



**A INTERNET DAS COISAS:
UMA ANÁLISE ENTRE O BEM E O MAL DE SUAS APLICAÇÕES**

**THE INTERNET OF THINGS:
AN ANALYSIS BETWEEN GOOD AND EVIL OF YOUR APPLICATIONS**

Natalia Alfaya*

Adriana Rossini**

Resumo: O artigo traz uma reflexão sobre o relacionamento do ser humano com a Internet das Coisas, uma inovação tecnológica presente no dia a dia das pessoas, seja no transporte, nas residências, na saúde, na indústria, entre outros, assim como estuda suas aplicações benéficas e as dificuldades de sua implantação. Através de ampla pesquisa sobre o tema na área do Direito Digital e de Inovação, refletidas na bibliografia que sustenta o presente estudo, tornou-se possível afirmar que a Internet das Coisas vem causando relevante impacto na vida do ser humano, que nem sempre está preparado para assimilá-la, gerando grandes tensões junto ao legislador, preocupado em resguardar e proteger direitos fundamentais ao ser humano, no ambiente virtual. Tem por objetivo analisar as formas como essas tecnologias são aplicadas em nosso cotidiano e as consequências de seu uso como fonte de compartilhamento de dados dos seus

Abstract: The article brings a reflection on the relationship of the human being with the Internet of Things, a technological innovation present in people's day-to-day lives, whether in transportation, homes, health, industry, among others, as well as studying its beneficial application and the difficulties of its implementation. Through extensive research on the theme in the area of Digital Law and Innovation, reflected in the bibliography that supports the present study, it has become possible to affirm that the Internet of Things has been having a significant impact on the life of the human being, who is not always prepared to receive it, generating great tensions with the legislator, concerned with safe guarding and protecting fundamental rights to the human being, in the virtual environment. It aims to analyze the ways in which these technologies are applied in our daily lives and the consequences of their use as a source of

Recebido em: 11.07.2022. Aprovado em: 01.08.2022.

* Graduada em Direito pela Universidade Estadual de Londrina (2005-2009). Especialista em Direito Internacional e Econômico (2010-2011) e em Filosofia Jurídica (2020-2021), ambas pela Universidade Estadual de Londrina. Mestre em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina (2012-2014). Doutora em Ciências Jurídicas e Sociais junto ao Programa de Pós-graduação em Sociologia e Direito pela Universidade Federal Fluminense (2015-2018). Advogada inscrita na OAB/PR 59.792. Docente do curso de graduação em Direito da Escola de Direito das Faculdades Londrina - EDFL e do Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Tecnologias pela mesma IES. Pesquisadora do grupo Democracia, Cidadania e Estado de Direito - DeCIED e junto ao Instituto Gilvan Hansen - IGH. Pesquisando, especialmente, nas áreas de Democracia e participação democrática, constitucionalismo latino-americano, modernidade periférica, ensino superior jurídico e a influência das novas tecnologias nestes campos; tendo como bases teóricas principais Jürgen Habermas e Jessé Souza. E-mail: naty.alfaya@gmail.com.

** Programa de Mestrado Profissional em Direito, Sociedade e Novas Tecnologias da Escola de Direito das Faculdades Londrina - EDFL. E-mail: adrianarossini.adv@gmail.com.

usuários. Os objetivos específicos do artigo se refletem na sua estrutura em três seções principais, sendo: a) avaliar, a partir de estudo já realizado no âmbito do Direito Digital e Inovação, como a Internet das Coisas vem sendo assimilada pelo ser humano; b) os conceitos, elementos formadores e ferramentas de aplicação da Internet das Coisas, através da coleta de big data e pelo uso de algoritmos de machine learning; e, c) as preocupações do legislador com algoritmos tendenciosos que podem viabilizar a perpetuação da desigualdade. Embora tenhamos elevado a proteção de dados pessoais como direito fundamental inerente ao ser humano, a pesquisa indica a necessidade de aprofundamento nesses estudos, uma vez que as inovações da tecnologia não podem ser freadas. Para tanto, o artigo adota o método hipotético-dedutivo, utilizando-se de livros e artigos científicos produzidos no Brasil e nos Estados Unidos da América.

data sharing for your users. The specific objectives of the article are reflected in its structure in three main sections, namely: a) to evaluate, from a study already carried out in the context of Digital Law and Innovation, how the Internet of Things has been assimilated by the human being; b) the concepts, format or elements and tools of application of the Internet of Things, through the collection of big data and the use of machine learning algorithms; and, c) the legislator's concerns about biased algorithms that can enable the perpetuation of inequality. Although we have elevated the protection of personal data as a fundamental right in her in the human being, there search in test he need to deepen these studies, since the innovations of technology cannot be stopped. To this send, the article adopts they pothetical-deductive method, using books and Scientifics articles produced in Brazil and the United States of America.

PALAVRAS-CHAVES: internet das coisas; big data; algoritmos de machine learning; proteção de dados e privacidade; direitos fundamentais de quarta geração.

KEYWORDS: Internet of things; Big data; Machine learning algorithms; data protection and privacy; fundamental rights of fourth generation.

SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO; 2. A INTERNET DAS COISAS; 3. A ERA DA INFORMAÇÃO: BIG DATA, CONCEITOS, APLICAÇÕES E MAU USO; 3.1 World Wide Web, Internet e a História do BIG DATA; 3.2 Os cinco Vs do BIG DATA: volume, velocidade, variedade, veracidade e valor; 3.3 Usos Comerciais do BIG DATA (Coleta de Dados Pessoais); 4. A HISTÓRIA DA INTERNET DAS COISAS; 5. APLICAÇÕES DA INTERNET DAS COISAS; 5.1 Smart Homes; 5.2 *Smart Cities*; 5.3 Wearables e Portables; 6. ALGORITMOS E A REVOLUÇÃO DO MACHINE LEARNING; 6.1 Segurança e Proteção de dados na Internet das Coisas (Big Data e profiling); .2 Proteção de dados pessoais como Direito fundamental de quarta geração; 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS; REFERÊNCIAS.

1. Introdução

A Internet das Coisas - do inglês *Internet of Things* ou IoT – surgiu dos avanços de várias áreas da tecnologia, mas principalmente da evolução tecnológica sobre o sistema RFID – *Radio Frequency Identification*, surgido na segunda guerra mundial. A IoT, como é chamada, tem recebido bastante atenção tanto da indústria, devido ao seu potencial de uso nas mais diversas áreas das atividades humanas, como de legislador, que procura resguardar os direitos de privacidade e proteção de dados de seus usuários.

Este trabalho aborda a Internet das Coisas através de uma perspectiva teórica e prática e explora os conceitos de *big data* e algoritmos presentes na estrutura, organização e aplicações da IoT.

Para conhecimento e conceituação, são apresentadas as perspectivas históricas da Internet das Coisas e as motivações que levam ao grande interesse do ser humano, suas expectativas e ambições.

Para discussão, levanta-se a seguinte questão: o que é a Internet das Coisas? E quais as consequências do seu uso?

A Internet das Coisas, em termos práticos, é a evolução e a extensão da Internet como conhecemos, que conecta os objetos do nosso dia-a-dia, sejam quais forem, dotando-os de capacidade computacional e de comunicação, para se conectarem à Internet, através de algoritmos pré-estabelecidos.

O presente estudo busca responder à pergunta através da reflexão sobre o uso dos algoritmos de *machine learning* e as consequências assustadoras do compartilhamento de dados pessoais na internet.

Delimitando o espectro da pesquisa à opressão digital entre grupos específicos, já marginalizados anteriormente, através do uso e manipulação de tecnologias e conteúdos digitais na internet, o trabalho se propõe a responder como algoritmos tendenciosos podem viabilizar a perpetuação da desigualdade.

Justifica-se a escolha do presente tema por ser o objetivo crescente do legislador, o alcance da justiça, e a preocupação e resguardo dos direitos fundamentais do ser humano, melhor compreendidos a partir da aversão à desigualdade.

A hipótese inicial é de que as novas tecnologias, em especial os algoritmos de *machine learning*, podem influenciar as percepções e opiniões públicas, reacendendo estereótipos sociais, prejudicando conquistas da segunda dimensão dos direitos fundamentais. Com esse objetivo, pretende-se demonstrar a influência dos algoritmos na sociedade digital.

O trabalho traz como objetivos específicos a discussão sobre os processos de implementação de Internet das Coisas e o mau uso causado pelo compartilhamento de dados pessoais (*big data*), através de algoritmos de *machine learning*; tenta evidenciar como

os algoritmos podem ser utilizados para manipular a opinião dos usuários; problematizar a criação e extração de interpretação algorítmicas tendenciosas.

Apresenta-se como tese a utilização dos algoritmos para justificação e fortalecimento de relações de poder das grandes corporações tecnológicas, as quais vão de encontro com valores de igualdade ao promover a propagação do subjetivismo racista, sexista e preconceituoso.

