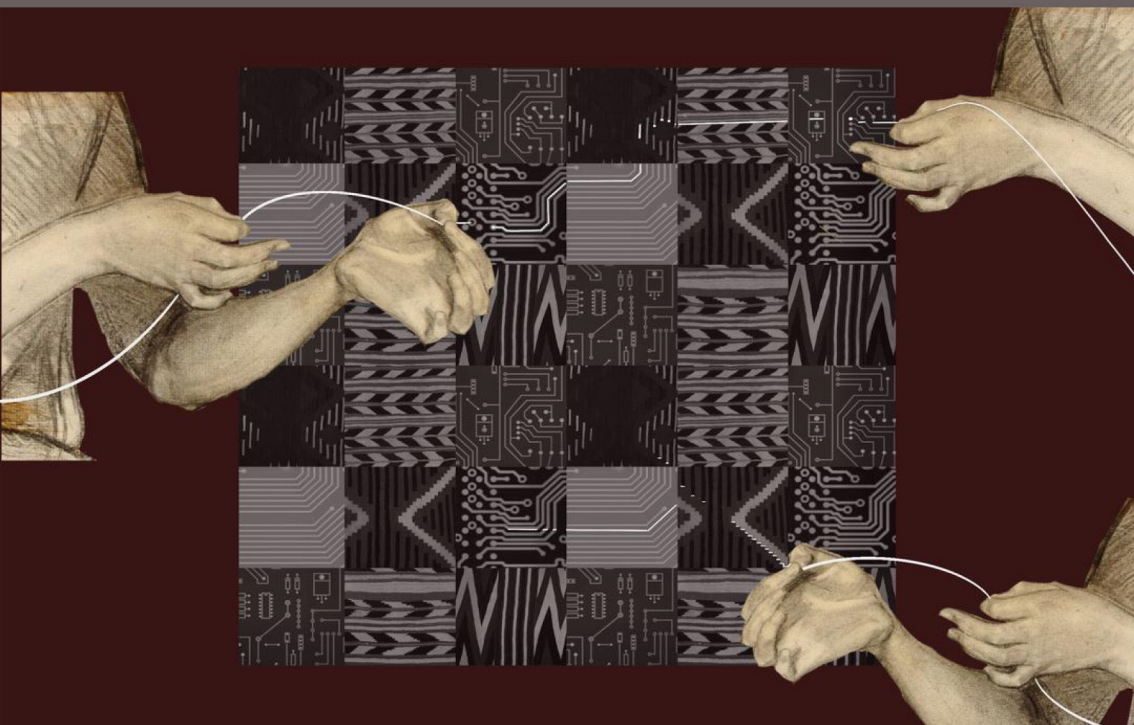


SYLVIA IASULAITIS
SÉRGIO AMADEU DA SILVEIRA
(Orgs.)



ESTUDOS SOCIOPOLÍTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Estudos sociopolíticos da Inteligência Artificial

Sylvia Iasulaitis
Sérgio Amadeu da Silveira
(orgs.)

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

IASULAITIS, S., and SILVEIRA, S. A., eds. *Estudos sociopolíticos da Inteligência Artificial* [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2025, 414 p. ISBN: 978-65-5221-024-1.
<https://doi.org/10.7476/9786552210234>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Universidade Estadual da Paraíba

Prof^a. Célia Regina Diniz | *Reitora*

Prof^a. Ivonildes da Silva Fonseca | *Vice-Reitora*



Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Cidoval Moraes de Sousa | *Diretor*

Conselho Editorial

Alessandra Ximenes da Silva (UEPB)

Alberto Soares de Melo (UEPB)

Antonio Roberto Faustino da Costa (UEPB)

José Etham de Lucena Barbosa (UEPB)

José Luciano Albino Barbosa (UEPB)

Melânia Nóbrega Pereira de Farias (UEPB)

Patrícia Cristina de Aragão (UEPB)



Editora indexada no SciELO desde 2012



Editora filiada a ABEU

EDITORIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - Campina Grande-PB - CEP 58429-500
Fone: (83) 3315-3381 - <http://eduepb.uepb.edu.br> - email: eduepb@uepb.edu.br

Sylvia lasulaitis
Sérgio Amadeu da Silveira
Organizadores

ESTUDOS SOCIOPOLÍTICOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



Campina Grande - PB | 2025

Expediente EDUEPB***Design Gráfico e Editoração***

Erick Ferreira Cabral
Jefferson Ricardo Lima A. Nunes
Leonardo Ramos Araujo

Revisão Linguística e Normalização

Antonio de Brito Freire
Elizete Amaral de Medeiros

Assessoria Editorial

Eli Brandão da Silva

Assessoria Técnica

Thaise Cabral Arruda

Divulgação

Danielle Correia Gomes

Comunicação

Efigênio Moura

Depósito legal na Câmara Brasileira do Livro - CDL

E82 Estudos sociopolíticos da Inteligência Artificial [recurso eletrônico] / organização de Sylvia Iasulaitis e Sérgio Amadeu da Silveira ; apresentação de Sylvia Iasulaitis. – Campina Grande : EDUEPB, 2025.
428 p. ; 15 x 21 cm.

ISBN: 978-65-5221-018-0 (Impresso)

ISBN: 978-65-5221-024-1 (3980KB - E-book)

ISBN: 978-65-5221-023-4 (900KB - Epub)

1. Inteligência Artificial. 2. Sociologia da Inteligência Artificial. 3. Capitalismo Digital. 4. Recursos da Inteligência Artificial. 5. Aplicações da Inteligência Artificial. I. Iasulaitis, Sylvia. II. Silveira, Sérgio Amadeu da. III. Título.

21. ed. CDD 006.3

Ficha catalográfica elaborada por Fernanda Mirelle de Almeida Silva – CRLB-15/483

Copyright © **EDUEPB**

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
<i>Sylvia lasulaitis</i>	

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, DATA CENTERS E LOCALIZAÇÃO DE DADOS: DISPUTAS PELO CONTROLE DE INSUMOS DO APRENDIZADO DE MÁQUINA	13
<i>Sérgio Amadeu da Silveira</i>	
<i>Rodolfo da Silva Avelino</i>	

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO: COLONIALISMO DIGITAL E ACUMULAÇÃO PRIMITIVA DE DADOS	49
<i>Deivison Mendes Faustino</i>	
<i>Walter Günther Rodrigues Lippold</i>	
<i>Helen Carolina Sarges de Sousa</i>	

PESQUISA CIENTÍFICA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: VALORES E EPISTEMES EM DEBATE NA CONTROVÉRSIA GOOGLE VS TIMNIT GEBRU	79
<i>Carlos d'Andréa</i>	
<i>André Mintz</i>	

**GOVERNANÇA E REGULAÇÃO ALGORÍTMICA NO CAMPO
DA SEGURANÇA PÚBLICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE
SEUS INSTRUMENTOS E EFEITOS..... 111**

Christiana Freitas

Rafael Sampaio

Sivaldo Pereira

**O RACISMO ALGORÍTMICO FRENTE AOS SISTEMAS DE
RECONHECIMENTO FACIAL 141**

Cyntia Barbosa Oliveira

Marcus Vinicius Spolle

**RACISMO ALGORÍTMICO E MICROAGRESSÕES RACIAIS
NO MUNDO DIGITAL..... 163**

Milena Barros Marques dos Santos

**TRAJETÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE
PANORÂMICA DE 1943 A 2023 175**

José Victor Rodrigues Catalano

**A URNA ELETRÔNICA BRASILEIRA É CONFIÁVEL? ENTRE
A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA E A CONTROVÉRSIA
POLÍTICA..... 221**

Isabella Vicari

Sylvia Iasulaitis

**POR UMA ETNOGRAFIA DO PODER NA INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL, NO CAPITALISMO DE VIGILÂNCIA E NO
COLONIALISMO DIGITAL..... 251**

Rafael Evangelista

“NÃO SOU UM ROBÔ”: SER HUMANO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	275
---	------------

Pedro P. Ferreira

AGÊNCIA, CONSCIÊNCIA, INFORMAÇÃO E LINGUAGEM NA PRÁTICA DE UM CIDADÃO CIBORGUE.....	297
--	------------

Marcelo El Khouri Buzato

A CIÊNCIA LINGUÍSTICA NAS DINÂMICAS DO CAPITALISMO DIGITAL: UMA ANÁLISE SOCIOTÉCNICA DA LINGUÍSTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO CIBERNÉTICO.....	329
---	------------

Emanoel Pedro Martins Gomes

Robson Campanerut da Silva

A TECNODIVERSIDADE NOS MOVIMENTOS SOCIAIS POPULARES: ARTICULANDO INOVAÇÃO SOCIAL NA RESISTÊNCIA À EXTRAÇÃO E CONTROLE CAPITALISTA DA TERRA, DO ALIMENTO E DOS SABERES.....	377
---	------------

Valeria Kabzas Cecchini

Pollyana Ferrari

SOBRE A ORGANIZADORA E O ORGANIZADOR.....	405
--	------------

MINIBIOGRAFIAS DAS AUTORAS E DOS AUTORES.....	407
--	------------

APRESENTAÇÃO

Sylvia Lasulaitis

Com o avanço da Inteligência Artificial (IA) e a proliferação de suas aplicações em diversos âmbitos, os *atores inteligentes não humanos* estão, cada vez mais, tornando-se parte da sociedade contemporânea e impulsionando transformações em diversos aspectos da organização e da realidade social.

As disciplinas científicas que estudam o social, particularmente as Ciências Sociais, podem dar sua contribuição para compreensão dos aspectos específicos da digitalização na vida cotidiana, que é um domínio onde a Inteligência Artificial desempenha papel crescente.

Nesta coletânea, o intuito é apresentar um conjunto de textos que refletem sobre a Inteligência Artificial a partir de uma perspectiva eminentemente sociológica, partindo-se da concepção de que a IA consiste em um fenômeno social, sendo, ela própria, um ator social não humano.

Com importantes contribuições de diversos cientistas sociais, organizamos uma obra cujo intuito é provocar o debate e fortalecer uma agenda de pesquisa em um campo do saber emergente, o qual denominamos *Estudos Sociopolíticos da Inteligência Artificial*, homônimo ao Núcleo de Estudos Sociopolíticos da Inteligência Artificial, grupo de pesquisas e laboratório que tenho a honra de coordenar.

Nesta coletânea reflete-se como a intensa digitalização abriu espaço para uma economia baseada em dados, que se tornam o principal insumo para o aprendizado de máquina e para o aprendizado

profundo, e alcançam a condição de ativo de grande valor na atual fase do capitalismo digital.

O atual estágio de acumulação capitalista é caracterizado nesta obra como flexível, pós-fordista/industrial ou informacional, no qual se verifica um processo de acumulação primitiva de dados, dentro dos quadros do colonialismo digital e em um contexto onde se destacam a IA e a Internet das coisas.

Estando as plataformas e *data centers* controlados pelas *Big Techs*, as infraestruturas digitais estão concentradas nos países tecnologicamente ricos. Neste contexto, a dataficação expansiva gera uma nova divisão internacional do trabalho que eleva as assimetrias entre países e populações como expressões do colonialismo digital e de dados. Verifica-se, ainda, a crescente concentração e associação entre as maiores empresas dos setores do agronegócio, de alimentos e de tecnologia da informação.

É neste sentido que a obra aborda especificidades deste cenário no *Sul Global*, termo empregado em decorrência de uma escolha sociológica e política, para enfatizar tanto uma posição periférica quanto um processo de domínio socioeconômico conectado com materialidades ecológicas.

O livro também conta com abordagens que buscam a inteligibilidade das práticas socio discursivas na era das subjetividades algorítmicas e quase-alteridades artificiais, deslocando a formulação do sujeito da linguagem do lugar onde tem tradicionalmente estado nos estudos de interação humano (sujeito)-computador (objeto) para a transversalidade do sujeito figurada como a do cidadão ciborgue. O ciborgue, neste caso, se refere tanto à fusão parabiótica entre organismo biológico e circuito cibernético, quanto à integração entre corpos biológicos e infraestruturas informacionais, no esquema geral da governamentalidade algorítmica do capitalismo contemporâneo.

A denominada IA forte também é abordada no livro, com enfoque para as ferramentas capazes de emular diferentes padrões de

conversação e produção textual humanos, além de oferecer respostas a questões complexas com a confiança de alguém que tem boas respostas, ainda que falsas, como o ChatGPT. As IAs generativas são avaliadas na obra a partir de diferentes perspectivas, tais como a problemática da diversidade racial e de gênero no contexto do desenvolvimento de LLM's - *Large Language Model*, como o já mencionado ChatGPT, da Open AI, e o Bard, da Google.

