83–97. *E-book*.

HAN, Byung-chul. **No enxame: perspectivas do digital**. 1a. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2016. *E-book*.

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus: Uma breve história do Amanhã**. São Paulo: Editora Cia das Letras, 2016. *E-book*. Disponível em: <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>

HAWKING, Stephen. This is the most dangerous time for our planet. 2016, p.

24. Disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality>

HEINEKE, Kersten *et al.* Self-driving car technology: When will the robots hit the road? | McKinsey & Company. **McKinsey & Company**, n. May 2017, p. 1–14, 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/self-driving-car-technology-when-will-the-robots-hit-the-road>

HUNT, E. K.; LAUTZENHEISER, Mark. **História do Pensamento Econômico. Uma perspectiva crítica**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2013. *E-book*.

INTEL. **IA equipada com Intel ajuda a encontrar crianças desaparecidas**. 2020. Disponível em: <https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/analytics/artificial-intelligence/article/ai-helps-find-kids.html>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ISRANI, Ellora. Algorithmic Due Process: Mistaken Accountability and Attribution in State v. Loomis - Harvard Journal of Law & Technology. **JOLT digest**, 2017. Disponível em: <https://jolt.law.harvard.edu/digest/algorithmic-due-process-mistaken-accountability-and-attribution-in-state-v-loomis-1>

KATZ, Daniel Martin; BOMMARITO, Michael J.; BLACKMAN, Josh. A general approach for predicting the behavior of the Supreme Court of the United States. **PLOS ONE**, v. 12, n. 4, p. e0174698, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174698>

KPMG. Índice de Prontidão para Veículos Autônomos 2020. **Avaliando a prontidão de 30 países na corrida pelos veículos autônomos**, 2020. Disponível em: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2020/09/autonomous-vehicles-readiness-index-2020.pdf>

LEAL, Rodrigo Cunha Silva; LIMA, Uallace Moreira; FILGUEIRAS, Vitor Araújo. A Indústria 4.0 e o debate acerca dos seus impactos sobre o emprego. **Revista Princípios**, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.revistaprincipios.com.br/artigos/150/cat/3182/a-industria-40-e-o-debate-acerca-dos-seus-impactos-sobre-o-emprego.html>. Acesso em: 24 dez. 2020.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência Artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019. v. 1 *E-book*.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual**. 1a. São Paulo: Ed. 34. 1996.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 1a. São Paulo: Ed. 34. 1999.

LIMA, Danilo Alves De *et al.* Automated Driving Systems and Their Insertion in the Brazilian Scenario: A Test Track Proposal. **SAE International Journal of Transportation Safety**, v. 6, n. 1, p. 39–53, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4271/09-06-01-0004> . Acesso em 24 dez. 2020

LINS, Bernardo Felipe Estellita. A evolução da Internet: uma perspectiva histórica. **Caderno ASLEGIS**, v. 48, p. 11–45, 2013.

LISBOA, Roberto Senise. Direito na Sociedade da Informação. **Revista dos Tribunais**, v. 847, p. 78–95, 2006.

LOUREIRO, Caio de Souza. Princípios na Lei de Liberdade Econômica. *In*: NETO, Floriano Peixoto Marques; JÚNIOR, Otávio Luiz Rodrigues; LEONARDO,

Rodrigo Xavier (org.). **Comentários à Lei de Liberdade Econômica - Lei 13.874/2019**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 47–75. *E-book*.

MACHINE. **O que é e como funciona a criptografia?**. 2020. Disponível em: <https://machine.global/lyft/>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MACKAAY, Ejan; ROUSSEAU, Stéphane. **Análise Econômica do Direito**. 2a. ed. [S. l.]: Editora Atlas, 2015. *E-book*.

MALHEIRO, Emerson Penha. A inclusão Digital como Direito Fundamental na sociedade da Informação. **Revista dos Tribunais**, v. 978, p. 39–54, 2018.