Trata-se de estudo multidisciplinar, fazendo uso da técnica de pesquisa baseada na revisão bibliográfica, com aplicação do método hipotético-dedutivo, com a exploração de artigos, livros e trabalhos sobre como os algoritmos podem ensejar discriminação. Com essas considerações, propõe-se desenvolver o tema, permitindo uma visão mais ampla sobre as novas tecnologias em uso.

2. A INTERNET DAS COISAS

A internet das coisas pode tornar a vida das pessoas extremamente mais fácil, proporcionando grande conforto e qualidade no dia a dia do ser humano.

A Internet das Coisas, ou IoT, na sigla em inglês (*Internet of Things*), é um termos que se refere à conexão de objetos entre si e com seres humanos por meio da internet.

Entretanto, apesar de todas as facilidades que a Internet das coisas proporciona, também existe uma grande preocupação quanto ao seus usos, principalmente quanto a segurança e a privacidade de dados. Talvez este seja o maior desafio na aplicação e uso da IoT.

Atualmente, podemos ver a aplicação da internet das coisas ao nosso redor. As aplicações desta tecnologia são múltiplas, pois é ajustável a qualquer tecnologia capaz de fornecer dados e informações relevantes ao seu funcionamento, além de monitoramento e controle remoto. Óculos virtuais, pulseiras fitness que monitoram frequência cardíaca ou cintos de rastreamento por GPS são apenas alguns exemplos de dispositivos vestíveis que estão sendo usados. As grandes empresas de tecnologia, como *Google*, *Apple*, *Amazon*, *Samsung*, entre outras, desenvolveram e introduziram a Internet das Coisas em nosso dia a dia, tornando seus uso prático e cobiçado.

Na verdade, quando pensamos em avanço tecnológico, a noção de Internet das coisas é um dos assuntos que primeiro se destacam. Afinal, esse fenômeno vem moldando e desenhando nosso futuro de forma completamente inédita. E, para os céticos e avessos à tecnologia, que se perguntam, de que “coisas” estamos falando? A resposta é: qualquer coisa!

Desde um relógio ou um carro, máquinas de café, geladeiras, televisores aos aparelhos mais óbvios em conectividade, como smartphones e celulares.

Coisas do cotidiano se tornam mais inteligentes e têm suas funções ampliadas por cruzamentos de dados. Isso é o que acontece quando um assistente virtual cruza dados dos seus dispositivos conectados para te informar, mesmo que você não tenha solicitado, o tempo que você levará para chegar ao trabalho quando você senta no seu carro para sair de casa.

Outro uso de IoT que se popularizou, foram os chamados *gadgets*, que são dispositivos eletrônicos portáteis como *smartphones*, *smartwatches*, *e-readers*, vídeo games. Mas sua difusão rápida, também trouxe grande preocupação. Tais dispositivos não sabem onde você vai por magia, mas sim pela interconectividade dos dispositivos inteligentes a sua volta. Assim, tais dispositivos conectados a rede de internet das coisas, estão todo o tempo emitindo, recebendo, trocando e cruzando dados. Na verdade, o ser humano produz mais dados do que pode imaginar.

Surge dessa nova interrelação do ser humano com a internet, o fenômeno *BIG DATA*. Um problema que muitas empresas terão que lidar é com a grande quantidade de informações que todos esses dispositivos produzem.

3. A ERA DA INFORMAÇÃO: BIG DATA, CONCEITOS, APLICAÇÕES E MAU USO

Na internet, através do giro comercial e financeiro, são realizados diariamente um número incalculável de empreendimentos e transações entre empresas e cidadãos. O exercício diário dessas atividades gera os mais diversos e distintos rastros digitais, incluindo os dados pessoais.

A nossa sociedade vive hoje a chamada Era da Informação, onde as mudanças drásticas nas tecnologias, com o aparecimento constante de novas ferramentas, novos equipamentos e novas dinâmicas interpessoais, impulsionam tanto grandes melhorias, quanto grandes abismos na sociedade, o que se consubstancia em grandes impactos sociais, culturais, econômicos e políticos ao homem moderno.

As inter-relações do homem na internet têm atraído a atenção regulatória dos legisladores e levantado inúmeros questionamentos. Um dos aspectos mais preocupantes tem sido a gestão do *BIG DATA*.

3.1 *World Wide Web, Internet e a História do BIG DATA*

Para entendermos o *BIG DATA*, faz-se necessário entendermos primeiro o que é a rede mundial de computadores.

A rede mundial de computadores é **a interligação de um grande conjunto de dados e documentos que podem ser acessados pela internet em qualquer lugar do mundo**. Também é chamada de *World Wide Web*, em inglês, ou simplesmente de web. Esses documentos podem ter textos, imagens, áudios e vídeos que, em conjunto, formam as páginas da *Web*. Porém, se estivessem isoladas, essas páginas não formariam uma rede.

Já *BIG DATA*, é o termo em Tecnologia da Informação (TI) que trata sobre os grandes e massivos conjuntos de dados, gerados pelos usuários da rede mundial de computadores¹ – internet - que precisam ser processados e armazenados.

De maneira simplista, podemos definir *BIG DATA* como um conjunto de técnicas capazes de se analisar grandes quantidades de dados que geram resultados importantes que, em volumes menores, dificilmente seria possível (STANLEY, 2019).

São informações extremamente amplas que, por isto, necessitam de ferramentas especiais para comportar o grande volume de dados que são coletados, extraídos,

¹ A *World Wide Web* foi criada por Tim Berners-Lee, físico e cientista da computação britânico, em 12 de março de 1989. Quando trabalhava na Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN), ainda em 1980, Tim Berners-Lee propôs um projeto baseado em hipertexto (informações interligadas de forma não-linear), para facilitar o compartilhamento de informações entre os pesquisadores. Mais adiante, em 1989, percebeu a oportunidade de unir o projeto em hipertexto e a internet, o que deu origem à *World Wide Web*. O primeiro site do CERN foi criado em 1990, por meio de um navegador que também funcionava como editor, criado por Berners-Lee. <https://tecmasters.com.br/historia-do-world-wide-web-famoso-www/>

organizados, transformados em informações que possibilitam uma análise ampla e em tempo hábil.

Os conceitos de *BIG DATA* são relativamente novos, mas sua história iniciou-se nas décadas de 60 e 70, quando o mundo computadorizado estava só começando e os primeiros conjuntos de dados estavam se formando, com os primeiros bancos de dados e data centers (STANLEY, 2019).

Na verdade, em 1969 seria quase inconcebível imaginar que a internet seria o que é hoje, uma vez que o código-fonte capaz de vincular informações entre computadores foi lançado somente em 1989, juntamente com o primeiro site baseado na *World Wide Web*. Muito mais estranho é imaginar que em 1992, a *Web* era vista como um grande sucesso, pois já possuía 10 sites aderidos. Dois anos depois, em 1994, o número subiu para 3 mil. Já em 1996, haviam 2 milhões de sites no ar que foram beneficiados pelo surgimento do *World Wide Web*. Um deles, inclusive, era o *Google*, que anos mais tarde se tornaria o buscador mais famoso do mundo. A *Amazon* também já estava incluída neste grupo.

Mas foi com a explosão do *Facebook* e do *YouTube* entre outros serviços *online*, por volta do ano de 2005, que se começou a perceber a quantidade de dados gerados por seus usuários.

Nos anos seguintes, os volumes de informações gerados por *BIG DATA* cresceram exponencialmente e até a presente data, usuários ainda geram grandes quantidades de informação que são coletadas e analisadas por minuto, gerando um valor financeiro infindável para esses dados.

Numa melhor análise, não é simplesmente o volume de dados que define o *BIG DATA*. O conceito é calcado em três pilares: velocidade, volume e variedade.

Essa tem sido a definição mais aceita sobre *BIG DATA*. São dados com maior variedade que chegam em volumes crescentes e com velocidade cada vez maior. Isso também é conhecido como os três Vs.

3.2 Os cinco Vs do *BIG DATA*: volume, velocidade, variedade, veracidade e valor

Normalmente o conceito de *BIG DATA* está associado a grandes volumes de dados, sua definição formal é dada por um conjunto de três a cinco “Vs”. Inicialmente, a definição para “Vs” é de dados produzidos com volume, velocidade e variedade. Para dois “Vs” a mais, aparecem outras definições: veracidade e valor.

O Primeiro pilar que define o *BIG DATA* é o volume. A quantidade de dados importa. Trata-se do processamento de grandes volumes de dados não estruturados. Podem ser dados de valor desconhecido, como *feeds* de dados do *Twitter*, fluxos de cliques em uma página da *web* ou em um aplicativo para dispositivos móveis.

Para algumas empresas, isso pode utilizar dezenas de *terabytes* de dados. Para outras, podem ser centenas de *petabytes* (CASALINHO, 2018)

O Segundo pilar que define o *BIG DATA* é a velocidade. Trata-se da taxa mais rápida na qual os dados são recebidos e talvez administrados. Alguns produtos inteligentes habilitados para *internet* operam em tempo real e, por tanto, exigem avaliação e ação em tempo real, o que torna essa análise de dados necessariamente rápida.