A partir da concepção de raça como elemento de regulação social, o racismo algorítmico em sistemas de reconhecimento facial é outro tema abordado. A utilização de recursos de inteligência artificial no âmbito da segurança pública é avaliada como um mecanismo característico do biopoder, aquele que sutilmente controla a população mediante instrumentos técnicos que constituem programas, políticas públicas e outras ações governamentais. Essa forma de racionalidade organiza relações, práticas e técnicas concretas de adequação e enquadramento dos indivíduos sem a necessidade de coerção física.

Neste sentido, sistemas algorítmicos, incluindo algoritmos de aprendizagem de máquina, trazem novas dimensões técnicas a esta forma de poder, especialmente devido a suas características de opacidade e dificuldade de explicabilidade dos sistemas implementados.

Nesta obra, são analisadas também, como as estratégias de segurança online amplamente utilizadas, como os CAPTCHAs, são capacitistas, pois consideram humanos apenas aqueles capazes de inserir os caracteres corretos na caixa de texto, a partir do reconhecimento de objetos em imagens ambíguas. Condições como deficiências visuais e a dislexia, por exemplo, podem impossibilitar o acesso a sistemas e serviços protegidos por CAPTCHAs. Assumindo que pessoas com deficiência não são humanas, claramente participam da desumanização daqueles com capacidades visuais e literárias divergentes, literalmente definindo-os como inumanos para fins de interação *online*.

Nesta coletânea também é realizada uma análise panorâmica da Inteligência Artificial, a partir de uma abordagem historiográfica que identifica distintas ondas no período compreendido entre 1943 e 2023.

As controvérsias científicas também são abordadas. São trazidas à tona questões sobre as relações contemporâneas entre a produção de conhecimento tecnológico e científico e os interesses corporativos e comerciais de grandes empresas do setor de tecnologia. Identifica-se um novo fenômeno: a *plataformização da ciência*, que se caracteriza não apenas pela vinculação institucional de pesquisadoras/es e projetos de pesquisas às plataformas, mas também pela tentativa de adequação dessas pessoas e investigações às condições e lógicas infraestruturais, econômicas e ideológicas geridas por essas empresas.

As controvérsias tecnocientíficas e políticas sobre a urna eletrônica brasileira também abrem mais uma agenda de debates a respeito de novas aplicações da Inteligência Artificial, aventando-se a disseminação do uso da IA no teste de integridade das urnas eletrônicas.

Por fim, a obra sugere que a Inteligência Artificial implica em alterações significativas em diversos aspectos da vida social, mas não propicia a criação de novas respostas a velhas perguntas e sim a emergência de novas perguntas.

Boa leitura!

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, DATA CENTERS E LOCALIZAÇÃO DE DADOS: DISPUTAS PELO CONTROLE DE INSUMOS DO APRENDIZADO DE MÁQUINA

Sérgio Amadeu da Silveira

Rodolfo da Silva Avelino

INTRODUÇÃO

Os grandes armazéns industriais e comerciais são bastante comuns na paisagem urbana do século XX. Galpões gigantescos e locais que outrora foram importantes pontos de estocagem de matérias-primas e mercadorias ainda podem ser vistos nas cidades. Já na segunda metade do século passado, o toyotismo e as inovações logísticas reduziram muito as necessidades de estocagem de matérias-primas e mercadorias. Além disso, antes do domínio dos contêineres, as áreas próximas aos portos eram repletas de grandes depósitos. Uma parte dessas estruturas foram reorientadas e transformadas em espaços de entretenimento. No século XXI, as enormes estruturas de armazenamento não desapareceram, centros logísticos e marketplaces físicos continuam a ocupar áreas vastíssimas. Além delas, outras estruturas de armazenamento passaram a habitar o planeta em áreas estrategicamente definidas, os chamados data centers, os grandes armazéns de dados.

Os data centers compõem a infraestrutura básica da economia informacional. No capitalismo digital um conjunto de empresas

passaram a estocar os fluxos de dados nas redes. Iniciaram a criação de dispositivos digitais e físicos para captar e converter quaisquer movimentos dos actantes em dados a serem armazenados, processados e analisados. Em geral, a finalidade era descobrir padrões que permitissem vender mais, descobrir o que pode concentrar e modular as atenções, identificar necessidades dos consumidores, predizer desejos e vontades dos segmentos e microssegmentos sociais. Isso passou a ser identificado como dataficação (VAN DIJCK, 2014) e pode ser caracterizado como a conversão do cotidiano em matéria-prima a ser capturada privadamente e convertida em fonte de lucro (ZUBOFF, 2019).

Dentro de um Data Center podemos encontrar milhares de servidores, ou seja, computadores com grande capacidade de processamento. Em 2014, o então site de tecnologia Enterprise Tech publicou uma matéria na qual o número de servidores nos Data Centers da Amazon eram estimados em algo entre 50 mil e 80 mil máquinas¹. O Gartner Group, em um relatório de julho de 2016, avaliou em 2,5 milhões os servidores existentes nos Data Centers do Google². No início de 2020, seria possível estimar que os data centers de hiperescala possuíam mais de 100 mil servidores em cada uma de suas instalações. Em abril de 2021, no site de notícias da Microsoft, a empresa assumiu contar com mais de 4 milhões de servidores em seus datacenters³.

Essas gigantescas estruturas de armazenamento de dados possuem milhares de metros quadrados de área construída e expressam a necessidade de uma economia que parece estar longe de parar a

-
- 1 MORGAN, Timothy. A Rare Peek Into The Massive Scale of AWS. ENTERPRISE AI. November 14, 2014. Online: <https://encurtador.com.br/efgx8>
 - 2 How Many Servers Does Google Have?". Data Center Knowledge. March 16, 2017. Retrieved September 20, 2018. <https://www.datacenterknowledge.com/data-center-faqs/google-data-center-faq>
 - 3 ROACH, John. Microsoft's virtual datacenter grounds 'the cloud' in reality. Microsoft News, April 20, 2021. Online: <https://news.microsoft.com/source/features/innovation/microsofts-virtual-datacenter-grounds-the-cloud-in-reality/>

extração e a análise de dados, principalmente agora com o avanço da chamada Inteligência Artificial (IA). Atualmente, os dados compõem parte de um programa, ou seja, diferente dos softwares criados no passado, os softwares atuais são altamente dependentes de dados. Os dados representam a matéria-prima fundamental para o aprendizado de máquina e alimentam a maioria das tecnologias da chamada abordagem conexionista da IA.

DATAFICAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DOS DATA CENTERS

A expansão das redes digitais e sua interconexão na internet acopladas à grande elevação da capacidade de processamento de informações dos computadores e ao sucesso dos dispositivos computacionais móveis, no início do século XXI, abriram a possibilidade de criação e captura de dados como nunca se viu (BARI et al, 2012). Esse cenário sociotécnico viabilizou novos modelos de negócios que, por sua vez, iriam alterar o desenvolvimento e os rumos das tecnologias informacionais e suas infraestruturas.

Provavelmente uma virada tão grande nos negócios não poderia ser realizada sem uma perspectiva imaginária e um conjunto de crenças que agregasse investidores capazes de apostar na expansão das tecnologias e seus sistemas em uma dada direção. Uma das crenças é a de que os dados são naturais, ou seja, são frutos da realidade. Outra crença é que os dados em quantidade suficiente podem explicar tudo. A pesquisadora Jose van Dijck chamou isso de dataísmo (VAN DIJCK, 2014).

Dados para serem extraídos ou capturados precisam ser criados. Essa criação depende de dispositivos que buscarão converter as ações individuais, coletivas e maquinicas em uma série de informações quantificáveis. Esses dispositivos são inventados para criar um determinado tipo de quantificação. Observe que o conceito de business data

warehouse foi criado por pesquisadores da IBM, nos anos de 1980, para dar suporte às decisões dos gestores de corporações. Ele consolida a perspectiva de que as atividades precisariam ser efetuadas e simultaneamente gerar um conjunto de dados sobre sua realização. Esses dados seriam armazenados e analisados com o objetivo de melhorar a performance das atividades comerciais (HAYES, 2002).

Antes da popularização da internet, do surgimento do seu modo gráfico, dos protocolos da web, da guerra pela indexação dos conteúdos online, do nascimento do Google, a criação de dados era uma necessidade dos Estados e das grandes empresas. Um bom exemplo é que a Metaphor Computer Systems Inc. criou o primeiro sistema da chamada ‘inteligência de negócios’ para a Procter & Gamble Co. no distante ano de 1985 (HAYES, 2002). O sistema captava os dados dos scanners de varejo permitindo, assim, fazer análises sobre horários de compras, dias de aquecimento da demanda em cada região de venda, entre tantas outras informações.

O professor Ramnath Chellapa, da Emory University, em 1997, definiu profeticamente a computação em nuvem como o novo “paradigma da computação, onde os limites da computação serão determinados pela lógica econômica, e não apenas pelos limites técnicos” (FOOTE, 2017). A proposição de Chellapa indicava que o futuro das tecnologias digitais estaria umbilicalmente ligado aos interesses da lucratividade das corporações. Essa perspectiva permite compreender a infinidade de novos termos aparentemente tecnológicos, mas que seguem a lógica de criar sistemas ou arranjos para melhorar o desempenho das empresas, tais como business intelligence, data mart, OLAP, OLTP, predictive analytics até o aclamado e mais recente Big Data e expressões como data mining.

A procura por lidar com uma quantidade crescente de dados e com as possibilidades abertas pela internet de rastrear o comportamento online dos consumidores aumentou a necessidade e a complexidade do armazenamento de dados. Um pequeno número

de servidores não suportava mais a estocagem dos dados gerados. O processamento e o tratamento de uma quantidade de dados gigantesca não poderiam ser realizados sem uma capacidade computacional adequada. Esse cenário de dataficação crescente colocou a questão do armazenamento de dados como elemento crucial da competição capitalista. Os data center, estruturas de servidores e demais equipamentos para a guarda e tratamento de dados, são fundamentais. O modelo de negócios da dataficação gera o modelo de negócios da nuvem que agiganta ainda mais a dataficação.

A CONCENTRAÇÃO NAS NUVENS

Quanto mais dados se armazenam, mais hardwares são necessários. Quanto mais solicitações são feitas aos servidores, mais capacidade de processamento é necessária. Softwares, hardwares e largura de banda para acesso às bases de dados vão se tornando gigantescos, consumindo muito investimento. O problema se torna mais uma solução para ampliar os lucros e a concentração de capital. A resposta foi a expansão da chamada computação em nuvem que, simplifadamente, trata-se do acesso remoto a uma estrutura computacional que armazena dados e softwares.

Um dos textos mais citados sobre a computação em nuvem foi publicado em 2009 com o título “*Above the clouds: A berkeley view of cloud computing*”. Nele podemos ver a definição do que se consolidou como computação em nuvem:

A Computação em Nuvem se refere tanto às aplicações entregues como serviços pela Internet quanto ao hardware e ao software de sistemas nos datacenters que fornecem esses serviços. Os próprios serviços têm sido chamados há muito tempo de Software como Serviço (SaaS), então usamos esse termo. O hardware e o software do datacenter são o que chamaremos de Nuvem. (ARMBRUST et al, 2009, p.4)

A ideia é reduzir os custos de armazenamento, de compra de hardware, de licenças de software, de custos com folha de pagamento das equipes especializadas na manutenção de estruturas críticas, enfim, um terceiro passa a oferecer o software, o espaço de armazenamento, o hardware, a infraestrutura de tecnologia da informação como um serviço. Em 2006, a Amazon lançou o seu serviço de nuvem AWS (Amazon Web Server) que “entrega de recursos de TI sob demanda por meio da Internet com definição de preço de pagamento conforme o uso”⁴. No mesmo ano, o Google lança o Google Docs que permite salvar documentos, editar documentos e transferi-los online. Este é um dos principais exemplos do software como serviço (FOOTE, 2017). Em 2010, a Microsoft lançou comercialmente o seu ecossistema de nuvem chamado Azure (ABANDY, 2022).

Richard Stallman, criador do movimento do software livre e do projeto GNU, foi uma das vozes mais críticas à computação em nuvem. Além de reforçar os softwares proprietários, Stallman alertava que a entrega de arquivos e dados para as corporações que mantém os servidores de nuvem tornaria as pessoas mais dependentes das grandes corporações. Também apontava os riscos de privacidade e para as mudanças unilaterais dos termos de uso dos aplicativos em nuvem. Em uma entrevista para o The Guardian, Stallman dizia “a computação em nuvem é uma armadilha” (JOHNSON, 2008, online).