MARQUES, Claudia Lima. A nova noção de fornecedor no consumo compartilhado: um estudo sobre as correlações do pluralismo contratual e o acesso ao consumo. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 111, p. 247–268, 2017.

MARTINESCO, Andrea. VEÍCULOS AUTÔNOMOS: UMA VISÃO COMPLEMENTAR ASSOCIANDO TECNOLOGIA, DIREITO E POLÍTICAS PÚBLICAS (Autonomous Vehicles: A Complementary Vision Associating Technology, Law and Public Policies). **SSRN Electronic Journal**, n. iv, p. 1–55, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3571836> Acesso em 24 dez. 2020

MARTINS, Fernando Rodrigues. Sociedade da informação e promoção à pessoa. **Revista de Direito do Consumidor - RDC**, v. 96, p. 225–257, 2014.

MARTINS, Guilherme Magalhães. O Geoprincing e Geoblocking e seus efeitos nas relações de consumo. *In*: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (org.). **Inteligência Artificial e Direito. Ética, Regulação e Responsabilidade**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 633–650. *E-book*.

MARTUCCI, Mariana; LAVADO, Thiago. **Facebook é processado e pode ser obrigado a vender Instagram e WhatsApp**. 2020. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/facebook-e-processado-e-pode-ser-obrigado-a-vender-instagram-e-whatsapp/>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MASI, Domenico de. **O futuro chegou: modelos de vida para uma sociedade desorientada**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Casa da Palavra, 2013. *E-book*.

MCCARTHY, John *et al.* A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. **AI Magazine**, v. 27, n. 4, p. 12–14, 2006. Disponível em: <https://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/view/1904> Acesso em 24 dez. 2020

MEDON, Filipe. **Inteligência Artificial e Responsabilidade Civil**. 1a. ed. Salvador: Editora Jus Podivm, 2020. *E-book*.

MIRAGEM, Bruno. **Curso de Direito do Consumidor**. 8a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. *E-book*.

MUCELIN, Guilherme. A nova estrutura da relação de consumo na economia do compartilhamento. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 118, n. jul.-ago., p. 77–126, 2018.

MULHOLLAND, Caitlin. Responsabilidade Civil e processos decisórios autônomos em sistemas de Inteligência Artificial (IA): Autonomia, Imputabilidade e Responsabilidade. *In*: MULHOLLAND, Caitlin; FRAZÃO, Ana (org.). **Inteligência Artificial e Direito. Ética, Regulação e Responsabilidade**. 1. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 325–348. *E-book*.

NEGRI, Sérgio Marcos Carvalho de Ávila; OLIVEIRA, Samuel Rodrigues de; COSTA, Ramon Silva. O Uso de Tecnologias de Reconhecimento Facial Baseadas em Inteligência Artificial e o Direito à Proteção de Dados. **Revista de Direito Público**, v. 17, n. 93, p. 82–103, 2020.

NTC, National Transport Commission. **Regulatory options to assure automated vehicle safety in Australia**. [S. l.: s. n.]. *E-book*. Disponível em: <http://ntc.gov.au/publications/%0Ahttps://trid.trb.org/view/1477369> Acesso em 24 dez. 2020

OBAMA, Barack. Self-driving, yes, but also safe. **Pittsburgh Post-Gazette**, Pittsburg, 19 set. 2016, p. Pittsburg Post-Gazette. Disponível em: <https://www.post-gazette.com/opinion/Op-Ed/2016/09/19/Barack-Obama-Self-driving-yes-but-also-safe/stories/201609200027>. Acesso em: 17 jan. 2021.