O Terceiro pilar que define o *BIG DATA* é a variedade. Variedade refere-se aos vários tipos de dados disponíveis, sejam eles estruturados ou não.

Antes de serem transformados em informação, os dados podem ser divididos em dois grupos, segundo o armazenamento e gerenciamento. No primeiro grupo encontram-se os dados estruturados e no segundo os dados não estruturados. Os dados estruturados são organizados em linhas e colunas em um formato definido de forma rígida, de modo que os aplicativos possam recuperá-los e processá-los com eficiência. Já os dados não estruturados são os que não podem, ou são difíceis de serem armazenados em linhas e colunas. Geralmente são de difícil acesso e recuperação e requerem maior espaço e velocidade para armazenamento e gerenciamento. São muitas vezes dados que não dispõem de componentes necessários para identificação de tipo de processamento e interpretação, tornando o seu uso um desafio, principalmente em aplicativos empresariais.

Em grande parte, somos nós que alimentamos essas cadeias de informação, através das nossas conversas online, dos arquivos baixados, das inúmeras mensagens e fotos nas mídias sociais, dos likes em nosso perfil. Toda essa variedade é o que chamamos *BIG DATA*.

Tipos de dados não estruturados e semiestruturados, como textos, áudios e vídeos, exigem um pré-processamento adicional para obter significado e dar suporte a metadados. Podemos observar a variedade de dados em *e-mails*, redes sociais, fotografias, áudios, telefones e cartões de crédito. Empresas que conseguem captar a variedade, agregam mais valor ao negócio.

Esses são os três pilares mais importantes identificados no *BIG DATA*. Entretanto, com o tempo, foi possível observar na sua escalada, mais dois Vs.

Atualmente o *BIG DATA* se tornou essencial. O mundo muda em uma velocidade crescente a partir da conectividade em grande escala. E todo esse vasto material gerado, em suas interpelações sociais eletrônicas permitirão aos pesquisadores a análise do comportamento humano, sejam nas esferas econômicas, culturais ou sociais. Isso só foi possível, com o desenvolvimento das tecnologias e ferramentas de *BIG DATA*.

Segundo a *International Data Corporation*² (IDC, 2019) “descrevem uma nova geração de tecnologias e arquiteturas projetadas para extrair economicamente o valor de volumes muito grandes e de uma variedade de dados, permitindo alta velocidade de captura, descoberta e/ou análise”.

Basta observar qualquer uma das maiores empresas tecnológicas atuais para entender que grande parte do valor econômico delas vem de seus dados, que são analisados frequentemente para produzir maior eficiência e desenvolver novos produtos a seus usuários (STANLEY, 2019).

Em razão disso, existe uma corrente que concluiu a existência de mais dois Vs que caracterizam o *BIG DATA*: valor e veracidade.

Dados possuem indubitavelmente um valor econômico. Mas tão importante quando descobrir qual é esse valor econômico é confirmar a veracidade destes dados.

² É a empresa líder em inteligência de mercado, serviços de consultoria e eventos para os mercados de Tecnologia da Informação, Telecomunicações e Tecnologia de Consumo.

Encontrar o valor em *BIG DATA* não é só uma questão de o analisar, mas um processo de descoberta completo que exige analistas, usuários, executivos, que reconhecem e interpretam padrões, fazem suposições com essas informações e prevêm comportamentos de seus utilizadores.

Uma pesquisa junto a grandes empresas do mercado computacional concluiu que um em cada 3 líderes não confiam nos dados que recebem. Para colher bons frutos do processo do *BIG DATA* é necessário obter dados verídicos, de acordo com a realidade. O conceito de velocidade, já descrito, é bem alinhado ao conceito de veracidade pela necessidade constante de análise em tempo real, isso significa, dados que condizem com a realidade daquele momento, pois dados passados não podem ser considerados dados verídicos para o momento em que é analisado. A relevância dos dados coletados é tão importante quanto o primeiro conceito. A verificação dos dados coletados para adequação e relevância ao propósito da análise é um ponto chave para se obter dados que agreguem valor ao processo. (HURWITZ, NUGENT, HALPER & MARCIA KAUFMAN, 2016).

3.3. Usos Comerciais do *BIG DATA* (Coleta de Dados Pessoais)

BIG DATA é hoje, uma das maiores tendências de tecnologia do mercado, com potencial de mudar drasticamente a maneira com que as organizações do setor público ou privado, usam a informação para melhorar a experiência do homem e seus inter-relacionamentos.

Todas as nossas ações deixam marcas. No mundo virtual as nossas marcas são as informações e dados que deixamos registrados através dos rastros ou pegadas digitais. Os rastros digitais que dizem quem é você na internet.

Apesar do grande crescimento econômico do *BIG DATA* a sua utilidade ainda é cercada de controvérsias.

Muito disso deve-se a grandes escândalos envolvendo empresas como *Facebook* e as recentes polêmicas geradas pelo uso de algoritmos e dados de informação nas redes sociais.

Na Inglaterra e nos Estados Unidos, especialistas começaram uma verdadeira cruzada exigindo mudanças nos algoritmos da tecnologia de reconhecimento facial, alegando que o algoritmo usado pela ferramenta não só era racista, mas discriminava pobres e mulheres.

Em 2018, um grande escândalo foi denunciado pelos jornais *The New York Times* e *The Guardian*, afirmando que a empresa *Facebook* teria negociado o uso das informações de mais de 50 milhões de pessoas sem o consentimento delas pela empresa americana *Cambridge Analytica*, que a usou para propaganda política que culminou com a eleição do presidente *Donald Trump* (SHOWMETECH, 2017). Também revelou que a mesma empresa usou as informações dos usuários para influenciar e manipular a saída do Reino Unido da União Europeia no *Brexit*.

Em 2020, uma falha no mecanismo de *login* do *Google* deixou bilhões de usuários no mundo todo sem acesso ao *YouTube*, *Gmail* e *Google Drive*, entre outros.

Todas essas notícias e informações mostram o quão frágil e suscetível o ser humano tornou-se diante das tecnologias que o cercam.

Difícilmente uma pessoa consegue se livrar do uso de uma dessas ferramentas tecnológicas. Atualmente, estima-se que 85% (oitenta e cinco por cento) do mercado de tecnologia e serviços é controlado por 5 (cinco) grandes empresas no mundo. São elas: *Apple*, *Amazon*, *Alphabet*, *Microsoft* e *Facebook*. São as chamadas *Big Techs* (MOROZOV, 2018). Grandes empresas de tecnologia, inovação e serviços que, constantemente atualizam seus produtos e dispositivos para atender todas as demandas.

Outra fonte considerável de *BIG DATA*, presente desde o início da internet nos anos 90, os *cookies* só explodiram em popularidade com as recentes legislações apontando para a proteção dos dados dos usuários. Entretanto, somente avisar quando se entra numa página como esses dados podem ser usados, não é eficaz, uma vez que não o aceitar, implica em não acessar a página.

Os *cookies* são um protocolo de pacote de dados, que visam garantir a comunicação entre os sites e o usuário final. Criado como uma solução para o *e-commerce*, a ferramenta evoluiu e se tornou presente em todos os tipos de páginas na internet. Os cookies são usados para registrar suas preferências na internet.

Da mesma forma os algoritmos, que estão presentes em quase todos os aplicativos e *streamings* usados atualmente.

Os rastros digitais podem ser intencionais e não intencionais. Os intencionais são aqueles que se faz com consciência, a exemplo, mensagens, *e-mails*, *post*, comentários, cadastros, fotos publicadas. Os não intencionais são as buscas em *sites*, trajetos de geolocalização, registros de visitas na *web*, termos de uso aceitos sem verificação, cookies aceitos entre inúmeros outros. Ou seja, ao contrário do que todos pensam, é praticamente impossível ser anônimo na internet. Absolutamente tudo que é feito na rede deixa algum tipo de rastro. Suas ações são registradas e podem ficar lá para sempre.

Mas quando essa informação é usada sem consentimento e de forma negativa, pode em muitos casos, tornar-se manipulação.

4. A HISTÓRIA DA INTERNET DAS COISAS

Como vimos, a IoT está diretamente associada ao fenômeno conhecido por “*big data*”, nome calcado na expressão da origem do universo, “*big bang*”, em que uma expansão inimaginável de dados está em processo. Tais dados são gerados e coletados por objetos e computadores, numa relação interativa sem precedentes, indicando um volume para memorizar e processar, com exigências de Latência mínima e disponibilidade ininterrupta.