A dependência crescente da sociedade diante das Big Techs e de seus serviços e aplicativos dificilmente pode ser negada. Ocorre que os apelos de Stallman à conscientização das pessoas não era um recurso suficientemente forte para conter a lógica do capital que havia encontrado um novo meio de lucratividade, concentração econômica e de reprodução. Com os modelos de negócios da nuvem, os recursos computacionais ficaram mais baratos para os usuários e para as pequenas e médias empresas. Os custos da contratação da

4 Site da AWS: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-computing/> Acesso 10/08/2023.

nuvem eram economicamente menores do que a manutenção de um data center próprio. A escalabilidade e disponibilidade de servidores também deixaria de ser um grande problema, uma vez que bastava alocar mais recursos computacionais disponíveis nos data centers da nuvem. A resultante foi a concentração de dados e de capital que se tornou evidente desde os primórdios do processo:

Em um momento, as principais empresas de hardware precisavam de uma instalação de fabricação de semicondutores própria, e as empresas precisavam ser grandes o suficiente para poder construí-la e operá-la economicamente. No entanto, o equipamento de processamento dobrava de preço a cada geração de tecnologia. Uma linha de fabricação de semicondutores custa mais de US\$ 3 bilhões hoje em dia, então apenas um punhado de grandes empresas “comerciantes”, com volumes muito altos de chips, como a Intel e a Samsung, ainda podem justificar a posse e operação de suas próprias linhas de fabricação. Isso motivou o surgimento das fundições de semicondutores que fabricam chips para outras empresas, como a Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC). As fundições possibilitam que empresas de chips “sem fábrica” cujo valor está no design inovador de chips tenham sucesso no negócio de chips sem precisar do capital, despesas operacionais e riscos associados à posse de uma linha de fabricação de última geração. Por outro lado, empresas com linhas de fabricação podem multiplexar seu uso ao longo dos produtos de muitas empresas “sem fábrica”, para reduzir o risco de não ter produtos bem-sucedidos suficientes para amortizar os custos operacionais. Da mesma forma, as vantagens da economia de escala e da multiplexação estatística podem eventualmente levar a um punhado de provedores de Computação em Nuvem que podem amortizar o custo de seus grandes data centers ao longo dos produtos de

muitas empresas “sem data center”. (ARMBRUST et al, 2009, p.3)

Esta passagem de um paper de 2009 descreveu a dinâmica tecnoeconômica dos semicondutores e a comparou com a da computação em nuvem. Atualmente, os grandes consumidores de semicondutores estão buscando alternativas a esse cenário descrito, principalmente para interiorizar partes estratégicas da cadeia produtiva com a finalidade de fugir da grande dependência de algumas poucas empresas e se esquivar das sanções econômicas, barreiras comerciais, bloqueios geopolíticos. O que está ocorrendo recentemente na guerra dos chips pode ocorrer com os dados alocados em nuvens. Os dados, além de sua relevância econômica, nunca perdem sua importância geopolítica.

O modelo de negócios de nuvem tem sido um grande sucesso porque oferece soluções economicamente viáveis na medida que converte toda a infraestrutura tecnológica em serviços. Não são servidores de alta performance que estão à venda, mas a sua utilização à distância. Esse modelo, do ponto de vista de como é implementado, é dividido em nuvem pública, privada, híbrida e comunitária. Além disso, existem três tipos principais de serviços que a nuvem oferece: SaaS (software como serviço), IaaS (infraestrutura como serviço) e PaaS (plataforma como serviço). No site da Microsoft Azure encontramos a seguinte definição:

As empresas utilizam quatro métodos diferentes para implantar recursos de nuvem. Há a nuvem pública, que compartilha recursos e oferece serviços ao público em geral da Internet, a nuvem privada, que não é compartilhada e oferece serviços em uma rede interna privada (geralmente hospedada localmente), a nuvem híbrida, que compartilha serviços entre nuvens públicas e privadas de acordo com seu propósito, e a nuvem de comunidade, que compartilha recursos apenas entre organizações, como instituições governamentais. (MICROSOFT AZURE, 2023, online)

No white paper da Amazon Web Server podemos ver a definição dos três principais tipos de serviço de nuvem oferecidos aos clientes:

Infraestrutura como Serviço (IaaS) contém os blocos de construção básicos para a TI em nuvem e normalmente fornece acesso a recursos de rede, computadores (virtuais ou em hardware dedicado) e espaço de armazenamento de dados.(...)

Plataforma como Serviço (PaaS) elimina a necessidade de sua organização gerenciar a infraestrutura subjacente (geralmente hardware e sistemas operacionais) e permite que você se concentre na implantação e gerenciamento de suas aplicações. Isso o ajuda a ser mais eficiente, pois você não precisa se preocupar com a aquisição de recursos, planejamento de capacidade, manutenção de software, aplicação de patches ou qualquer outro trabalho pesado indiferenciado envolvido na execução de sua aplicação.

Software como Serviço (SaaS) fornece a você um produto completo que é executado e gerenciado pelo provedor de serviços. Na maioria dos casos, quando as pessoas se referem a Software como um Serviço, estão se referindo a aplicações para usuários finais. Com uma oferta de SaaS, você não precisa se preocupar com como o serviço é mantido ou como a infraestrutura subjacente é gerenciada; você só precisa pensar em como usará aquele software específico. Um exemplo comum de uma aplicação SaaS é o e-mail baseado na web, que você pode usar para enviar e receber e-mails sem precisar gerenciar adições de recursos ao produto de e-mail ou manter os servidores e sistemas operacionais nos quais o programa de e-mail está sendo executado. (AWS, 2021, p.4)

Com o avanço da necessidade de treinamento de modelos de IA em diferentes abordagens, em geral, para o treinamento de algoritmos de aprendizado profundo, as empresas de nuvem ganham destaque

e avançam ainda mais como oligopólios digitais, uma vez que são necessários muitos dados, muitas GPU's, muita memória RAM, enfim muitos recursos computacionais para a preparação de um modelo que será posteriormente aplicado automatizando alguma atividade.

A concentração econômica é extensa. Um estudo da consultoria Gartner Group de 2021, publicado em diversos sites especializados em tecnologia, destacava que apenas duas empresas, a AWS e a Microsoft AZURE, detinham 60% do mercado mundial de serviços de Nuvem Pública de Infraestrutura como Serviço (IaaS). Em 2021, cinco empresas detinham 81,2 % do mercado mundial de IaaS, são elas: Amazon (38,9%), Microsoft (21,1%), Alibaba (9,5%), Google (7,1%), Huawei (4,6%) (TIINSIDE, 2022, online). Isso significa que dados e recursos estão se concentrando nessas infraestruturas indispensáveis do atual cenário capitalista digital.

O mesmo Gartner Group (GARTNER, 2023, online) confirma uma aceleração da tendência oligopolista que ocorreu em 2022. Amazon avança sua primeira posição detendo 40% do mercado de IaaS. A Microsoft Azure continua na segunda posição, crescendo sua participação para 21,5%. Assim, as duas empresas líderes norte-americanas avançam nesse segmento de 60% (2021) para 61,5% (2022). A consultoria Statista divulgou no primeiro semestre de 2023 que o mercado de nuvem de SaaS, software como serviço, deve atingir US\$ 197,29 bilhões. Em 2021, atingiu US\$ 146,33 bilhões e, em 2022, saltou para US\$ 167,34, concluindo um crescimento de 14,3%. A modalidade de software como serviço é oferecida por um número maior de empresas, por exemplo, Adobe, Salesforce, Zoom, entre outras.

Os cinco principais players de infraestrutura em nuvem sustentam 81.1% do mercado mundial segundo o Gartner Group. Os data centers que sustentam esta infraestrutura estão distribuídos em várias regiões do mundo. De acordo com as informações divulgadas pelos sites oficiais dessas empresas as regiões são:

Tabela 1 – Mercado de computação em nuvem e Regiões geográficas

Iaas	Market Share	Regiões geográficas disponíveis mundialmente
Amazon AWS	40%	32
Microsoft Azure	21.5%	60
Alibaba Cloud	7.7%	29
Google GCP	7.5%	37
Huawei Cloud	4.4%	26

Fonte: Os autores (2022)

O modelo de provisão de recursos de computação virtualizados e aplicações como serviços tem impulsionado uma tendência significativa: a externalização das infraestruturas locais (*on premise*) para a infraestrutura virtual em nuvem oferecida por um oligopólio de gigantes da tecnologia. Essa concentração da infraestrutura computacional em nuvem também intensificou o fenômeno da terceirização de mão de obra altamente qualificada de profissionais de TI, resultando na eliminação da necessidade de que esses profissionais adquiram, gerenciem ou operem esses recursos de computação virtualizados. Países com acesso a engenheiros altamente qualificados, grandes volumes de dados e capacidade computacional substancial estão consolidando seu domínio em software e hardware de maneiras que têm impacto na implementação da IA em todo o mundo.

O TREINAMENTO DOS MODELOS DE IA E O REFORÇO DOS OLIGOPÓLIOS

Os pesquisadores Matteo Pasquinelli e Vladan Joler lançaram um texto indispensável para a compreensão do atual cenário sociotécnico que envolvem as tecnologias de automação chamado The Nooscope

Manifested: AI as Instrument of Knowledge Extractivism⁵ (2020). Nele um alerta pode ser considerado como ponto indispensável para a pesquisa social sobre a chamada IA. A proposição de Pasquinelli e Joler busca criticar essa ideia de chamar de ‘máquinas inteligentes’ aquilo que são procedimentos automatizados, algorítmicos. Defendem ‘secularizar a IA’ retirando-a do seu status ideológico. Convidam analisá-la como um instrumento do conhecimento, de compreendê-la como um salto no processo de mecanização e automatização da razão:

Em vez de evocar lendas da cognição alienígena, é mais razoável considerar o aprendizado de máquina como um instrumento de ampliação do conhecimento que ajuda a perceber características, padrões e correlações através de vastos espaços de dados que estão além do alcance humano (PASQUINELLI, JOLER, 2020, online).

O que o marketing tem chamado de IA, em geral, são soluções e processos fortemente automatizados, também nomeados de aprendizado de máquina (que possui inúmeras vertentes) que é composto de três elementos indispensáveis:

- um objeto a ser observado (conjuntos de dados de treinamento),
- um instrumento de observação (algoritmo de aprendizagem) e
- uma representação final (modelo estatístico).

Assim, Pasquinelli e Joler afirmaram que a linha de montagem do aprendizado de máquina possui três componentes fundamentais:

5 Este texto foi traduzido para o português por Leandro Módolo e Thais Pimentel e disposto no site do Lavits - Rede latino-americana de estudos sobre vigilância, tecnologia e sociedade: <https://lavits.org/o-manifesto-nooscopia-inteligencia-artificial-como-instrumento-de-extrativismo-do-conhecimento/>

dados, algoritmos e modelos. Sem dúvida, existem diversas abordagens de IA que são diferentes do aprendizado de máquina, tal como a chamada IA simbólica que foi dominante até os anos 1980 e buscava executar funções cognitivas elevadas e raciocínio lógico por meio da manipulação da linguagem simbólica. Devido a inúmeros entraves teóricos e práticos, essa abordagem perdeu primazia. Atualmente as abordagens conexionistas e de aprendizagem de máquina são hegemônicas. Ambas necessitam de muitos dados para serem implementadas.

Atualmente, a palavra treinamento também aparece como crucial para as abordagens hegemônicas da chamada IA. Os algoritmos precisam ser treinados para criar o modelo que irá realizar as ações pretendidas. Por exemplo, os algoritmos de aprendizado profundo – tal como uma rede neural artificial – recebem milhares de imagens e precisam ser capazes de gerar um modelo que reconheça rostos humanos. Os cientistas ou engenheiros irão contratar pessoas para rotular milhares de imagens indicando rostos humanos e outros milhares indicando a inexistência deles. Simplificadamente, espera-se que os algoritmos extraiam os padrões das imagens corretamente rotuladas e com eles crie um modelo capaz de identificar rostos humanos. Ao apresentar ao modelo novas imagens não rotuladas os engenheiros ou cientistas vão analisando e ajustando o modelo, pois ele é probabilístico. Caso chegue a um grau de acerto adequado ou esperado, o modelo pode ser considerado treinado e colocado em operação. Em muitos casos, posteriormente, o modelo receberá inúmeras intervenções de ajustes, limitações, parametrizações, novos pesos e valores, muitas vezes nomeados metaforicamente de recompensas e penalidades, que pode ser chamado de reforço.

O treinamento de um modelo de linguagem natural⁶ como o GPT-3 necessitou de muitos dados, uma arquitetura adequada

6 Segundo o GPT-3, um modelo de linguagem natural “utiliza técnicas de aprendizado de máquina para entender e gerar texto em linguagem humana. Os modelos de linguagem

(Transformer) e algoritmos apropriados. Para rodar ou processar tudo isso foi preciso uma gigantesca estrutura computacional capaz de treiná-lo. O GPT-3 é considerado um Large Language Model (LLM) e seu treinamento não pode ser efetivado sem um grande poder computacional. As medidas do processamento são feitas em “Petaflop/s-days” que se refere à capacidade de processamento por dia. Um Petaflop, medida de desempenho computacional, equivale a um quadrilhão de operações matemáticas por segundo.

O artigo “Language Models are Few-Shot Learners” publicado por Tom B. Brown et al. em 2020, descreve a arquitetura e o desempenho do GPT-3. Seus autores são da OpenAI e operam o desenvolvimento do GPT-3. Nele podemos ver as dimensões colossais da sua base de treinamento (tabela 1), bem como, a comparação com outros Large Language Models (tabela 2).