OECD. Automated and Autonomous Driving. Regulation under uncertainty-International Transport Forum. **Interational Transport Forum**, p. 1–32, 2015. Disponível em: [www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org) Acesso em 24 dez. 2020

OLIVEIRA, Amanda Flávio de. O Brasil e o pavor do progresso. **Estadão**, São Paulo, 2020 Disponível em: <https://politica.estadao.com.br/blogs/fausto-macedo/o-brasil-e-o-pavor-do-progresso/> Acesso em 24 dez. 2020

OLIVEIRA, Amanda Flávio de. 25 anos de regulação no Brasil. In: MATTOS, César (org.). **A revolução regulatória na nova lei das agências**. São Paulo: Singular (no prelo), 2021. *E-book*.

OLIVEIRA, Amanda Flávio de; CARVALHO, Diógenes Faria de. Vulnerabilidade Comportamental Do Consumidor: Por Que é preciso proteger a pessoa superendividada. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, v. 104, p. 181–201, 2016.

ONU. **Estudo da ONU revela que mundo tem abismo digital de gênero**. 2019. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/11/1693711>. Acesso em: 19 ago. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU. **Resolução do Parlamento Europeu, de 16 de fevereiro de 2017, que contém recomendações à Comissão sobre disposições de Direito Civil sobre Robótica (2015/2103(INL))** União Europeia: [s. n.], 2017. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051\\_PT.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2017-0051_PT.pdf) Acesso em 24 dez. 2020

PASQUALE, Frank. The black box society: the secret algorithms that control money and information. **Choice Reviews Online**, v. 52, n. 10, p. 52-5426-52–5426, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5860/choice.190706> Acesso em 26 dez. 2020

PIOVESAN, Flávia; QUIXADÁ, Letícia. Internet, direitos humanos e sistemas de justiça. **Revista de Direito Constitucional e Internacional**, v. 116, n. 26, p. 133–153, 2019.

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, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5102/rbpp.v7i3.4951> Acesso em 24 dez. 2020

POSNER, Richard A. **Fronteiras da Teoria do Direito**. 1a. ed. São Paulo:

Editora Martins Fontes, 2011. *E-book*.

POZZI, Sandro. **General Motors investe na Lyft, concorrente do Uber**. 2016. Disponível em: [https://brasil.elpais.com/brasil/2016/01/04/economia/1451923917\\_672622.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2016/01/04/economia/1451923917_672622.html). Acesso em: 28 jan. 2021.

PWC. **AI to drive GDP gains of \$15.7 trillion with productivity, personalisation improvements**. 2017. Disponível em: [https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2017/ai-to-drive-gdp-gains-of-15\\_7-trillion-with-productivity-personalisation-improvements.html](https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2017/ai-to-drive-gdp-gains-of-15_7-trillion-with-productivity-personalisation-improvements.html). Acesso em 24 dez. 2020

REIS, Abel. **Sociedade.com: Como as tecnologias digitais afetam quem somos e como vivemos**. 1a. Porto Alegre.2018.

REUTERS. **Concorrente do Uber, Lyft promete adotar frota 100 % de carros elétricos até 2030**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/carros/noticia/2020/06/18/concorrente-da-uber-lyft-promete-adotar-frota-100percent-de-carros-eletricos-ate-2030.ghtml>. Acesso em: 28 jan. 2021.

RIBEIRO, Andressa De Freitas. Taylorismo, fordismo e toyotismo. **Lutas Sociais**, v. 19, n. 35, p. 65–79, 2015.

RIBEIRO, Carolina. **Como funciona o Waze Carpool ? Saiba o que é o app , preço e recursos**. 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/11/como-funciona-o-waze-carpool-saiba-o-que-e-o-app-preco-e-recursos.ghtml>. Acesso em: 28 jan. 2021.

RIFKIN, Jeremy. **A era do acesso: A transição de mercados convencionais para networks e o nascimento de uma nova economia**. 1a. ed. São Paulo: [s. n.], 2001. *E-book*.

RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos: O contínuo crescimento do desemprego em todo mundo**. 2a. ed. São Paulo: M. Brooks do Brasil Editora Ltda, 2004. *E-book*.