São inúmeras as aplicações vislumbradas pela IoT. Atualmente, muito se fala em telemetria, aplicações com coleta de dados em ambientes diversos, possibilidade de atuação direta sobre objetos de todos os tipos, relacionamento em rede e interação de objetos entre si (*machine to machine*), interação entre objetos e pessoas, seja de forma provocada ou transparente. (FACCIONI FILHO, 2016b).

Talvez pouca gente se lembre de um comercial antigo da IBM sobre a evolução dos supermercados com a tecnologia RFID³: um rapaz suspeito anda freneticamente pelo mercado, colocando produtos dentro do seu enorme casaco. Ao sair, um guarda o chama e diz: “Desculpe, senhor. Esqueceu seu recibo”. Na época, pouca gente acreditava que esse

³ IBM RFID – Radio Frequency Identification Commercial. Ano 2000. Você pode assistir ao vídeo na url: <https://www.youtube.com/watch?v=VHum4SvM8Qc>, no YouTube.

cenário seria possível, como de fato, se concretizou. Mas hoje, esse cenário é o que chamamos de “*Internet of Things*”, ou seja, Internet das Coisas.

A história da IoT começa muito antes da Internet. Suas raízes encontram-se na tecnologia RFID – *Radio Frequency Identification*, atualmente utilizada em inúmeras aplicações de etiquetas de identificação de caixas, roupas, etc. Essa tecnologia vem da Segunda Guerra Mundial, e foi usada para identificar se um avião captado era amigo ou inimigo. (MINERVA; BIRU; ROTONDI, 2015).

Avanços nas tecnologias de radar e de rádio frequência (RF) continuaram após a Segunda Guerra Mundial, e aplicações comerciais foram desenvolvidas para, por exemplo, evitar roubos em lojas com etiquetas de RFID, com resposta simples de 1-bit. A etiqueta responde a um sinal de determinada frequência com resposta “0” ou “1”. Na caixa, a etiqueta do produto é identificada e o cliente pode passar pelas portas sem acionar o alarme. Caso a etiqueta não tenha sido identificada na caixa, ao passar pelas portas de saída, o alarme será disparado pelo sistema antirroubo. (MINERVA; BIRU; ROTONDI, 2015).

A tecnologia RFID continuou evoluindo e, na década de 70, o empreendedor californiano Charles Walton desenvolveu um sistema de controle de acesso sem chaves, baseado em radiofrequência. Basicamente, funcionava com um cartão contendo um *Transponder*⁴. Ao aproximar o cartão da porta que contém o leitor do sinal, é feita a verificação de sua identidade e, então, a porta é desbloqueada.

Também nos anos 1970, no *Los Alamos National Laboratory*, o governo norte-americano desenvolveu pesquisas para criar identificadores de equipamentos militares e apoiar a logística de transporte e armazenamento, em especial de armas nucleares. Sistemas de RFID foram desenvolvidos para utilização em portões e caminhões de transporte, com *transponders* contendo identificações dos produtos e outras informações. Na mesma época, foram desenvolvidos, nesse laboratório, produtos de identificação em baixa frequência (125 kHz), para rastreamento do gado e sua medicação. Esse sistema de baixa frequência funcionava de forma passiva, ou seja, a resposta do *transponder* se dava com a energia do sinal de rádio recebido. (MINERVA; BIRU; ROTONDI, 2015). Posteriormente, sistemas com

⁴ Abreviação de Transmitter-responder, dispositivo que recebe um sinal de rádio e, automaticamente, responde com outro sinal de rádio.

frequências mais altas foram desenvolvidos. Há diversos modelos em uso até os dias de hoje, especialmente em soluções de controle de acesso predial.

Somente a partir de 1999, no centro de estudos *Auto-ID Center*, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), a tecnologia RFID teve um grande avanço, quando dois professores criaram etiquetas com *microchips* de custo mais baixo, e assim, permitindo a expansão rápida desses sistemas. O propósito final dos seus estudos era de conectar as etiquetas de RFID, chamadas de TAGS, com a internet, o que alterou para sempre a ideia dessa tecnologia dentro das empresas.

Com relação a estes avanços, as companhias assimilaram rapidamente esse sistema de identificação, pois possibilitaria conhecer, em tempo real, on-line, toda a movimentação de cargas e produtos. Essa evolução tecnológica e conceitual motivou mais de 100 grandes empresas e departamentos governamentais americanos a aderirem e suportarem as pesquisas. Essa movimentação, relacionada à utilização do RFID e conexões com a internet, lança as raízes do que seria, logo após, denominado “internet das coisas”. (MATTERN; FLOERKEMEIER, 2010; FACCIONI FILHO, 2016b).

Também no MIT, em 1999, no laboratório *Media Lab*, Neil Gershenfeldt lança o livro “*When Things Starts to Think*”, em que ele escreve: “as coisas começam a usar a Net”. Em 2002, na revista *Forbes Magazine*, o pesquisador do *Auto-ID Center* do MIT, Kevin Ashton, usa a expressão “*internet of things*” pela primeira vez. (FACCIONI FILHO, 2016b).

A partir desse expansão da tecnologia RFID (*Radio Frequency Identification*) a tecnologia IoT se confirma, sendo que em 2008⁵ acontece a primeira conferência internacional sobre o tema da internet das coisas em Zurich, Suíça: *First International Conference, IOT 2008*. Nessa conferência, são discutidos, em sessões científicas, temas como RFID, sensoriamento, aspectos de negócios e tecnologias de conexão e conversão de protocolos, dando origem a um enorme campo de debates e evoluções técnicas, consolidando o cenário da “internet das coisas”, numa evolução crescente até os produtos como conhecemos hoje.

5. APLICAÇÕES DA INTERNET DAS COISAS

⁵ O site do evento está ativo em: https://emory.primo.exlibrisgroup.com/discovery/openurl?institution=01GALI_EMORY&vid=01GALI_EMORY:services&u.ignore_date_coverage=true&rft.mms_id=990016074800302486. Acesso em: 27 jun. 2022.

A Internet das Coisas já é uma realidade em nosso cotidiano e está avançando gradativamente para todas as esferas da vida do ser humano. Seja na comunicação da internet com automóveis (e entre veículos) até os sistemas de saúde com monitoramento on-line das condições físicas de seus pacientes, passando por medição eletrônica de consumo de energia a controle do gado no campo. Os principais institutos mundiais de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico estão em constante avaliação dessas tecnologias e sempre aprimorando e implementando o seu uso.

De acordo com a organização *Business Insider*, no artigo de Greenough e Camhi (2016), considera-se que a Internet das Coisas é a próxima revolução industrial, pois será a forma com que empresas, governos e indivíduos vão interagir com as coisas do mundo físico. Estima-se que nos próximos cinco anos, serão gastos 6 trilhões de dólares com soluções IoT. Os principais usuários de soluções IoT serão as empresas, considerando as seguintes vantagens que a IoT propicia: redução de custos operacionais, maior produtividade, expansão para novos mercados ou novos produtos; O segundo maior usuário da IoT provavelmente será o governo, com foco em maior produtividade, menores custos e melhoria da qualidade de vida dos cidadãos; Em terceiro lugar, estarão os consumidores, adotando funções da IoT de uso pessoal, mesmo assim com enormes montantes de dinheiro investidos.

A IoT transformará o modo como vivemos, trabalhamos e pensamos. Estamos no limiar de um ciclo tecnológico que otimizará e automatizará todas as tarefas do cotidiano. A conexão virtual de dados, pessoas, processos e coisas, promete criar um mundo de novas oportunidades econômicas, como *Smart Cities*, *Smart Environment*, *Smart Metering*, Segurança & Emergências, logística, controle industrial, *Smart Agriculture*, *Smart Animal Farming*, domótica e e-Health (Libelium, 2015).

5.1 Smart Homes

Atualmente, um dos grandes sonhos de consumo do ser humano, é adquirir tecnologias de segurança e automação para residências.

Também conhecida por domótica, trata-se da tecnologia responsável pela gestão de todos os recursos habitacionais possíveis. Esse termo nasceu da fusão da palavra “Domus”, que significa casa, com a palavra “Robótica”, que está ligada ao ato de automatizar (realizar ações por máquina).

Afinal, quem não gostaria de chegar em casa depois de um dia desgastante de trabalho e ter a temperatura da sua casa ajustada conforme suas preferências pessoais. Ou acordar cedo e antes de sair, ter o café pronto na cozinha. Poder receber a lista de compras dos produtos faltantes em sua geladeira diretamente no seu celular ou mesmo poder acompanhar as imagens do que seu pet faz durante o dia em sua residência, enquanto você está fora. Sem mencionarmos todo o aparato relativo a segurança do seu lar, como acender luzes automaticamente, ser avisado sobre quebra de protocolos de segurança, invasões, podendo entrar em contato com a polícia ou firmas de segurança automaticamente, ainda que você esteja em viagem de negócios, fora da cidade..

Uma *Smart home* pode facilitar verdadeiramente a vida dos seus habitantes, podendo facilmente controlar à distância todos os aparatos que estejam interligados a rede de computadores. O ar condicionado, as luzes, máquina de lavar, cafeteira, forno, economia elétrica, tudo a um toque de distância, através do seu *Smartphone*.