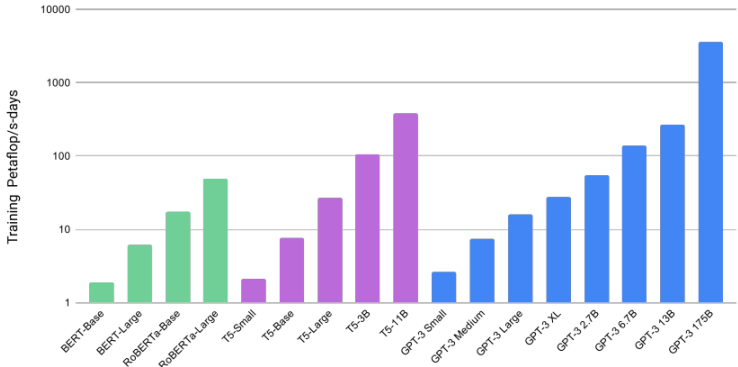
Tabela 2 – Datasets utilizados no treinamento do GPT-3

Dataset	Quantity (tokens)	Weight in training mix	Epochs elapsed when training for 300B tokens
Common Crawl (filtered)	410 billion	60%	0,44
WebText2	19 billion	22%	2,9
Books1	12 billion	8%	1,9
Books2	55 billion	8%	0,43
Wikipedia	3 billion	3%	3,4

Fonte: BROWN, Tom et al. *Language models are few-shot learners*. 2020, p.9.

natural são projetados para lidar com tarefas relacionadas ao processamento de texto, como tradução automática, geração de texto, sumarização, análise de sentimento, resposta a perguntas e muito mais”.

Tabela 3 - Computação Utilizada Durante o Treinamento



Fonte: BROWN, Tom et al. *Language models are few-shot learners*. 2020, p.9.

Para estimar o custo de treinamento de grandes modelos de linguagem, é essencial considerar três fatores-chave que compõem qualquer de aprendizado de máquina: Dados + Recursos de computação + Arquitetura e os algoritmos utilizados (TOUVRON et al, 2023). Modelos de linguagem natural simples podem ser obtidos com poucos servidores, ou seja, com hardwares comuns. Todavia, os grandes experimentos e os avanços que podem ser obtidos nas abordagens da IA baseada em dados, necessitam de uma grande infraestrutura. Tal fato implica no fortalecimento do modelo de negócios de nuvem, controlado pelas Big Techs.

Este fortalecimento é amplamente favorecido pelo surgimento de novos serviços que podem ser criados e oferecidos em infraestruturas centralizadas. Nesse contexto, a concentração da infraestrutura em nuvem tem impulsionado o desenvolvimento do conceito de Inteligência Artificial como Serviço (IAaaS), que engloba um conjunto de ferramentas de IA prontas para uso. Esse conjunto de ferramentas oferece às empresas a capacidade de implementar e expandir técnicas de IA de forma acessível, a uma fração do custo necessário para desenvolver soluções de IA internamente.

Utilizando um exemplo do texto LLaMa: Open and Efficient Foundation Language Models (TOUVRON et al, 2023) de que para treinar um modelo de 65 Bilhões de parâmetros foram utilizados 21 dias de 2048 GPUs (Unidades de Processamento Gráfico), cada uma com 80 Gigabytes de RAM (memória randômica), é possível notar as dimensões do processamento necessário. Dificilmente um grupo de pesquisa no país conseguiria treinar um modelo similar em um laboratório de sua instituição. Possuir 2048 servidores com placas GPU, cada qual com 80 GB de RAM e disponibilidade de 24 horas é muito caro. Aqui aparece a nuvem como solução, uma vez que possui os recursos computacionais necessários.

Mas os custos da utilização da nuvem não são baixos. Supondo que uma nuvem ofereça sua plataforma por US\$ 3,93 por hora do uso de uma GPU com 80 GB de RAM vezes 24 horas de utilização por 21 dias resultaria em US\$ 4.056.514,56 (mais de quatro milhões de dólares). Para treinar modelos, armazenar dados e depois mantê-los rodando e disponíveis requer uma grande infraestrutura, muita banda de acesso, ou seja, uma conectividade adequada. Assim, quanto mais avançarmos na utilização da IA baseada em dados, mais aprofundaremos nossa dependência dessas grandes estruturas de nuvem. Dito de outra forma, as Big techs parecem avançar como mediadores da utilização do aprendizado de máquina em todo o planeta, centralizando recursos de processamento, dados e capacidade econômica. (concentrando em dados, processamento e recursos econômicos.)

No entanto, essa centralização, que resulta em um acesso desigual a esses dados e um oligopólio no fornecimento de big data por parte de algumas gigantes de tecnologia, tem o potencial de impactar negativamente a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Além disso, ela pode prejudicar a capacidade de pequenas empresas de competir no mercado de produtos e serviços baseados em IA, bem como representar um desafio na área de segurança cibernética, entre outros domínios. Ademais, o potencial para efeitos de rede amplifica

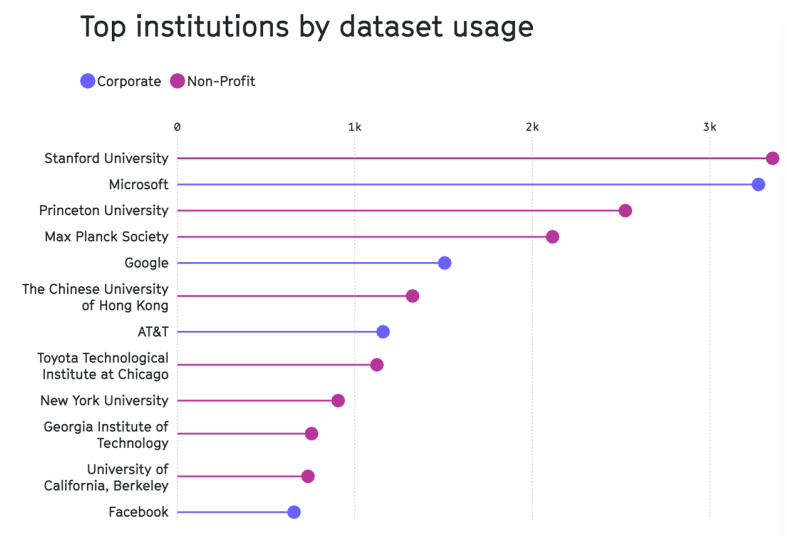
ainda mais os riscos associados à concentração e à dependência de apenas alguns grandes players nesse cenário.

O Internet Health Report da Mozilla Foundation, com foco na inteligência artificial e na análise dos sistemas de poder que influenciam sua utilização e impacto, destaca outra dimensão significativa no exercício de poder relacionada aos dados utilizados nos treinamentos na pesquisa. Esse destaque está ligado a um estudo sobre conjuntos de dados na Pesquisa de Aprendizado de Máquina, realizado por Bernard Koch, Emily Denton, Alex Hanna e Jacob G. Foster (2021). O estudo identificou uma tendência de redução no campo, com um número cada vez menor de conjuntos de dados sendo usados para benchmarking. A análise de diversos artigos científicos revela a predominância do uso de conjuntos de dados de um conjunto limitado de países para avaliar o desempenho de modelos de aprendizado de máquina globalmente. Mais da metade dos conjuntos de dados usados em análises comparativas de desempenho, em um conjunto de mais de 26.000 artigos de pesquisa, originou-se de apenas 12 instituições de destaque e empresas tecnológicas localizadas nos Estados Unidos, Alemanha e Hong Kong (China).

Em síntese, a constatação de que um conjunto de dados extenso e amplamente reutilizado não garante necessariamente um desempenho superior em algoritmos de aprendizado de máquina em comparação com conjuntos de dados menores e mais direcionados assume uma posição de destaque. É crucial destacar que muitos dos conjuntos de dados amplamente empregados derivam de conteúdos extraídos da Internet, os quais tendem a refletir predominantemente perspectivas enviesadas que favorecem o inglês, a cultura americana, a etnia branca e a visão masculina. Essas observações reforçam a necessidade premente de considerar criteriosamente a qualidade, a diversidade e a representatividade dos dados utilizados no desenvolvimento de modelos de IA, ao mesmo tempo em que ressaltam a importância de evitar a perpetuação de vieses e desigualdades na aplicação da

inteligência artificial, visto que o treinamento dos modelos de IA pode reforçar os oligopólios existentes.

Tabela 4 - Principais instituições por uso de conjunto de dados



Fonte: *Internet Health Report da Mozilla Foundation 2022, on line.*

É possível notar uma evidente disparidade no panorama global de investimentos privados em Inteligência Artificial (IA) durante o ano de 2021. Os Estados Unidos lideraram com um montante impressionante de US\$ 52,88 bilhões, seguidos pela China, que também registrou uma cifra significativa de US\$ 17,21 bilhões. Em contrapartida, o terceiro colocado, o Reino Unido, apresentou um investimento substancialmente menor, totalizando US\$ 4,65 bilhões (MOZILLA, 2022). Esses números evidenciam a considerável vantagem competitiva e financeira que os Estados Unidos e a China mantêm em relação à maioria das nações no cenário da inteligência artificial. Esta disparidade de investimentos ressalta a desigualdade de recursos e a concentração de poder que influenciam o desenvolvimento e a adoção da IA em

escala global, bem como suas implicações para países menos favorecidos tecnologicamente.

GEPOLÍTICA DOS DADOS E A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DOS PROVEDORES DE NUVEM

O Atlantic Council, um influente think tank dos Estados Unidos, uma das instituições civis de apoio da OTAN (Organização do Tratado do Atlântico Norte), mantém um conjunto de investigadores e especialistas em diversos temas considerados estratégicos, entre eles está a computação em nuvem. Uma série de pesquisas e recomendações partem da página temática do Atlantic Council em que é destacada a relevância atual das nuvens:

A computação em nuvem é mais do que tecnologia e minúcias de engenharia – ela tem consequências sociais e políticas reais. Os projetos Cloud Security & Policy analisam como os provedores de nuvem influenciam o ritmo e a direção do crescimento econômico, moldam a competição internacional de segurança e mediam o acesso a tecnologias que hoje informam as mudanças no equilíbrio global de poder. (ATLANTIC COUNCIL, 2023, online)

Ao trazer a nuvem para o debate internacional, questões do desenvolvimento econômico e de segurança se entrelaçam. Na seção What is cloud computing?, os especialistas do Atlantic Council avançam no seu entendimento geopolítico da sua estrutura, deixando evidente a magnitude de sua importância econômica, política, militar, entre outras dimensões. A leitura dos ensaios e relatórios dá a impressão de que os data centers são alvos militares que podem desabilitar a infraestrutura digital de um país ou região, destruindo seus dados armazenados e sistemas, caso sejam atingidos por mísseis ou por malwares digitais:

A computação em nuvem descreve uma coleção de tecnologias da informação (TI) que remodelaram o mercado de tecnologia e o cenário de segurança cibernética. A computação em nuvem desafia o certo consenso político existente, bem como os limites políticos tradicionais. Os provedores de computação em nuvem são mais do que empresas, são mecanismos magníficos de complexidade que governam uma vasta infraestrutura de serviços públicos, conjuntos de dados em escala social e campos de batalha digitais modernos. Em competição e cooperação, a computação em nuvem é a tela na qual os estados conduzem atividades políticas, de segurança e econômicas significativas. (ATLANTIC COUNCIL, 2023, online)

Além disso, o Atlantic Council lançou, em 2016, o Laboratório de Pesquisa Forense Digital (DFRLab) com a finalidade de investigar o ecossistema de informação global e a tecnologia que o sustenta. No desenrolar das ações do DFRLab foi criado a Cyber Statecraft Initiative que “trabalha no nexo da geopolítica e da segurança cibernética para elaborar estratégias para ajudar a moldar a conduta do governo” (CYBER STATECRAFT, 2023, online). Entre as 18 linhas de pesquisa da Cyber Statecraft Initiative está também a Cloud Computing. Um dos relatórios de pesquisa mais recentes apresenta uma análise da questão das infraestruturas críticas que estão concentradas nos data centers dos provedores de nuvem, ou seja, o armazenamento de dados e a operação de sistemas de saúde, transporte e logística, energia, defesa e serviços financeiros. Um alerta sobre a fragilidade da dependência chama a atenção:

A nuvem pode, portanto, tornar setores críticos operacionalmente dependentes de algumas tecnologias essenciais. Essa dependência composta não é uma

falha exclusiva de nenhum CSP⁷ específico — é um resultado fundamental do design da imensa complexidade da infraestrutura de computação em nuvem. Também é um fator que contribui para a capacidade dos provedores de nuvem de operar milhares e milhares de ambientes massivamente escalonáveis por meio de automação e padronização. No entanto, essa uniformidade também amplifica o risco sistêmico em caso de falha ou interrupção — o risco aumenta quando muito trabalho depende de poucos serviços. (ZUO, SHERMAN, HAMIN, SCOTT, 2023, online)

A inegável disponibilidade de infraestrutura, o gerenciamento especializado de segurança, a escalabilidade e a economia de custos tornam a adesão aos oligopólios de nuvem quase que algo sem opção. Essas vantagens reforçam a concentração de dados, de recursos computacionais de grande poder, de investimentos em inventividade, em ciência e tecnologias em poucas gigantescas empresas privadas, as Big Techs. Por mais que esses oligopólios digitais tenham data centers espalhados pelo planeta, a maioria deles se concentra em áreas estratégicas do norte do mundo.