RIFKIN, Jeremy. **Sociedade com Custo Marginal Zero**. 1. ed. São Paulo: M. Brooks do Brasil Editora Ltda, 2016. *E-book*.

ROCHA, José Celso; MATOS, Felipe Delestro; FREI, Fernando. Utilização de redes neurais artificiais para a determinação do número de refeições diárias de um restaurante universitário. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 5, p. 735–742, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732011000500007> Acesso em 24 dez. 2020

ROHAIDI, Nurfilzah. **IBM's Watson Detected Rare Leukemia In Just 10 Minutes**. 2016. Disponível em: <https://www.asianscientist.com/2016/08/topnews/ibm-watson-rare-leukemia-university-tokyo-artificial-intelligence/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ROSS, Casey; SWETLITZ, Ike. **IBM's Watson supercomputer recommended 'unsafe and incorrect' cancer treatments, internal documents show**. 2018. Disponível em: <https://www.statnews.com/2018/07/25/ibm-watson-recommended-unsafe-incorrect-treatments/>. Acesso em: 27 ago. 2020.

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. *E-book*.

SAE INTERNATIONAL. Surface Vehicle. **SAE International**, v. 4970, n. 724, p. 1–5, 2018.

SARFATI, Gilberto. Prepare-se para a revolução: economia colaborativa e inteligência artificial. **GV-executivo**, v. 15, n. 1, p. 25, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.12660/gvexec.v15n1.2016.61489> Acesso em 24 dez. 2020

SARTORI, Ellen Carina Mattias. Privacidade e dados pessoais: a proteção contratual da personalidade do consumidor na internet. **Revista de Direito Civil Contemporâneo**, n. 9, p. 49–104, 2016.

SCHREIBER, Anderson; RIBAS, Felipe; MANSUR, Rafael. No Deepfakes: regulação e responsabilidade civil. *In*: TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia (org.). **O Direito Civil na era da inteligência artificial**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020. p. 609–626. *E-book*.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Editora Edipro, 2016 a. *E-book*.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial: o que significa e como responder | Fórum Econômico Mundial**. 2016b. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>. Acesso em: 22 dez. 2020.

SEIBOLD, Benjamin. **What is phantom traffic and why is it ruining your life?**. 2020.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. 1a. ed. São Paulo: Editora Cia das Letras, 2009. *E-book*.

SENNETT, Richard. **A corrosão do caráter. Consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo**. 16a. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2015. v. 321 *E-book*.

SHANKER, Ravi *et al.* Autonomous Cars: Self-Driving the New Auto Industry Paradigm. **Morgan Stanley Blue Paper**, p. 1–109, 2013.

SILVA, João Pedro Brigido Pinheiro da. Rotas para o futuro: aspectos regulatórios dos veículos autônomos. *In*: BECKER, Daniel; FERRARI, Isabela (org.). **Regulação 4.0: desafios da regulação diante de um novo paradigma científico**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2020. *E-book*.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Revolução tecnológica, automação e vigilância**. 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/revolucao-tecnologica-automacao-e-vigilancia/>. Acesso em: 24 dez. 2020.

STATES, The United. **Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles**. 2013. Disponível em: [https://www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated\\_Vehicles\\_Policy.pdf](https://www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated_Vehicles_Policy.pdf). Acesso em: 4 jan. 2021.

STUPP, Catherine. Fraudsters Used AI to Mimic CEO's Voice in Unusual Cybercrime Case. **Wall Street Journal**, v. 000, p. 9–10, 2019. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/fraudsters-use-ai-to-mimic-ceos-voice-in-unusual-cybercrime-case-11567157402>

SURDEN, Harry; WILLIAMS, Mary-Anne. Technological Opacity, Predictability, and Self-Driving Cars Citation Information. **HeinOnline**, p. 121–181, 2016. Disponível

em: <http://scholar.law.colorado.edu/articles/24>.