Um estudo da *IoT Analytics* (2015), mediu o que as pessoas pesquisam no *Google*, e o que falam no *Twitter* e sobre o que escrevem no *Linkedin* à cerca da IoT. A aplicação de IoT mais pesquisada, sem margem de dúvidas, foram as *Smart homes*, onde se incluem os termostatos inteligentes, luzes conectadas, geladeiras inteligentes e fechaduras inteligentes, incluindo a domótica como a aplicação de IoT mais proeminente

5.2 Smart Cities

Podemos conceituar as Cidades Inteligentes de diversas formas, mas basicamente podemos dizer que uma *smart city* é uma cidade que usa tipos diferentes de sensores eletrônicos para coletar dados e usá-los para gerenciar recursos e ativos eficientemente.

O desenvolvimento social mais sustentável e inteligente é uma das premissas dos avanços tecnológicos. Por essa razão os conceitos de *smart cities* se inter-relacionam com o compromisso com a inovação para transformar as cidades do futuro.

As chamadas “cidades inteligentes” têm como alguns de seus objetivos a eficiência energética, a promoção de qualidade de vida e a preocupação com sustentabilidade ambiental, social e econômica. Trata-se da resposta para desafios dessa era, como problemas ambientais e o crescimento expressivo da população urbana.

Podemos então definir uma *smart city* como uma cidade mais eficiente, conectada e sustentável.

De acordo com o relatório *Cities in Motion*, elaborado pelo *IESE Business School* (Universidade de Navarra, Espanha), existem nove indicadores de inteligência urbana. São eles:

Capital humano - estratégias para o desenvolvimento pessoal e profissional dos moradores, com foco na promoção de educação de qualidade e repertório científico e cultural;

Coesão social - diz respeito ao senso de “pertencimento” da população, proporcionado por iniciativas como o desenvolvimento comunitário, a acessibilidade e o combate ao preconceito;

Economia - trata-se das ações de incentivo à economia local, à criação de planos industriais estratégicos e ao estímulo ao empreendedorismo;

Governança - esse indicador mede a eficácia da intervenção estatal na cidade, observando como se dá a gestão de recursos, a transparência e a ética governamental;

Meio ambiente - a responsabilidade ambiental é um dos pilares das *smartcities*, portanto, são valorizadas iniciativas que ajudam a conter problemas ambientais e a garantir a sustentabilidade no uso de recursos;

Mobilidade - a mobilidade urbana eficiente e bem-planejada otimiza a qualidade de vida da população, além de se relacionar com as preocupações com o meio ambiente;

Planejamento urbano - entram nesse parâmetro as soluções para a conectividade e autossuficiência dos bairros, o planejamento de infraestrutura, o sistema de gestão de resíduos e a distribuição de energia, entre outros;

Reconhecimento internacional - refere-se aos planos estratégicos de turismo e à infraestrutura para a promoção do reconhecimento internacional da cidade;

Tecnologia - por fim, as *smart cities* têm a tecnologia como carro-chefe, já que o desenvolvimento tecnológico proporciona soluções para sustentabilidade, segurança pública, desenvolvimento humano etc.

As cidades sustentáveis, conectadas e otimizadas graças à utilização da tecnologia, não são apenas um fenômeno mundial irrefreável, também representam a única solução para conter e reduzir as alarmantes repercussões ambientais e socioeconômicas que a urbanização provocará em nosso planeta.

Muitas cidades basearam seu crescimento no avanço tecnológico. Apostaram em se reciclar estrategicamente e se transformar digitalmente, para darem resposta a alguns dos grandes desafios globais: aumento da população, poluição, escassez de recursos, gestão da água ou eficiência energética.

Fizeram isso convertendo-se em smart cities ou cidades 4.0: apoiaram-se nas tecnologias da informação e comunicação (TIC) e no big data para gerenciarem de forma eficaz e sustentável desde o funcionamento dos transportes até o uso dos recursos energéticos ou hídricos, os espaços públicos ou a comunicação com seus habitantes. O objetivo: diminuir o consumo energético, reduzir as emissões de CO₂ e aumentar o bem-estar dos cidadãos.

Podemos citar como exemplos de cidades 4.0: Cingapura, Londres, Nova York, San Francisco, Chicago, Máscar (Dubai), entre outras.

Diferentes estudos calculam que as atividades relacionadas à *smart cities* representam um volume de negócios de cerca de 1,5 bilhão de dólares em todo o mundo. Esse valor é um indicativo inequívoco de que o investimento neste tipo de ambiente urbano continuará crescendo de forma exponencial durante os próximos anos, predizendo este, como o futuro das cidades mais prósperas do mundo.

5.3 *Wearablese Portables*

O termo *wearables*, que podemos traduzir para vestíveis, faz referência as tecnologias que são incorporadas ao vestuário e outros acessórios que o ser humano usa diariamente, seja para vestir-se, para fazer esportes, para se proteger do tempo, ou mesmo como luxo.

Na verdade, é quase certo dizer que a IoT se popularizou graças a diversos desses objetos e *Gadgets*. A Internet das Coisas se popularizou através de produtos que usuários comuns passaram a usar, como relógios e óculos que podem acessar a internet, enviar e trazer informações, entre muitas outras aplicações. Houve uma assimilação imediata do potencial desses pequenos dispositivos incorporados em “vestíveis” e suas interações com a rede.

De acordo com Richmond (2013), os vestíveis poderão ser muito mais do que apenas processadores ou cartões inteligentes embutidos ou acoplados em dispositivos comuns e roupas. As roupas poderão ser inteligentes, com aproveitamento da própria tessitura de fios e nanotecnologias para criar sistemas de processamento e, assim, poderão mudar de cor, regular a temperatura do corpo, incorporar gadgets e aplicativos em sua estrutura própria de memória. Até mesmo dispositivos implantados no corpo farão parte dessas possibilidades: basta lembrar que isso já é uma prática médica, como, por exemplo, marca-passos e implantes cocleares.

Mas há muita controvérsia a respeito dos *wearables*, seja de fundo médico, seja de fundo ético, comercial ou de segurança e privacidade. Tantas informações pessoais disponíveis na Internet das Coisas poderão ser usadas de forma não esperada ou desejada.

Portables, como o nome traduzido já diz, são os portáteis, e podem ser exemplificados pelos celulares avançados e inteligentes, sempre conectados a rede, como os smartphones, smartwatches, smartglasses, fitness trackers, entre outros.

6. ALGORITMOS E A REVOLUÇÃO DO MACHINE LEARNING

O conceito é tão simples, que chega a esconder a complexidade do tema. Algoritmos são uma sequência de instruções bem definidas, normalmente usadas para resolver

problemas matemáticos específicos, executar tarefas, ou para realizar cálculos e equações. Um algoritmo é uma sequência finita de ações executáveis que visam obter uma solução para um determinado tipo de problema. Em seu livro *The Master Algorithm*, Pedro Domingos oferece uma definição magistralmente simples: “Um algoritmo é uma sequência de instruções dizendo a um computador o que fazer.”

De um modo geral, os algoritmos desempenham um papel relevante na nossa interrelação com a internet, proporcionando os mecanismos de busca mais relevantes e utilitários mais eficazes para nossa navegação. As ferramentas de busca nos ajudam a navegar na web e selecionam os mais importantes recursos em grandes bases de dados. Os algoritmos são os responsáveis por mapear nossas preferências e gerenciam as nossas interações em sites e redes sociais.

A única maneira de fazer um computador executar uma operação – desde somar dois números a pilotar um avião – era escrever um algoritmo que explicasse como, com detalhes minuciosos. Porém, os algoritmos de *machine learning*, também conhecidos como aprendizes, são diferentes: eles descobrem tudo sozinhos, fazendo inferências a partir de dados. E quanto mais dados têm, melhor ficam. Atualmente não precisamos programar computadores, eles mesmos se programam. (DOMINGOS, 2015).

Atualmente a maioria dos algoritmos abastece a tecnologia chamada de aprendizagem de máquina, ou *machine learning*. E é isso que assusta a maioria das pessoas, já que faz com que os algoritmos pareçam vivos e sensíveis ao que acontece ao nosso redor. Muitas vezes predizendo o que queremos ou procuramos.

Afinal, quantas vezes o usuário é bombardeado por propagandas direcionados aos seus interesses? Ou mesmo passa a sentir-se observado e vigiado, sendo marcado e reconhecido por lugares que esteve.

Tais fatos fazem parte do nosso cotidiano e mesmo que não tenham sido aceitos, aparentemente causam uma grande sensação de impotência diante de tamanha força tecnológica.

Parte da questão, é que os algoritmos de aprendizado de máquina estão efetivamente programando a si próprios, o que significa que às vezes podem ser imprevisíveis, ou até um pouco intromissivos.