O controle das infraestruturas digitais, principalmente da nuvem, implica no controle dos dados, das possibilidades de treinamento de grandes modelos de aprendizado de máquina e em diversas decisões sobre o futuro tecnológico. O controle das nuvens e da localização dos dados expressam a nova divisão internacional do trabalho reorganizada pelas tecnologias digitais apropriadas pelas classes emergentes de novos ricos em fusão com os velhos especuladores do mercado financeiro que dominam os fundos de investimento. Nessa divisão, a desigualdade de posse das infraestruturas é expressa na total incapacidade de criar, manter os dados das pessoas, dos segmentos sociais de um país em

7 Acrônimo de Cloud Service Providers que, em português, é Provedores de Serviços de Nuvem.

seu próprio território. Além disso, como observa Angelina Fisher and Thomas Streinz:

Por controle desigual sobre os dados, não queremos dizer apenas ter ou não ter dados, mas também ter ou não poder para decidir o que se torna e o que não se torna dados. Chamamos isso de poder de datafy. Argumentamos que a desigualdade de dados é, por sua vez, uma função de controle desigual sobre as infraestruturas que geram, moldam, processam, armazenam, transferem e usam dados. (FISHER, STREINZ, 2021, p.2)

Um dos principais operadores dessa desigualdade é também o seu maior beneficiário: as plataformas digitais, entre elas, os serviços de provimento de nuvem. Nessa condição, também são agentes do colonialismo de dados que se manifesta na impossibilidade e na incapacidade de países, nações e comunidades controlarem e manterem em seu domínio e jurisdição dos seus próprios dados. O colonialismo de dados assim expressa o colonialismo digital que confirma o poder de poucas e grandes empresas aliadas a poucos e ricos Estados que a partir do domínio do desenvolvimento tecnológico concentram as vantagens econômicas, políticas e militares (KWET, 2019; SILVEIRA, 2020; AVELINO, 2023; FAUSTINO, LIPPOLD, 2023).

DISPUTAS PELA LOCALIZAÇÃO E A EMERGÊNCIA DA SOBERANIA DIGITAL

A localização de dados é uma expressão utilizada para referir-se à região ou ao país em que um conjunto de dados está armazenado. Principalmente diz respeito a necessidade de hospedar os dados em um determinado país ou localidade. As regras de localização de dados limitam a sua movimentação internacional, podendo até mesmo impedi-la. Ocorre que a palavra dado é demasiadamente ampla e tem

sido utilizada de modo descontextualizado principalmente em um cenário em que os dados pessoais se tornaram um ativo de alto valor e insumo do aprendizado de máquina e de suas diversas variações.

Em geral, existem três tipos puros da localização de dados. O primeiro exige o armazenamento e processamento dos dados no país ou região com proibição e bloqueio de seu envio ao exterior. O segundo, resulta na obrigação de armazenamento local, sem impedimento de que suas cópias sejam processadas e armazenadas além das fronteiras nacionais. O terceiro, também obriga o armazenamento local com o envio e processamento realizado no exterior mediante certas restrições e delimitações. Nesse último tipo, alguns dados, considerados estratégicos ou sensíveis, podem ter seu fluxo transfronteiriço proibidos (WU, 2020; GONZÁLEZ, CASALINI, PORRAS, 2022).

A localização implica em restrições ao fluxo internacional ou transfronteiriço de dados o que prejudica diretamente as Big Techs e suas plataformas digitais. Assim, a localização de dados faz parte de uma guerra discursiva que envolve interesses de grandes Estados e suas grandes corporações, em especial, os Estados Unidos. Todavia, os argumentos são apresentados de modo invertido, como se o grande prejudicado pelas restrições à extração de dados fosse principalmente os países que deixaram de ter seus dados extraídos.

Outra contaminação do debate originada na estratégia de marketing das Big Techs aparece na generalização e exagero sobre as possíveis consequências das medidas de localização. Muitos discursos afirmam que a restrição ao fluxo de dados pessoais acabará com a Internet livre, levando a uma possível fragmentação. Curiosamente essa prática discursiva é empregada para atacar leis nacionais que buscam impedir a retirada de dados de saúde, dados sobre crianças e adolescentes, dados genéticos, dados sobre as finanças pessoais, etc. O bloqueio à transferência de dados genéticos ou do desempenho escolar de adolescentes ou da identificação do gênero das pessoas, por exemplo, não impede o funcionamento da internet. Além disso,

o impedimento legal da coleta de dados de crianças de um certo país não viola a liberdade de expressão, nem de opinião. Tais dados não são imprescindíveis para manter a integridade da rede mundial de redes de máquinas de processamento de informações.

A adoção de leis de localização de dados tem aumentado, impulsionada pelo medo de que a soberania de uma nação seja ameaçada por sua incapacidade de exercer controle total sobre os dados armazenados fora de suas fronteiras. Isso é particularmente relevante para os EUA, devido ao seu domínio em muitas áreas do ecossistema digital, incluindo inteligência artificial e computação em nuvem. (WU, 2020, p.1)

(...)

O domínio digital está se tornando cada vez mais sinônimo de domínio econômico, e esse domínio vem com o poder de infringir a soberania de outros. Além disso, as preocupações com um crescente senso de dependência “neocolonial” de empresas multinacionais de tecnologia são uma força motivadora por trás de grande parte da proliferação de novas políticas de privacidade e proteção de dados globalmente. (WU, 2020, p.5)

A análise realizada pela pesquisadora Emily Wu no texto *Sovereignty and Data Localization*, cujos trechos estão expostos nos dois parágrafos anteriores, traz com clareza o problema do Estado norte-americano e de suas Big Techs. Sua liderança econômica e geoestratégica pode ser abalada caso os países restrinjam a extração de dados que praticam sobre a população do planeta. Grande parte da riqueza dos Estados Unidos vem daquilo que extraem gratuitamente ou a preços irrisórios no mundo.

Um dos principais think tanks de política tecnológica, com sede em Washington, é a Information Technology and Innovation Foundation (ITIF). Em 2019, foi considerado pela Universidade da

Pensilvânia, o think tank de política tecnológica mais confiável do mundo. A ITIF possui fortes ligações com diversas empresas de tecnologia. Seu fundador e presidente, Robert D. Atkinson, em depoimento realizado em 5 de novembro de 2015 para o Subcomitê dos Tribunais, Propriedade Intelectual e Internet do Comitê Judiciário da Câmara dos EUA, trouxe a inequívoca preocupação das Big Techs sobre os fluxos transnacionais de dados. Aqui são destacados os seguintes pontos:

A International Trade Commission (ITC) estimou que diminuir as barreiras aos fluxos de dados transfronteiriços aumentaria o PIB dos EUA em 0,1 a 0,3 por cento. E embora a análise da ITC mostre benefícios importantes do comércio digital, esses benefícios provavelmente são subestimados. Isso ocorre porque o relatório limitou sua análise a setores “digitalmente intensivos”, o que significa que seus números excluem contribuições de empresas de setores que usam apenas o comércio digital como uma parte menor de seus negócios. (ATKINSON, 2015, p.4)

(...)

Na verdade, o Instituto McKinsey Global estima que cerca de 75 por cento do valor adicionado pelos fluxos de dados na Internet beneficia indústrias “tradicionais”, especialmente por meio do aumento do crescimento global. Existem numerosos exemplos de empresas dos EUA que se beneficiam dos fluxos de dados transfronteiriços. Por exemplo, a Ford Motor Company coleta dados de mais de quatro milhões de carros com sensores embarcados e software de gerenciamento de aplicativos remotos. Todos os dados são analisados em tempo real, fornecendo informações valiosas para engenheiros identificarem e resolverem problemas, entenderem como o carro reage em diferentes condições de estrada e clima, e cientes de quaisquer outros fatores que afetam o veículo. Esses dados são devolvidos à fábrica para análise em tempo real e, em seguida, retornam ao

motorista por meio de um aplicativo móvel. Como outras empresas automobilísticas, a Ford acredita que os dados pertencem ao proprietário e que eles são seus “guardiões de dados”. Para fins internos, os dados de desempenho são desidentificados e analisados para rastrear possíveis problemas de desempenho e garantia. A Ford utiliza um provedor de serviços em nuvem dos EUA para hospedar esses dados.

Da mesma forma, a Caterpillar, uma importante fabricante de máquinas e motores usados em diversas indústrias, estabeleceu sua solução de gerenciamento de frota para aumentar o desempenho de seus clientes e reduzir custos. Máquinas habilitadas com sensores transmitem informações de desempenho e terreno para o Laboratório de Inovação de Dados da Caterpillar em Champaign, Illinois, onde os dados podem ser analisados, permitindo que a Caterpillar e seus clientes monitorem remotamente os ativos em suas frotas em tempo real. (ATKINSON, 2015, p.5)

(...)

A fabricante de aeronaves Boeing, com sede em Chicago, depende muito dos dados transmitidos de aviões que operam em todo o mundo para melhorar a segurança e reduzir atrasos e cancelamentos de voos. A Boeing criou um sistema chamado Airplane Health Management que processa grandes quantidades de dados que seus aviões geram e transmitem em tempo real durante o voo. Por exemplo, um motor Boeing 737 produz 20 terabytes de dados por hora. Companhias aéreas comerciais que operam aeronaves Boeing, como a United Airlines, podem monitorar esses dados em despachar equipes de manutenção em tempo real e proativamente para aguardar a chegada de um avião e resolver rapidamente quaisquer problemas que possam surgir durante um voo. Como o objetivo dos aviões é atravessar fronteiras, o sucesso de tal sistema depende

da capacidade da Boeing de transmitir facilmente dados de seus aviões para suas companhias aéreas clientes em todo o mundo. (ATKINSON, 2015, p. 6-7)

Os argumentos de Atkinson tratam da dinâmica econômica do livre fluxo de dados e sua extrema importância para os Estados Unidos e suas empresas. Em seu discurso, os dados da operação das máquinas e dispositivos são intencionalmente mesclados com dados pessoais para criar a ideia de que todos os dados são a mesma coisa ou possuem a mesma natureza. Apesar disso, o depoimento de Atkinson descortina o que Zuboff (2019) chamará depois de capitalismo de vigilância. Ele dá transparência aos dispositivos criadores de dados que estão em lugares que as pessoas menos esperam. Na realidade, os dados não deixarão de ser gerados e armazenados pois eles se tornaram parte das engrenagens de reprodução do capital.

Em outro texto cancelado pela ITIF, denominado *How Barriers to Cross-Border Data Flows Are Spreading Globally, What They Cost, and How to Address Them*, seus autores Nigel Cory e Luke Dascoli, ambos da ITIF, argumentam que a restrição de dados tem um impacto significativo nos preços, no comércio e na produtividade dos países que a adotaram. Criando um Índice de Restrição de Dados e um modelo de estimar perdas para os países que avançaram nessa direção. O paper se concentrou na análise da China, Indonésia, Rússia e África do Sul, entre 2013 e 2018 (CORY, DASCOLI, 2021). Centrando nos impedimentos à livre coleta de dados, os autores produzem um cálculo complexo para afirmar, por exemplo, que a China teria perdido 1,7% no seu Volume Bruto de Produção (Gross Output Volume), produtividade -0,7% e um aumento de preços de 0,4%, entre os anos 2013-2018, devido às exigências de localização de dados (CORY, DASCOLI, 2021). O malabarismo estatístico que realizaram teria conseguido isolar diversos outros fatores para chegar a essa conclusão? Além disso, essa conclusão que envolve a escolha de um período, não parece explicar o sucesso chinês em diversas áreas, incluindo o

comércio eletrônico. Nem consideram as inúmeras restrições que os Estados Unidos e União Europeia estão realizando às empresas chinesas. Além disso, utilizando os indicadores do Banco Mundial podemos ver que a economia chinesa teve um desempenho econômico melhor do que a do seu maior competidor no período relatado pelos autores (WORLD BANK, 2023, online). A queda das taxas de crescimento do PIB chinês parece ter uma causalidade principalmente vinculada à causas macroeconômicas.