SYCHEV, Vasily. A ameaça dos robôs assassinos. **O Correio da UNESCO**, Paris, p. 25–28, 2018. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4460008/mod\\_resource/content/1/REvista UNESCO 265211por.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4460008/mod_resource/content/1/REvista_UNESCO_265211por.pdf)

TAKAHASHI, T. **Sociedade de Informação no Brasil - LIVRO VERDE**. 2000

TAVARES, André Ramos. **Direito Constitucional Econômico**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2011. *E-book*.

TAYLOR, Michael. **Mercedes autonomous cars will protect occupants before pedestrians**. 2016. Disponível em: <https://www.autoexpress.co.uk/mercedes/97345/mercedes-autonomous-cars-will-protect-occupants-before-pedestrians>. Acesso em: 7 jun. 2020.

TEPEDINO, Gustavo; SILVA, Rodrigo da Guia. Inteligência Artificial e Elementos da Responsabilidade Civil. In: FRAZÃO, Ana; MULHOLLAND, Caitlin (org.). **Inteligência Artificial e Direito. Ética, Regulação e Responsabilidade**. 1. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. p. 293–323. *E-book*.

TOFFLER, Alvin. **A terceira onda: A morte do industrialismo e o nascimento de uma nova civilização**. 26a. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2001. *E-book*.

TROITINO, Christina. **Meet The World's First Fully Automated Burger Robot: Creator Debuts The Big Mac Killer**. 2018.

TURNER, Jacob. **Robot Rules**. Cham: Springer International Publishing, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96235-1> Acesso em 24 dez. 2020

UBEL, Peter A. **A loucura do livre mercado: por que a natureza humana vai contra a economia: e por que isso importa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014. *E-book*.

VERBICARO, Dennis; PEDROSA, Nicolas Malcher. Impacto Da Economia De Compartilhamento Na Sociedade De Consumo E Seus Desafios Regulatórios. **Revista de Direito do Consumidor**, v. 113, p. 457–482, 2017.

VIEIRA, Luciane Klein; CIPRIANO, Ana Cândida Muniz. A proteção ao consumidor e o desenvolvimento sustentável: As orientações das Nações Unidas para a implementação de Práticas de Consumo Sustentáveis. *Revista de Direito Ambiental*, [S. l.], v. 100, p. 583–610, 2020.

VILELA, Pedro Rafael. **Anatel prevê leilão do 5G no final do primeiro semestre de 2021**. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-11/anatel-preve-leilao-do-5g-no-final-do-primeiro-semester-de-2021>. Acesso em: 5 jan. 2021.

VOLKSWAGEN. **Rethinking mobility: What MOIA does**. 2020. Disponível em: <https://www.volkswagenag.com/en/brands-and-models/moia.html#>. Acesso em: 28 jan. 2021.

WEF. Safe Drive Initiative: Creating safe autonomous vehicle policy.

**Community Paper**, n. October, 2020. Disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_SafeDI\\_creating\\_safe\\_AV\\_policy\\_2020.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_SafeDI_creating_safe_AV_policy_2020.pdf)  
Acesso em 24 dez. 2020

WOLKART, Erik Navarro. **Análise Econômica do Processo Civil. Como a economia, o direito e a psicologia podem vencer a tragédia da justiça**. 1a. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2019. *E-book*.

XAVIER, Yanko Marcius De Alencar; ALVES, Fabrício Germano; SANTOS, Kleber Soares de Oliveira. Economia compartilhada: compreendendo os principais aspectos desse modelo disruptivo e os seus reflexos na relação de consumo e no mercado econômico. v. 128, n. 29, p. 163–203, 2020.

ZIEGELDORF, Jan Henrik; MORCHON, Oscar Garcia; WEHRLE, Klaus. Privacy in the internet of things: Threats and challenges. **Security and Communication Networks**, v. 7, n. 12, p. 2728–2742, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sec.795> Acesso em 29 dez. 2020