A propriedade mais promissora - e mais preocupante - de alguns algoritmos, é a sua capacidade de decidir o que vemos, quando vemos e como o vemos.

Algoritmos determinam quem deve receber benefícios do governo, como contribuir para o policiamento preditivo, ajudar a antecipar crises de saúde, reprogramar voos de companhias aéreas e muito mais. Entretanto, existem muitas coisas que os algoritmos não podem fazer. Embora os algoritmos sejam bons para garantir eficiência, eles não são bons em simular compaixão e outras características humanas.

Os algoritmos digitais, introduzidos como ferramentas para aprimorar a experiência das pessoas e oferecer o que cada usuário busca baseado nos dados produzidos massivamente pela sociedade (big data), ao invés de facilitar a experiência pessoal, passaram a ser utilizados como valor agregado por gigantes como *Google, Apple, Facebook e Amazon*, para atrair os consumidores por meio de notícias e anúncios, produzindo linhas desconhecidas de algoritmos cuja legalidade das decisões só pode ser verificada por quem tem a base de dados, a sequência de ações e conhece e entende a ponderação dos critérios de decisão.

Ao analisar o mesmo fenômeno, não do ponto de vista rentável, mas, sim, dos direitos dos usuários e sua evolução social, Noble (2018) os chama “algoritmos da opressão” e, O’Neil (2017), de “instrumentos matemáticos de destruição em massa”. As evidências depõem para o fato de que a sociedade de informação utiliza seus usuários como matéria-prima, realizando o consumo virtual destes e, transformando as informações decodificadas em lucro.

Rosal (2018, pp. 69-75) aponta seis atributos principais observáveis em qualquer análise de algoritmos: ubiquidade⁶, opacidade⁷, complexidade⁸, valores integrados⁹,

⁶ Possibilidade de mediar o conhecimento humano assumidos, notadamente em mecanismos de busca, redes sociais e páginas principais de portais. (ROSAL, 2018).

⁷ Os dados são coletados sem que haja informação transparente a respeito do emprego futuro dos dados, ou mesmo ciência da sua coleta ou resultados obtidos. Para que a informação seja transparente, não basta que seja prestada de modo técnico e complexo e, portanto, ininteligível ao público. (ROSAL, 2018).

⁸ Muitas vezes os algoritmos são apresentados de forma complexa, imprimindo o medo da matemática, escondendo atrás de suas fórmulas a alegada complexidade, de modo a desencorajar a busca por sua compreensão. (O’NEIL, 2017).

⁹ Os algoritmos são submetidos a valores integrados que estão encobertos pela codificação e que visam o aumento contínuo do sucesso e do lucro. (O’NEIL, 2017; ROSAL, 2018).

capacidade de criar a realidade e perpetuar condições¹⁰ e a possibilidade de serem sujeitos a *gaming*¹¹ - que justificam concluir que “verdade” na era digital é um produto algoritmizado.

No dizer de Köves (2004, p. 60), a ideia pós-moderna da “verdade relativa” autoriza comentadores, repórteres e jornalistas a tratar fatos e história de modo banal, desempenhando a mídia um papel subversivo, como diversas notícias podem demonstrar.

Adaptativos e performativos, os algoritmos produzem alterações nos espaços de convivência social e nas pessoas sem que sejam percebidos, moldando comportamentos e escolhas políticas, motivo pelo qual não podem ser considerados simples e, muito menos neutros.

A grande preocupação quanto aos algoritmos é exatamente a finalidade para que foram propostos. Quando você faz uma pergunta a um assistente digital, como *Siri* ou *Alexa*, as operações algorítmicas informam tanto o sentido do que você pediu quanto a informação que elas fornecem em resposta. O aprendizado de máquina também ajuda o *Google Maps* a determinar a melhor rota de um local para outro. E há um conjunto virtualmente ilimitado de outras funções que os algoritmos podem atender: algumas das primeiras aplicações comerciais de algoritmos envolveram tarefas de automação, como gerenciamento de folha de pagamento, mas com o aumento do aprendizado de máquina contemporâneo, elas são usadas para tarefas muito mais sofisticadas.

Sob o manto de um conteúdo melhor e mais preditivo de navegabilidade, os algoritmos provocam grandes polarizações de opiniões, passando a mostrar apenas conteúdos direcionáveis. Dados algoritmizados podem prever e até mesmo modificar comportamentos.

A inteligência artificial se utiliza da sociedade, aproveitando-se da pessoa de seus indivíduos, para estabelecer controle emocional.

Notícias manipulam nossos valores, nossas opiniões e a nossa conduta moral através de grandes corporações, especializadas em *fakenews*¹² e o *crowdsourcing*¹³ num negócio sujo rentável, ilegal e anônimo.

¹⁰ Os algoritmos moldam e são moldados pelos valores sociais, retroalimentando preconceitos (feedback loops), por exemplo. (O'NEIL, 2017; ROSAL, 2018).

¹¹ Trata-se da fraude encoberta pelos algoritmos, ou seja, os modos empregados para influenciar os resultados de pesquisas, impulsionando, por exemplo, alguns conteúdos, ou, modificação na programação de um site para que este obtenha melhor classificação nos mecanismos de busca. (ROSAL, 2018).

Mas se a realidade dos algoritmos de *machine learning* alcançaram esses patamares tão assustadores, em que situação se encontram os seres humanos?

6.1 Segurança e Proteção de dados na Internet das Coisas (*Big Data e profiling*)

O maior desafio, senão, o mais preocupante, da IoT é a forma como a privacidade e segurança dos dados dos próprios usuários será garantida.

O reconhecimento do direito fundamental à proteção de dados pessoais está diretamente ligado a segurança e a dignidade da pessoa humana.

Certo é que, a proteção de dados envolve vários direitos fundamentais, de sorte que reflete sua natureza imprescindível para a manutenção da ordem constitucional. Na medida em que a coleta e o processamento de dados, amparado em algoritmos que identificam padrões de comportamento e são direcionados à publicidade ou, em um desvirtuamento do seu uso, através de manipulações ou polarização de opiniões, os usuários desses recursos tecnológicos devem reconhecer os impactos jurídicos dessa escolha.

Nas redes sociais, os perfis sociais impactam substancialmente na vida dos titulares dos dados, os quais ficam sujeitos às decisões tomadas com base em seus rastros digitais e preferências, devido ao seu enquadramento em determinados grupos, através de algoritmos de análise comportamental, o indivíduo pode ter negado o seu acesso a determinados bens e serviços, pode ter diminuída a sua liberdade de escolha e pode ter obstaculizado o livre desenvolvimento de sua personalidade. Merecedor de monitoramento jurídico, esse viés algorítmico, chama-se *profiling* e é uma prática notadamente discriminatória, que implica

¹²Fakenews (numa tradução literal "notícias falsas"), também chamadas "guerra de informação", "hacking cognitivo", "propaganda cibernética" ou "campanhas de desinformação", é um termo extensivamente utilizado para denominar desde especulações a opiniões divergentes, teorias da conspiração, notícias, erros e desinformação que opera pela criação de notícias falsas, pela remoção de conteúdo legítimo (hacking), ou, ainda, pelo conceito de one-stop-shop (serviço completo), oferecendo uma gama de serviços que atende todas as demandas do cliente. Desde o reconhecimento de sua existência em 2016; de informações distorcidas até a publicidade paga no Facebook, o mercado das fakenews denunciava pagamentos de até mil euros por dia por ocasião das eleições de Donald Trump. Após o escândalo da Cambridge Analytica e, repreensão do Facebook por não informar a seus usuários que seus dados foram utilizados, o negócio das notícias falsas desnudou um nicho com altos lucros, RPs habilidosas, inteligência artificial e engenheiros de big data, profissionais altamente qualificados e serviços oferecidos a influenciadores com grandes orçamentos. (AZEVEDO, 2018).

¹³Através desta prática são oferecidos incentivos aos usuários que ajudarem a espalhar a 'notícia'. (AZEVEDO, 2018).

sérios riscos aos indivíduos, posto que pode trazer impactos negativos à vida dos titulares dos dados, trazendo como, inevitável, consequência, a discriminação algorítmica.

6.2 Proteção de dados pessoais como Direito fundamental de quarta geração

A informação pessoal pode ser transmitida por diversas formas e “se difere das demais em razão de seu vínculo objetivo, estabelecido entre o sujeito e a informação” (SOUZA, 2018, p. 14). Assim, é o vínculo subjetivo estabelecido que guardam relação com a pessoa, não propriamente as informações pessoais.

Apesar de ser pouco discutido na doutrina, os direitos fundamentais de quarta geração são importantíssimos pois compreendem os direitos à democracia, a informação e ao pluralismo.