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) adota um cuidado maior nos papers que discutem a localização de dados. Em uma análise detalhada, a OCDE publicou o paper 'A Preliminary Mapping of Data Localisation Measures' chegando a conclusão que "embora haja amplo reconhecimento de que a localização de dados pode ter implicações econômicas negativas, há muito pouca evidência empírica das implicações econômicas e sociais dessas medidas" (GONZÁLEZ, CASALINI, PORRAS, 2022, p.15-16). Repare que "o amplo reconhecimento" contrário ao controle social e local dos dados é difícil de ser transformado em prejuízos mensuráveis para os países tecnologicamente dependentes. O discurso da localização dos dados se sustenta na premissa do que é bom para as Big Techs norte-americanas é bom para "o resto do mundo" como, em geral, escrevem em seus manuais de economia.

O imperialismo digital que opera o colonialismo de dados poderia ser uma noção um tanto desfocada se não permitisse encontrar uma série de evidências que justificam o seu uso. As classes dominantes dos EUA buscam dar às transferências de dados o mesmo tratamento que davam à manufatura no século XX. Retomando o discurso do presidente da ITIF, Robert D. Atkinson, aos deputados dos EUA no dia 5 de novembro de 2015, encontramos essas evidências:

(...) a economia e os trabalhadores⁸ dos EUA se beneficiam dos fluxos de dados transfronteiriços, em parte porque os Estados Unidos são o líder global na economia de dados. As restrições estrangeiras imporão custos às empresas americanas em uma ampla variedade de setores. Mas particularmente prejudiciais são os custos para as empresas de TI dos EUA. Uma razão é que várias nações usaram as revelações de Snowden⁹ como desculpa para impor políticas protecionistas de dados que prejudicarão desproporcionalmente as empresas de tecnologia dos EUA. (ATKINSON, 2015, p. 12)

(...)

Em 2013, a ITIF estimou que se as preocupações com as práticas de vigilância dos EUA causassem uma queda modesta na participação de mercado estrangeira, esperada para serviços de computação em nuvem, isso poderia custar às empresas de tecnologia dos EUA entre US\$ 21,5 bilhões e US\$ 35 bilhões até 2016. Desde então, ficou claro que não apenas o setor de computação em nuvem, mas toda a indústria de tecnologia dos EUA teve um desempenho inferior como resultado das revelações de Snowden. Portanto, o impacto econômico das revelações de Snowden provavelmente excederá em muito a estimativa inicial de \$ 35 bilhões da ITIF. (ATKINSON, 2015, p. 12)

(...)

Mas, devido à importância dos dados para a economia global moderna, os Estados Unidos e a União

8 Não é difícil compreender o motivo pelo qual o discurso do Dr Atkinson refere-se aos trabalhadores dos EUA. Ele está em um ambiente político, com deputados que precisam mostrar à sua base política que a defesa do livre fluxo dos dados ajudará a manter empregos e salários nos EUA.

9 Edward Snowden, ex-agente da NSA, em junho de 2013, divulgou provas cabais, não contestadas pelo governo dos Estados Unidos, de que a agência espionava massivamente as pessoas de todo o mundo a partir das empresas de tecnologia norte-americanas.

Europeia devem ir além para proteger a livre e irrestrita circulação de dados em todo o mundo, por exemplo, promovendo um “Acordo de Serviços de Dados” na Organização Mundial do Comércio, que comprometeria os países participantes a proteger os fluxos de dados transfronteiriços e impedir que os países signatários criem barreiras para eles. (ATKINSON, 2015, p. 14)

A cruzada contra a localização de dados tem diversos momentos. Enquanto as organizações não-governamentais voltadas à disseminação dos interesses dos Estados Unidos atuam na América do Sul com o discurso duro contra a localização de dados e contra a soberania digital, na Europa, assumem outra postura. Empresas como a Microsoft e Oracle lançam um novo produto a *Sovereign Cloud*¹⁰ com o objetivo de continuar suas vendas no adverso cenário em que os europeus percebem que somente a regulação não garantirá uma saída política e economicamente viável diante da concentração de poder oligopolista nas nuvens de corporações dos EUA e da China.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As assimetrias entre as empresas e países que desenvolvem e inventam soluções de aprendizado de máquina, aprendizado profundo e outras abordagens da chamada IA não são fruto do acaso ou da superioridade étnica de algumas nações, são produzidas e mantidas por políticas, modelos de negócios e pela dinâmica de concentração do capitalismo digital baseado em dados. Além disso, as práticas discursivas das Big Techs são assumidas pelas classes dominantes das colônias digitais como algo razoável e inevitável. A colonialidade é

10 Oracle Sovereign Cloud: <https://www.oracle.com/br/cloud/sovereign-cloud/>; Microsoft Cloud for Sovereignty: <https://www.microsoft.com/en-us/industry/sovereignty/cloud>
Acesso 10/08/2023.

também uma perspectiva de subalternidade em que as assimetrias são consideradas processos naturais.

Neste trabalho, buscamos trazer os elementos fundamentais que compõem a infraestrutura indispensável do capitalismo digital. O controle da nuvem e dos Data Centers não representam apenas uma fonte de grande rendimentos econômicos, mas também se torna indispensável para a obtenção e tratamento de dados para a chamada Inteligência Artificial. Grandes modelos de linguagem e outras soluções que operam no paradigma do aprendizado profundo são completamente dependentes de dados e de um grande poder computacional. Por isso, as Big Techs e suas plataformas defendem o livre fluxo de dados, ou seja, o fluxo transfronteiriço de dados sem nenhuma restrição ou com poucas limitações.

A extração de dados das populações dos países que não possuem condições de armazená-los, processá-los e analisá-los em seu próprio território, seja pela inexistência de infraestruturas adequadas, escaláveis, seja pelo alto custo do armazenamento ou da conectividade locais, vai reforçando a dependência das Big Techs e a subordinação tecnocientífica aos laboratórios dos países tecnoeconomicamente ricos. Desse modo, os países tecnoeconomicamente pobres vão assumindo à condição de usuários de soluções criadas pelas grandes empresas de tecnologia dos países ricos e também vão incorporando o papel de produtores de aplicativos para o ecossistema de IA das Big Techs. Nessa divisão internacional do trabalho e da renda, a questão da soberania digital e de dados entra como um elemento incômodo e limitador à concentração de riquezas e à naturalização dos processos promovido pelas grandes empresas.

O discurso dos representantes das Big Techs indica que a localização dos dados e a busca de uma autonomia tecnológica elevada é ruim, ineficaz e economicamente inviável. Afirmam que o melhor é que os tecnoeconomicamente pobres devam continuar dependentes, subalternos e fornecedores de dados de suas populações para que as

plataformas possam extrair padrões de comportamento, realizar classificações, aplicar testes de modulação das atenções e das vontades, com a finalidade de criarem novos produtos e serviços de seus modelos automatizados. A contraposição à essas práticas discursivas e aos seus regimes de verdade não foi objeto desse textos, mas em nossa jornada apareceram como ações de diversos tipos de agrupamentos políticos e com diversos objetivos que vão do fortalecimento da soberania estatal até a importância das sociedades locais terem autonomia decisória sobre os usos de seus dados.

REFERÊNCIAS

ABANDY, Roosevelt. The History of Microsoft Azure. Microsoft, Published Aug 24 2022. Online: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/educator-developer-blog/the-history-of-microsoft-azure/ba-p/3574204> Acesso 10/08/2023

ARMBRUST, Michael et al. Above the clouds: A berkeley view of cloud computing. Technical Report UCB/EECS-2009-28, EECS Department, University of California, Berkeley, 2009.

ATKINSON, Robert D. Testimony on “International Data Flows: Promoting Digital Trade in the 21st Century” Before the House Judiciary Committee. Subcommittee on Courts, Intellectual Property, and the Internet. November 3, 2015.

ATLANTIC COUNCIL. Cloud Security & Policy. 2023. Link: <https://www.atlanticcouncil.org/cloud-security-amp-policy/> Acesso 10/08/2023.

AVELINO, Rodolfo. Colonialismo Digital. Tecnologias de rastreamento online e a economia informacional. São Paulo: Editora Alameda, 2023.

AWS. Overview of Amazon Web Services: AWS Whitepaper. August 5, 2021.

AWS. Our Data Centers. 2023. Online: <https://aws.amazon.com/compliance/data-center/data-centers/> Acesso 10/05/2023.

BARI, Md Faizul et al. Data center network virtualization: A survey. IEEE communications surveys & tutorials, v. 15, n. 2, p. 909-928, 2012.

BROWN, Tom et al. Language models are few-shot learners. Advances in neural information processing systems, v. 33, p. 1877-1901, 2020.

CORY, Nigel; DASCOLI, Luke. How Barriers to Cross-Border Data Flows Are Spreading Globally, What They Cost, and How to Address Them. July 19, 2021. Link: <https://itif.org/publications/2021/07/19/how-barriers-cross-border-data-flows-are-spreading-globally-what-they-cost/> Acesso 12/05/2023.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. Colonialismo digital: Por uma crítica hacker-fanoniana. Boitempo Editorial, 2023.

FISHER, Angelina; STREINZ, Thomas. Confronting data inequality. Colum. J. Transnat'l L., v. 60, p. 829, 2021.

FOOTE, Keith D. A brief history of cloud computing. Pridobljeno, v. 15, n. 6, 2017. Online: <https://www.dataversity.net/brief-history-cloud-computing/> Acesso 12/05/2023.

GARTNER. Gartner says worldwide iaas public cloud services revenue grew 30% in 2022, exceeding \$100 billion for the first time. STAMFORD, Conn., July 18, 2023. Online: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-07-18-gartner-says-worldwide-iaas-public-cloud-ser->

vices-revenue-grew-30-percent-in-2022-exceeding-100-billion-for-the-first-time 06/08/2023.

GONZÁLEZ, Javier López; CASALINI, Francesca; PORRAS, Juan. A Preliminary Mapping of Data Localisation Measures. OECD Trade Policy Paper N°262. 2022.

GOOGLE. Google data centers. 2023. Online: <https://www.google.com/intl/pt-BR/about/datacenters/> Acesso 10/05/2023.

HAYES, Frank. The story so far. Computerworld, v. 36, n. 25, p. 24, 2002.

JOHNSON, Bobbie. Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman. The Guardian, 29 de setembro de 2008. Online: <https://www.theguardian.com/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman> Acesso 10/08/2023

KOCH, B., DENTON, E., HANNA, A., FOSTER, J. G. (2021). Reduced, reused and recycled: The life of a dataset in machine learning research. Na 35th Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS 2021).

KWET, Michael. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. Race & Class, v. 60, n. 4, p. 3-26, 2019.

META. Meta Data Centers. 2023. Online: <https://datacenters.atmeta.com/> Acesso 10/05/2023.

MICROSOFT. Azure global infrastructure. 2023. Online: <https://azure.microsoft.com/en-us/explore/global-infrastructure> Acesso 10/05/2023.

MICROSOFT AZURE, O que é nuvem. 2023, online: <https://azure.microsoft.com/pt-br/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-the-cloud/> Acesso: 10/08/2023

MOZILLA FOUNDATION, Internet Health Report 2022. Online: <https://2022.internethealthreport.org/> Acesso em 01/09/2023

PASQUINELLI, Matteo; JOLER, Vladan. The Noosphere Manifested. AI as Instrument of Knowledge Extractivism (<https://noosphere.ai/>), 2020.

TIINSIDE. Mercado mundial de infraestrutura como serviço em nuvem pública cresce 41,4%. Tiinside, 6d e junho de 2022. Online: <https://tiinside.com.br/06/06/2022/mercado-mundial-de-infraestrutura-como-servico-em-nuvem-publica-cresce-414/> Acesso 10/08/2023.

TOUVRON, Hugo et al. Llama: Open and efficient foundation language models. arXiv preprint arXiv:2302.13971, 2023.

SILVEIRA, Sergio Amadeu. Sistemas algorítmicos, subordinação e colonialismo de dados. Algoritarmos, p. 158, 2020.

STATISTA. Serviços de aplicativos de nuvem pública/software como serviço (SaaS) gastos de usuários finais em todo o mundo de 2015 a 2024. Abril de 2023. Online: <https://www.statista.com/statistics/505243/worldwide-software-as-a-service-revenue/> Acesso 10/08/2023.

SVANTESSON, D. Data localisation trends and challenges: Considerations for the review of the Privacy Guidelines. OECD Digital Economy Papers, No. 301, OECD Publishing, Paris, 2020.

VAN DIJCK, José. Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology. *Surveillance & Society* 12(2): 197-208, 2014.

WORLD BANK. World Bank Open Data, 2023. <https://data.worldbank.org/?locations=US-CN> Acesso 21/08/2023.

WU, Emily. Sovereignty and Data Localization. Belfer Center for Science and International Affairs. Harvard Kennedy School, US, 2020.

ZUBOFF, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs, 2019.

ZUO, Tianjiu; SHERMAN, Justin; HAMIN, Maia; SCOTT, Stewart. Critical Infrastructure and the Cloud: Policy for Emerging Risk. The Cyber Statecraft Initiative / Digital Forensic Research Lab (DFRLab), July 10, 2023. Available: <https://dfrlab.org/2023/07/10/critical-infrastructure-and-the-cloud-policy-for-emerging-risk/#critical-sectors> Acesso 10/08/2023

FINANCIAMENTO:

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq) como parte do programa de bolsas produtividade em pesquisa do pesquisador Sérgio Amadeu da Silveira.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE:

Os autores declaram que não há conflito de interesses com as organizações citadas na pesquisa.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO: COLONIALISMO DIGITAL E ACUMULAÇÃO PRIMITIVA DE DADOS

Deivison Mendes Faustino
Walter Günther Rodrigues Lippold
Helen Carolina Sarges de Sousa

*"Nossas máquinas são perturbadoramente vivas e
nós mesmos assustadoramente inertes."*
Donna Haraway, Manifesto Ciborgue

1 UMA INTRODUÇÃO ÀS VELHAS E NOVAS PERGUNTAS

O vertiginoso desenvolvimento tecnológico suscita fascínio e, ao mesmo tempo, reaviva um medo que ronda o ser humano, desde a criação de suas primeiras ferramentas e máquinas: o receio de que nossa criação nos domine. A popularização do acesso à inteligência artificial generativa, através do processamento de linguagem natural, atualizou nossos medos, traduzidos desde a literatura de Mary Shelley, com sua obra *Frankenstein: ou mito do Prometeu Moderno*, e representados e alimentados pelos filmes distópicos onde as máquinas tornam-se vivas

e conscientes, desenvolvem autoconsciência e se revoltam contra os mestres humanos¹¹.

Desde a China Antiga - quando ao artífice Yan Shi presenteou o Rei Mu de Zhou (1023-957 a.C.) com um autômato de forma humana - ao quase sempre esquecido “pai da robótica”, o engenheiro islâmico medieval Al Jazari (1136-1206), passando pela mitologia grega, com Talos e a Águia Caucasiana, construídos por Hefesto¹², a automação é cercada por medos e fascínios. Marx (2018, p.24) em sua tese “Diferença entre a filosofia da natureza em Demócrito e Epicuro”, cita as palavras de Prometeu, na versão de Ésquilo:

Por tua servidão minha desventura
eu com toda certeza jamais trocaria.
Acho bem melhor ser escravo daquela pedra
do que a Zeus pai servir de fiel mensageiro.

Assim como o titã Prometeu, na história dos povos surgem arquétipos de deuses e entidades, que ensinam a atividade (a *tätigkeit* hegeliana), a práxis, ensinam o trabalho e como forjar suas ferramentas, como a entidade bantu Nkosi e Ogum yoruba. O ser humano, como ser-que-cria-ferramentas, e, pela mediação do trabalho transforma o mundo e a si mesmo através de uma prática social, é o ente que articula e manipula (no sentido de usar as mãos) o instrumento, que se torna uma extensão de seu corpo.

A cibernética de Wiener aprofundou, teoricamente, esse processo de ciborguização do humano. Partindo do princípio de *feedback*, pautado pela informacional realimentação entre consciência, corpo

11 Para aprofundar acerca do “complexo de Frankenstein” cf. Coeckelbergh, 2023 e Kunzru, 2013.

12 Na mitologia grega, Talos foi criado para guardar as armas dos deuses e deusas do Olimpo. A Águia Caucasiana era o automaton que comia o fígado de Prometeu todos os dias, sendo que o titã estava preso no rochedo por correntes também construídas por Hefesto, o deus metalúrgico

biológico e tecnologia, a antropologia cibernética ofereceu uma explicação para o processo de antropogênese (Kim, 2004) e, ao mesmo tempo, abriu o caminho para o desenvolvimento de técnicas algorítmicas que ampliaram exponencialmente o grau possibilidade e incerteza que determinada função automatizada pode adquirir.

Desde que o humano é humano, a descoberta de novas técnicas implica em alterações significativas em nossa sociabilidade, subjetividade, habilidades e sensibilidade: do machado de mão, feito de sílex lascado, até o Grande Colisor de Hádrons e as inteligências artificiais generativas, constituídas por redes neurais artificiais e por aprendizado de máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*) observa-se não apenas a criação de novas respostas às velhas perguntas mas, sobretudo, a emergência de novas perguntas.

Prometeu, ao roubar o fogo do Olimpo e entregar para os humanos, permite-lhes o acesso à técnica, à ciência e à arte. Algo que os permitiram se assemelhar ou até ameaçar os deuses. O mito prometeico moderno da redenção humana pela tecnologia prometeu sem sucesso uma felicidade e liberdade proporcional ao desenvolvimento da técnica. Esperávamos que robotas inteligentes trabalhassem por nós enquanto fizéssemos poesia. A realidade é que temos trabalhado como nunca, na história da humanidade enquanto programas de I.A. combinam caracteres em composições que imitam o estilo Saramago ou Camões.

O mito prometeico foi fortalecido pela recente “democratização” do uso de inteligência artificial generativa, no entanto, ao invés de ajudar no combate à tirania dos antigos deuses, tem se tornado uma nova deidade ainda tirânica, onipotente e mais estranhada que os anteriores. Nisso reside o que Novaes (2007), chama de *fetichismo de tecnologia*, que para nós é parte do estranhamento tecnológico. Daí a necessidade de encarar as novas e as antigas perguntas.

A inteligência artificial é inteligente? As máquinas que “falam” como um humano, estão vivas e conscientes? Podemos dizer que

possuem *anima*, do latim sopro, o princípio da vida, a “alma”? Até onde o ser humano pode ser substituído por processos automatizados? Até que ponto e em relação ao que a automação é autônoma? Quais as implicações sociais e econômicas dessa substituição não apenas para o trabalho, mas para o próprio capital?

Longe de pretender esgotar essas questões, propomos correlacionar alguns desses elementos à uma totalidade concreta, levando em conta o modo de produção onde se desenvolvem, ou seja, o capitalismo e suas ligações como o colonialismo digital, a precarização do trabalho e a acumulação primitiva de dados. Gostaríamos de agradecer ao cientista de dados e artista Marcelo Prates (2023), que tem divulgado material importante e fomentando o debate crítico sobre as contradições entre o modelo de negócios e tecnologia de I.A. generativa.

2 O CAPITALISMO E A (SUPOSTA) AUTONOMIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O capitalismo é um modo de produção baseado na exploração e subsunção do trabalho às necessidades de valorização do capital. Esta subordinação é possível devido à existência histórica de uma massa de pessoas destituídas de qualquer tipo de propriedade - exceto a sua própria capacidade de produzir - disponíveis para vender a sua força de trabalho e, ao mesmo tempo, por conta da capacidade social de se submeter o trabalho concreto de um trabalhador individual qualquer a um ritmo e processo abstrato socialmente necessário à valorização do valor. O desenvolvimento da máquina-ferramenta, bem como o incremento crescente de tecnologias na indústria, exerceu um papel central nessa conversão do antigo artífice autônomo em mero trabalhador apêndice das máquinas, além de intensificar as taxas relativas de mais valor produzidos.

Com a emergência das tecnologias digitais a exploração do trabalho atingiu novos patamares, o que nos provoca a pensar se as mudanças em curso são de natureza quantitativa - intensidade e velocidade - ou qualitativa, a ponto de alterar ou até superar a lógica da “velha” exploração capitalista. É da natureza do capitalismo a apropriação de conhecimentos e habilidades humanas, elementos constitutivos do que Marx chamava de trabalho vivo, para que a máquina possa “executar o mesmo trabalho anteriormente executado pelo trabalhador” (MARX, 2011, p. 587). No entanto, o advento do big data e a aplicação do conjunto de técnicas conhecidas como inteligência artificial parecem oferecer novas possibilidades de apropriação, expropriação e exploração do conhecimento antes intocadas pelo capital. O controle de registros de dados e produção de demandas tecnológicas, partem da integração de informações a serviço da inteligência artificial, unidos a fim de gerar o armazenamento por meio do *big data*, e de raspagem da internet para viabilizar datasets em prol da algoritmização dos processos produtivos.

Esses grandes mecanismos físicos que usam servidores como local de armazenamento, por meio de computação centralizada, e através de um fluxo constante de megadados, são processados por algoritmos, e assim têm como função articular, modelar e controlar o ambiente físico em que incide a produção humana. Chaves e Camargo (2022, p.22) assim descrevem: “armazenando no dispositivo eletrônico (hardware) todas as informações necessárias, tal como exige a forma organizacional (software), automatizando as atividades humanas”. As atuais ferramentas tecnológicas/digitais são formas efetivas que possibilitam a criação de algoritmos preditivos e sistemas automatizados, que descaracterizam o livre-arbítrio e a ação do sujeito, escolhendo por ele, desde a comida que irá consumir, à música ou filme que irá ver.

A ligação do colonialismo digital (Faustino e Lippold, 2023) com as políticas de investimento e “inovação/disrupção” concentram de maneira sigilosa, um minucioso controle de algoritmos, projetados

especificamente para filtrar e minerar informações humanas, que trabalham para alimentar plataformas de comunicação, patrocinadas por corporações imperialistas, as conhecidas *Big techs*. Estas investem no processamento de relatórios sintéticos de nossas personalidades, os psicoperfis, quantificando a vida a fim de mercantilizar nossa própria subjetividade. Mészáros (1989), traduz o momento em que as forças produtivas se tornam forças destrutivas, ampliando ainda mais a submissão da vida.

Esse modo de acumulação, desde a sua formulação até os dias atuais, possui em seu catálogo um grande acervo filtrado, de “minérios” da ação humana no ciberespaço, que denominamos dados. Coletados diariamente por tecnologias de comunicação disponíveis, seja por, inteligência de objetos tecnológicos ou pela mais variadas formas digitais sistêmicas, e que de forma ordenada e organizada, se tornaram imprescindíveis para a sociedade atual, mesmo os indivíduos não tendo sido consultados previamente sobre seu consentimento, ou que tenham sido esclarecidos sobre. Esse sistema de processos, gera através da I.A, o que podemos considerar como um reducionismo da apropriação do saber, como cita Morozov (2021, p. 20), sobre o triunfo da ideologia neoliberal “fazendo com que a identidade de consumidor sobrepuja a de cidadão”.

Com isso, a I.A. e o *big data* são mantidos mediante a apropriação de referências humanas, por um desenvolvimento tecnológico informacional que permitiu ao capital, uma intensificação e diversificação a um patamar jamais visto, sob o grau de previsibilidade do comportamento dos indivíduos, resumidos a meros consumidores, por meio de mecanismos de classificação de tendências que definem “*personas*”, comportamentos humanos com características em comum. Assim, vivemos um processo de monopólio de informações transformadas em ativos econômicos, sob a influência perniciosa das *Bigs Techs*, compilados em métricas e dados, uma espécie de *commodity* tecnológico. Essa forma de apropriação do tempo de trabalho vem se tornando

uma disputa de controle do capitalismo e do colonialismo digital, sob fortíssima influência do controle político, econômico, ideológico, e com interesses de monopólio de informação. Assim,

[...] o que se assiste neste contexto de neocolonialismo tardio é uma partilha do mundo que atualiza o imperialismo e o subimperialismo, ao reduzir o chamado Sul global a mero território de mineração extrativista de dados informacionais. O assombroso desenvolvimento tecnológico teve como condição e resultado o aprofundamento da divisão internacional do trabalho, a partir de uma distribuição desigual e combinada do acesso aos benefícios do desenvolvimento tecnológico informacional, exatamente no momento em que ele vai se convertendo em mediação social essencial para as condições de reprodução biológicas do ser humano. (Faustino; Lippold, 2023, p.81).

A subsunção da vida medida pelo comportamento cotidiano capturado, juntamente com seus processos cognitivos e submetidos ao universo digital, é pautada pela Indústria 4.0, caracterizada pela automação e o aprendizado de máquinas e recursos tecnológicos, como a inteligência artificial, a robótica, a internet das coisas e a computação em nuvem, meios que possibilitam a viabilidade da “inteligência” do Vale do Silício. Na comunicação mediada por computador e aparatos tecnológicos de infraestrutura digital, o colonialismo tradicional e o colonialismo algorítmico promovido pelas grandes corporações interessados em acúmulo de riquezas e valorização do capital, propõem a captura dos comportamentos humanos de forma indiscriminada, como matéria-prima disponível, o que Zuboff (2021, p.327) trata como “inteligência de máquina da corporação que transforma em dados vívidos, produtos de predição”.

Nesse processo de extração de dados, os países do sul global, as chamadas populações offline, vêm sendo conectadas e resumidas a

territórios de exploração de dados quanto à exportação de tecnologias. Assim como antes, mas em um modelo modernizado sob novas bases tecnológicas, os territórios do sul global, são disputados, não apenas a partir da introdução de seus produtos, mas, sobretudo, pela influência direta e indireta sobre a forma que os governos e as políticas locais operam, através da coleta e monitoramento de dados e identificação de padrões (Faustino; Lippold, 2023).