A captação e mineração de dados pessoais está presente na sociedade de forma massiva. Como vimos, está presente em todas as tecnologias de IoT, bem como em todas as tecnologias computacionais que nos cercam. Com o advento da LGPD houve a disposição acerca da forma com que se deve usar os dados, bem como o meio de coleta e armazenamento entre outros. Neste sentido, a preocupação do legislador vai ao encontro da inclusão do direito de proteção de dados pessoais no rol do artigo 5º da Constituição como um direito fundamental autônomo. Além disso, é importante discutir o direito fundamental à autodeterminação da informação e como este assunto reflete na prática para a proteção de dados pessoais.

O direito à privacidade é inerente ao ser humano e confere ao indivíduo o direito de controle da sua vida privada e a liberdade de decidir sobre suas informações pessoais.

Neste sentido é fundamental proteger os dados pessoais de todas as naturezas visto que esses dados podem vir a se tornar sensíveis a depender do tipo de tratamento a que são submetidos. Isso porque o tratamento dos dados “é capaz de transformar dados inofensivos em informações potencialmente discriminatórias” (MENDES, 2008).

Agora, no corrente ano de 2022, a proteção de dados pessoais foi considerada direito fundamental por meio da EC 115/22. A referida norma alterou a CF para incluir a proteção de dados pessoais entre os direitos e garantias fundamentais. Além disso, fixou a

competência como sendo privativa da União para legislar sobre proteção e tratamento de dados pessoais (BRASIL, 2022).

Além disso, houve alteração também no art. 21 da CF, o qual prevê que compete à União organizar e fiscalizar a proteção e o tratamento de dados pessoais. Essa previsão regulamenta as atividades da Autoridade Nacional de Proteção de Dados, órgão da administração pública responsável por fiscalizar o cumprimento da LGPD em todo o território nacional (BRASIL, 2022).

Conclui-se, portanto, que tendo consciência de que a dignidade da pessoa humana é um princípio axiológico fundamental e base para elaboração das legislações ao redor do mundo, cada pessoa deve ser tratada com um fim em si mesma e não como objeto, pois ao nascer com vida o indivíduo adquire muito mais que direitos fundamentais, adquire o direito e a garantia de ser.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A internet das coisas é a nova fronteira tecnológica que irá transformar o modo como trabalhamos, aprendemos e vivemos. É o limiar de um novo ciclo tecnológico que otimizará e automatizará praticamente todas as tarefas do nosso cotiado. Essa mudança ocorrerá de forma gradual e praticamente imperceptível aos nossos olhos.

Certos disso, vivemos hoje um aumento de dispositivos e aparatos conectados. Novos produtos, serviços personalizados e grandes oportunidades de negócios, que atraem a atenção e os investimentos das grandes empresas de tecnologia. Mas isso também nos é repassado com um grande custo associado.

Com o aumento de dispositivos conectados, haverá também um grande volume de dados sendo compartilhados, abastecendo e alimentando essa máquina que chamamos de IoT. Estes dados pessoais compartilhados em grande volume, velocidade, variedade, veracidade e valor, geram um fenômeno chamado *big data*.

A popularização da IoT trouxe consigo uma transmissão de informações na rede de computadores sem precedentes. O *Big Data* e os Algoritmos de *Machine Learning* são

apenas alguns dos exemplos das implicações sociais e jurídicas decorrentes desses fenômenos.

Existe uma grande dificuldade no direito e na legislação, para acompanhar as rápidas mudanças que o mundo conectado impõe.

Vivemos hoje na Era da Informação, ou, mais propriamente dito, na era dos algoritmos. Mas em tempos de uma inteligência analítica voltada para o Big Data, que, conforme ressaltado, não mais é programável, mas que se auto programa, o cidadão está muito mais submisso e sugestionável. A capacidade crítica do cidadão está à mercê de um mercado que analisa, avalia e vende informação, baseado num banco de dados que nós mesmo alimentamos.

A atuação de Algoritmos de *machine learning* representam uma das preocupações da sociedade atual. A administração de volumes de informações em larga escala deve considerar direitos fundamentais como proteção de dados pessoais, segurança e privacidade, sem desmerecer a autonomia de seus usuários.

De fato, esse vem sendo o cuidado e o rumo do legislador, primeiro, através da LGPD, dispondo acerca da forma com que se deve usar os dados, bem como o meio de coleta e armazenamento entre outros. Segundo, ao vir de encontro a garantia dos direitos inerentes ao ser humano, com a inclusão da proteção de dados pessoais no rol do artigo 5º da Constituição como um direito fundamental autônomo.

A tecnologia segue numa expansão que cada vez menos percebemos visualmente e que cada vez mais se incorpora aos nossos hábitos. Assim, o próximo passo deverá ser no sentido da elaboração de instrumentos inibitórios mais eficazes que possam alcançar a proteção da pessoa humana nas suas interrelações com o mundo virtual.

REFERÊNCIAS

CASALINHO, Gilmar D'Agostini Oliveira. **O IMPACTO DO USO DO BIG DATA NA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E NA PERCEPÇÃO DO PRODUTO PELO CLIENTE: DESENVOLVIMENTO DE PROPOSIÇÕES DE PESQUISA**. Revista Brasileira de Inteligência, 2018.

Disponível em:

file:///D:/MEUS%20DADOS%20NAO%20APAGAR/Downloads/660-667-1-PB%20(2).pdf;

Acesso em: 25 Junho 2022.

BACHRACH, Yoram; KOSINSKI, Michal; et al. **Personalidade e padrões de uso do Facebook**. Publicado no Showmetech em 6 de fevereiro de 2017: <https://www.showmetech.com.br/big-data-trump/>; 2012.

Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2380718.2380722>; Acesso em: 25 Junho 2022.

BOFF, Salette Oro; FORTES, Vinícius Borges. **A Privacidade e a Proteção dos Dados Pessoais no Ciberespaço como um Direito Fundamental: perspectivas de construção de um marco regulatório para o Brasil**. Sequência (Florianópolis), p. 109-127, 2014.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/seq/a/LqY93YW8FMSNPgkVBg75nbH/?format=pdf&lang=pt>; Acesso em: 25 Junho 2022.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. **Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm; Acesso em: 25 Junho 2022.

BRASIL. Lei nº 9.296 de 24 de Julho de 1996. **Regulamenta o inciso XII, parte final, do art. 5º da Constituição Federal**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9296.htm;

Acesso em: 25 Junho 2022.

BRASIL. Lei nº 12.527/2011, de 18 de novembro de 2011. **Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei no 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei no 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm; Acesso em: 25 Junho 2022.

BRASIL. Lei nº 12.737/2012, de 30 de novembro de 2012. **Dispõe sobre a tipificação criminal de delitos informáticos; altera o Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal; e dá outras providências**.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12737.htm;

Acesso em: 21 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. **Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm; Acesso em: 25 Junho 2022.

BRASIL. Subchefia para assuntos jurídicos. **Emenda Constitucional n. 115. 2022**.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Emendas/Emc/emc115.htm. Acesso em: 25 Junho 2022.

CANCELIER, Mikhail Vieira de Lorenzi. **O Direito à Privacidade hoje: perspectiva histórica e o cenário brasileiro**. SciELO Brasil – ScientificElectronic Library Online, Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

Disponível

em:

<https://www.scielo.br/j/seq/a/ZNmgySYVR8kfVZGYWW7g6nJD/?format=pdf&lang=pt>; Acesso em: 25 Junho 2022.

DE LLANO, Pablo. **Consultoria que trabalhou para Trump fez maior roubo de dados da história do Facebook.** El País, 18 mar. 2018. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/03/17/internacional/1521308795_755101.amp.html; Acesso em: 25 Junho 2022.

DOMINGOS, PEDRO. **O Algoritmo Mestre.** São Paulo. 2015. Novotec Editora Ltda.

Disponível em:

[https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=oroEDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Um+algoritmo+%C3%A9+uma+sequ%C3%A)

[BR&lr=lang_pt&id=oroEDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Um+algoritmo+%C3%A9+uma+sequ%C3%A](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=oroEDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Um+algoritmo+%C3%A9+uma+sequ%C3%A)
[Ancia+de+instru%C3%A7%C3%B5es+dizendo+a+um+computador+o+que+fazer&ots=zPDlvG0ImN&sig=N7c730xb-21tsL2FCn7ZrPTmXoY#v=onepage&q&f=false.](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=oroEDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=Um+algoritmo+%C3%A9+uma+sequ%C3%A)

Acesso em: 25 Junho 2022.

FILHO, Adalberto Simão; SCHWARTZ, Germano André D. **BIG DATA BIG PROBLEMA! PARADOXO ENTRE O DIREITO À PRIVACIDADE E O CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL.** Universidade Federal de Goiás - UFG. Conpedi Law Review, 2016.

Disponível em:

[https://www.indexlaw.org/index.php/conpedireview/article/view/3644#:~:text=Constatado%20o%20](https://www.indexlaw.org/index.php/conpedireview/article/view/3644#:~:text=Constatado%20o%20paradoxo%20existente%20entre,inten%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20instigar%20o%20pensam)
[Oparadoxo%20existente%20entre,inten%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20instigar%20o%20pensam](https://www.indexlaw.org/index.php/conpedireview/article/view/3644#:~:text=Constatado%20o%20paradoxo%20existente%20entre,inten%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20instigar%20o%20pensam)
[ento; Acesso em: 25 Junho 2022.](https://www.indexlaw.org/index.php/conpedireview/article/view/3644#:~:text=Constatado%20o%20paradoxo%20existente%20entre,inten%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20instigar%20o%20pensam)

HURWITZ, Judith, et al. **BIG DATA para leigos.** Alta Books Editora, 2016. Disponível em:

[https://books.google.com.br/books?id=j8hYCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-](https://books.google.com.br/books?id=j8hYCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false)

[BR#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=j8hYCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false); Acesso em: 25 Junho 2022.

JAMIL, George Leal; NEVEZ, Jorge Tadeu Ramos. **A era da informação: considerações sobre o desenvolvimento das tecnologias da informação. Perspectivas em Ciência de Informação.**

Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/35811>; Acesso em: 21 abr. 2022.

KELSON, Pedro. **O homem nu: tecnologias de vigilância e os perigos para a democracia. Sociedade Vigida,** Organizado por Ladislau Dowbor. Anatomia Literária e outras palavras. p. 66, 2020.

Disponível em: <https://dowbor.org/wp-content/uploads/2021/03/Sociedade-Vigida.pdf#page=66>;

Acesso em: 25 Junho 2022.

KÖVES, Margit. **Fascism in the Age of Global Capitalism. Social Scientist**, v. 32, n. 9/10

(Sep./Out., 2004), pp. 36-71. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3518207>. Acesso em: 25 Junho 2022.

LAPOWSKY, Isse. **How Cambridge Analyticasparkedthegreatprivacyawakening.** Wired. São Francisco: 17 mar 2018. Disponível em: [https://www.wired.com/story/cambridge-analytica-](https://www.wired.com/story/cambridge-analytica-facebook-privacy-awakening/)
[facebook-privacy-awakening/](https://www.wired.com/story/cambridge-analytica-facebook-privacy-awakening/); Acesso em: 25 Junho 2022.

LEITE, Henrique Specian. **A Importância da Privacidade na Internet.** Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Departamento de Tecnologia da Informação, Faculdade de Tecnologia

de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: A importância da Privacidade na Internet - Brasil Escola (uol.com.br) Acesso em: 25 Junho 2022.

MACEDO, Fernanda dos Santos; BUBLITZ, Michele Dias; RUARO, Regina Linden. **A privacy norte-americana e a relação com o direito brasileiro.** 2013. Disponível em: file:///D:/MEUS%20DADOS%20NAO%20APAGAR/Downloads/2666-Texto%20do%20artigo%20-%20Arquivo%20Original-10746-1-10-20130715%20(4).pdf; Acesso em: 25 Junho 2022.

MAIA, Luciano Soares. **A PRIVACIDADE E OS PRINCÍPIOS DE PROTEÇÃO DO INDIVÍDUO PERANTE OS BANCOS DE DADOS PESSOAIS.** Publica Direito. Jurídica. 2011. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/anais/bh/luciano_soares_maia.pdf; Acesso em: 25 Junho 2022.

MARCO, Cristhian Magnus de; LEMES, Mariana Carolina; CHIESSE, Daniel Roxo de Paula. **ALGORITMOS: códigos invisíveis (d)e injustiça.** Rev. de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência | e-ISSN: 2526-0014 | Evento Virtual | v. 6 | n. 1 | p. 1-17 | Jan/Jun. 2020. Disponível em: file:///D:/MEUS%20DADOS%20NAO%20APAGAR/Downloads/6658-19185-1-PB.pdf Acesso em: 25 Junho 2022.

MINERVA, R.; BIRU, A.; ROTONDI, D. **Towards a definition of the internet of things (iot).** IEEE Internet Initiative, n. 1, 2015. Acesso em: 25 Junho 2022.

MENDES, Laura Schertel. **Transparência e privacidade: violação e proteção da informação pessoal na sociedade de consumo.** Departamento de Pós-Graduação Unb. Brasília, 2008. Acesso em: 25 Junho 2022.

MEZZAROBÀ, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de Metodologia da pesquisa no direito.** 5ª EDIÇÃO. São Paulo: Saraiva, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/28317145/Manual_de_Metodologia_da_pesquisa_no_Direito_Orides_Mezzaroba_Claudia_Servilha_Monteiro; Acesso em: 25 Junho 2022.

MOROZOV, Evgeny. **BIG TECH: A Ascensão dos dados e a Morte da Política.** Tradução Cláudio Marcondes. UBU EDITORA. São Paulo, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5143657/mod_resource/content/1/Big%20Tech.pdf; Acesso em: 25 Junho 2022.

NOBLE, Safiya Umoja. **Algoritmos da Opressão: Como o Google fomenta e lucra com o racismo.** Tradução de Felipe Damorim. Santo André, SP. 2021. Editora Rua do Sabão. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=wbFZEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=algoritmos+da+opress%C3%A3o+noble&ots=NjrHt3vZun&sig=ZLAE3ebp_JiK-07XJO1pv3rn6SU#v=onepage&q&f=false

Acesso em: 25 Junho 2022.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmo de Destruição em Massa: Como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça à democracia**. Tradução de Rafael Abraham. Santo André, SP. 2020. Editora Rua do Sabão.

Disponível em:

[https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=nEUvEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=instrumentos+matem%C3%A1ticos+de+destroi%C3%A7%C3%A3o+em+massa&ots=-u3qNo0XTD&sig=EkXGjMQpLLVh_WlglZaJo4RBtek#v=onepage&q&f=false)

[BR&lr=lang_pt&id=nEUvEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=instrumentos+matem%C3%A1ticos+de+destroi%C3%A7%C3%A3o+em+massa&ots=-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=nEUvEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=instrumentos+matem%C3%A1ticos+de+destroi%C3%A7%C3%A3o+em+massa&ots=-u3qNo0XTD&sig=EkXGjMQpLLVh_WlglZaJo4RBtek#v=onepage&q&f=false)

[u3qNo0XTD&sig=EkXGjMQpLLVh_WlglZaJo4RBtek#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=lang_pt&id=nEUvEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=instrumentos+matem%C3%A1ticos+de+destroi%C3%A7%C3%A3o+em+massa&ots=-u3qNo0XTD&sig=EkXGjMQpLLVh_WlglZaJo4RBtek#v=onepage&q&f=false)

Acesso em: 25 Junho 2022.

RAINIE, Lee; ANDERSON, Janna; ALBRIGHT, Jonathan. **The Future of Free Speech, Trolls, Anonymity, and Fake News Online**. PewResearch Center. March 29, 2017.

Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/a444/47ae039ead25900a844a4d900b88a01e63d8.pdf>. Acesso em: 25 Junho 2022.

ROSAL, Fernanda R. **Entendendo os algoritmos: propriedades e dilemas**. In: TIC Domicílios

2017: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios

brasileiros. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (Ed.) São Paulo: Comitê Gestor

Cristhian Magnus de Marco; Mariana Carolina Lemes & Daniel Roxo de Paula Chiesse

Rev. de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência | e-ISSN: 2526-0014 | Evento Virtual | v. 6 | n. 1 | p.

1-17 | Jan/Jun. 2020 da Internet no Brasil, 2018. Disponível em:

<http://cetic.br/publicacoes/indice/pesquisas>. Acesso em: 25 Junho 2022.

SOUZA, Thiago Pinheiro Vieira de. **A proteção de dados como direito**

fundamental e a incivilidade do uso de cookies. 2018. 65f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Direito) - Universidade Federal de Uberlândia,

Uberlândia, 2018.

Acesso em: 25 Junho 2022.

STANLEY, Loh. **Volume, velocidade, variedade, veracidade e valor: como os 5 Vs do BIG DATA estão impactando as organizações e a sociedade**. Porto Alegre - Rio Grande do Sul, Intext, 2019. Disponível em: <https://www.intext.com.br/5vs-big-data.pdf>; Acesso em: 21 abr. 2022.

SZINVELSKI, Martín Marks; ARCENO, Taynara Silva; FRANCISCO, Lucas Baratieri. **Perspectivas jurídicas da relação entre BIG DATA e proteção de dados**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil. Rio Grande do Sul, SciELO Brasil – Scientific Electronic Library Online, 2019.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/HhLyd6FMjFrf6hjHnfdH8GR/?lang=pt>;

Acesso em: 25 Junho 2022.

ZANINI, Leonardo Estevam de Assis. **O Surgimento e o Desenvolvimento do Right of Privacy nos Estados Unidos**. Justitia, São Paulo, 70-71-72 (204/205/206), jan./dez. 2013-2014-2015; Disponível em:

http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/bibli_inf_2006/Justitia%20n.204-206.21.pdf; Acesso em: 25 Junho 2022.