De acordo com Morozov (2021), as plataformas digitais atraem países subdesenvolvidos de maneira obscena, com serviços gratuitos, convenientemente para gerar novos aliados a fim de abastecer os dados a serviços de I.A, que passam a constituir de forma crucial novos terrenos para embates geopolíticos ainda deste século. Os serviços de inteligência adotaram antecipadamente solucionismos tecnológicos, antes mesmo de órgãos governamentais, esse poder *hipercapitalista* aliado às tecnologias digitais informacionais, e ao colonialismo digital, desenvolvem-se através das políticas de investimento e inovação exercendo grande influência sobre a opinião pública local.

A super-exploração se torna garantida nessas localidades pela falta de regulamentação trabalhista, como o que ocorre no continente africano, que carrega o peso histórico dos trabalhos fragmentados, marcados pela instabilidade e a insegurança, traços constitutivos dessa nova modalidade de trabalho que Antunes (2018, p.121), descreve como “a nova morfologia da trabalho” do novo proletariado de serviços. A ideologia apresentada pelas superpotências se mostra como benevolente, lembrando que a I.A. nunca é neutra (Faustino; Lippold, 2023), mas na verdade influenciada sob a dominação imposta pelo colonialismo digital.

Birhane (2020), nos mostra que tais investimentos colonialistas, injetam tecnologias opressoras, submetidos aos padrões pregados pelas culturas ocidentais, que desconfiguram os traços culturais locais. Essas novas modalidades de trabalho precarizados, efetivado por grandes monopólios, demandam de instrução para alimentar a máquina

I.A, que carregam consigo lastros de violência ao promover traumas psíquicos e ocupacionais, pela exposição a conteúdos perturbadores apresentados de diversas formas. Do outro lado, os trabalhadores e seus problemas são mitigados por serem considerados apenas meros partícipes vulneráveis, orquestrado pelo processo de dominação econômica, política, social, racial e agora tecnológico, sem direito a opinião e impossibilitados de responsabilizar seus contratantes, visto que, os contratos se encontram desprotegidos dos direitos trabalhistas, pelo moderno labor precarizado ofertado, que visam apenas a ascensão e a valorização do capital informacional, em detrimento da força de trabalho dos países e sua sociedade subdesenvolvida.

A tecnologia trazida até aqui se mostra como desfavorável e desreguladora, porém, devemos admitir que seja vista como é utilizada e manipulada pelas tendências do capital, sem de fato desconsiderar que o desenvolvimento tecnológico, produz inúmeros benefícios para iniciativas científicas, ligadas às melhorias de saúde - como criação de novos fármacos - agricultura, climatologia, etc. Este lado positivo do uso tecnológico, mesmo que mediado pela mediação de segunda ordem do capital, beneficiam consequentemente à contextos econômicos ligados sistematicamente entre as relações sociais e culturais, visto que esses dados auxiliam na conscientização geral da sociedade sobre as desigualdades sociais, que são fundamentais para tomada de decisões políticas. Um exemplo importante trazido também por Birhane (2020, p.159), nos mostra em exemplo que:

O uso de dados pode ajudar a melhorar o setor de saúde e educação, na Etiópia, por exemplo. As desigualdades de gênero que assolam todas as esferas sociais, políticas e econômicas da Etiópia ainda precisam ser expostas por meio de dados. Esses dados são inestimáveis para informar a tomada de decisão equilibrada em gênero a longo prazo, que é um primeiro passo importante para as mudanças sociais e estruturais.

Em seu texto, a pensadora etíope provoca a reflexão de que a solução de problemas sociais sugeridos pela tecnologia de valores e ideais eurocêtricos, se apresenta como promissora e moderna porém, “é exatamente aí que surgem os problemas”, estejamos atentos com avaliações críticas aos perigos que podem surgir, questionando traços de manipulação, rastreabilidade e extração de dados sem consentimento. Visto que proteger os direitos de privacidade individuais motiva a cultivar uma sociedade justa, opostas aos desejos de universalização, que ela traduz como sendo a “ditadura de visão de mundo única e de tamanho único” (Birhane, 2020, p.163), ou seja, assim como qualquer outra ferramenta, a I.A. reflete nossas inconsistências, limitações, preconceitos, desejos políticos e emocionais que se perpetuam em estereótipos sociais.

Segundo Marques (2015), com relação às políticas sociais, o capitalismo atualmente é pautado por dois processos, um deles sendo a mundialização do capital e a centralidade do capital financeiro, marcadas pelo período do pós II Guerra Mundial. É importante registrar esse fato devido a mudança que ocorre desde então, para as políticas sociais no plano social mundial, que registra baixo crescimento, derivado de um também baixo nível de investimento. As tecnologias foram introduzidas na tentativa de recompor as condições favoráveis ao lucro, dominante do capital financeiro no capitalismo contemporâneo, que se opõe aos interesses dos trabalhadores, pois atua contra a geração de emprego e a desregulamentação trabalhista em favor do dismantelamento das instituições públicas. Não é interesse do capital a manutenção de políticas sociais, uma vez que elas são tidas como um “Não Lugar”, não sendo vistas como parte dos interesses capitalistas hodiernos, dentro dos ditames neoliberais. A autora Marques (2015), acredita que não se trata de dizer que as políticas sociais não são prioritárias, e sim que elas não interessam ao capital, consideradas como um obstáculo, na obtenção de lucros. Com o advento das I.A.s generativas, com processamento de linguagem natural, como o chatGPT, que reúne datasets

mais abrangentes, construído sobre base dos dados de informações da I.A, preparam-se novos ensaios de subjetividade humana para o futuro, que nos traz a angústia de pensar que tipo de sociedade a tecnologia impulsiona. Mais do que isso, levanta a questão sobre o tipo de alterações que estamos presenciando na lógica própria de funcionamento do capital. As hipóteses levantadas por Araujo (2021) em seu artigo intitulado 'Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital' nos parecem bastante instigantes.

Para o autor, a chamada era digital é marcada por duas alterações substanciais no modo de ser do capital. Em primeiro lugar,

a digitalização algorítmica automatiza toda a cadeia produtiva por meio de tecnologias" que resultam não apenas na substituição do trabalho vivo pelo trabalho morto, como previsto nos Grundrisse (Marx, 2011) mas, sobretudo, em uma relação de produção onde "o trabalho morto "ganha vida" e unidade nas máquinas automatizadas digitalmente conectadas em redes, e assim, como um sujeito autônomo subjuga o trabalho vivo fragmentado em escala global. (Araújo, 2021, p.28).

Em segundo lugar, como argumenta,

a digitalização algorítmica representa a ampliação da dominação capitalista em todo o espectro imanente à cadeia produtiva, sobretudo em uma dimensão antes intocada: a subjetividade, mais especificamente a dimensão da prévia ideação do objeto a ser produzido". Para o autor, "o algoritmo digital representa o salto por meio do qual a automação alcança aquela dimensão imanente ao processo de trabalho no que diz respeito ao intelecto e à própria subjetividade." (Araújo, 2021, p.28).

Voltaremos a essas duas hipóteses, mas antes, é válido enfatizar a concordância com o fato de que as tecnologias digitais oferecem novas possibilidades de apropriação e expropriação do conhecimento para as finalidades de valorização do capital. Em um evento recentemente apresentado pela revista Artnews na Newsletters (Ho, 2024) foi relatado que um banco de dados mostra a imagem de uma criança, ex-colaborador de arte que participou de uma arrecadação de fundos para o Hospital Infantil de Seattle em 2021, e teve sua arte coletada como base de treinamento, para a famosa I.A. Midjourney, assim como mais de 16.000 artistas (Leaked, 2024), que tiveram seus conteúdos e estilos extraídos, sem consentimento. Entre os nomes conhecidos estão: Frida Kahlo, Andy Warhol, Pablo Picasso, Paul Signac, Norman Rockwell, Paul Cézanne, Banksy, Vincent van Gogh, entre outros. Para defender os artistas desses “modelos treinados em arte roubada” (Prates, 2023), surgem aplicativos como o Glaze e o Nightshade, que defende as obras da extração de seus estilos para alimentar I.A.s.

Para acrescentar mais um fato recorrente que chamou a atenção, o processo aberto pelo New York Times (Figueiredo, 2024) contra a OpenAi e a Microsoft em Dezembro de 2023, devido ao roubo do conteúdo produzido no jornal e utilizado para treinar o ChatGPT. Em seu pronunciamento o jornal respondeu: “Se o The [New York] Times e outras organizações de notícias não puderem produzir e proteger seu jornalismo independente, haverá um vácuo que nenhum computador ou inteligência artificial poderá preencher”.

Este processo de expropriação, que rouba não só o produto, a obra de arte em si, mas também o estilo e expertise de artistas, faz parte da *acumulação primitiva de dados*, em alusão a “assim chamada” acumulação primitiva de capital. Ele se efetiva no quadro do colonialismo de dados (Silveira, 2021) e do colonialismo digital (Faustino & Lippold, 2023; Lippold & Faustino, 2022, Avelino, 2021).

A objeção que se pode levantar as duas hipóteses levantadas por Araújo (2021) tem a ver com a delimitação teórica das mudanças

em curso. Se é verdade que diante das tecnologias digitais o trabalho vivo é constantemente subsumido aos ritmos abstratos e cada vez mais objetivados da valorização do valor, integrando e conectando eletronicamente “a cérebros e mãos artificiais na forma de trabalho morto” (Araújo, 2021:28) a partir da apropriação do intelecto da própria subjetividade do trabalhador, por outro lado, a afirmação de que o trabalho morto ganha vida pode dar margens a interpretações fetichistas que desconhecem o funcionamento das tecnologias digitais e mesmo da chamada inteligência artificial generativa.

Apesar de todo o marketing implícito aos termos, o conjunto de técnicas que se convencionou chamar de “inteligência artificial” configura-se a partir da aplicação de métodos estatísticos sofisticadíssimos de varredura de grandes bancos de dados, a fim de extrair correlações passadas de forma a projetar cenários e combinações futuras. Apesar de elevarem a capacidade de cálculo à um patamar de processamento inimaginável e, de fato, serem permeadas por uma quantidade tão grande de camadas “neurais” que impedem ou dificultam a reconstituição de todos os pesos utilizados em cada etapa de processamento, a inteligência artificial não demonstra ser nem organicamente viva (dotada de telenomia nega-entrópica) e nem inteligente (dotada de pôr teleológico).

É honesto reconhecer que o autor não está se referindo apenas à I.A. mas ao conjunto do processo produtivo e das relações sociais de produção à ele inerentes após a introdução das tecnologias digitais. Mas, talvez, a definição mais adequada para esse processo seja a de trabalho morto automatizado, uma vez que a automação, desde a revolução industrial, segue sendo determinada por lógicas causais próprias tanto à termodinâmica quanto à lógica do capital. O fato de os trabalhadores perderem, cada vez mais, o controle do processo produtivo, da sua subjetividade e das suas vidas para as tecnologias digitais não significam que elas sejam vivas ou autônomas, mas que a sua automação não pode nunca - sob o risco de ser recalibrada

- desobedecer às leis do capital. Este também um monstro objetivado que se apresenta como se fosse autônomo, mas é ele também, com todo o seu poder manipulador, uma relação social.

3 INTERNET DAS COISAS (IOT) E A AS NOVAS E VELHAS FORMAS DE EXPLORAÇÃO DO TRABALHO

A internet das coisas (Internet of Things - IoT) abre a possibilidade da comunicação na interface máquina-máquina sendo a base para fábricas “inteligentes”, smarthouses, smartgeladeiras, tudo pervasivamente conectado e gerando ainda mais *big data* para alimentar o processo de acumulação primitiva de dados, que sonha em prever comportamentos e ações, através da ciência de dados. Nesse sentido, o capital se apropria do presente, do passado e agora do futuro dos sujeitos, continuamente em cada nó entre empresas, lares, ambientes de trabalho, minuto a minuto, em tempo real. É uma subsunção profunda e alienante que resulta cada vez mais na busca da separação entre o trabalho manual (*homo faber*) e intelectual (*homo sapiens*) e apropriação privada do trabalhador coletivo (*Gesamtarbeiter*) e do intelecto geral.

Em sua obra Zuboff (2021), nos apresenta uma pesquisa realizada com cientistas do Vale do Silício, que trabalhavam diretamente com a internet das coisas entre os anos de 2012 à 2015, que tiveram suas identidades preservadas, mas que respondem aos questionamentos da autora com verdades que chocam os leitores, quanto ao uso da internet das coisas:

Queremos entender a construção da mudança de comportamento da pessoa, e então queremos mudar a forma como muitas pessoas estão tomando suas decisões no cotidiano. Quando as pessoas usam nosso aplicativo, podemos capturar seus comportamentos e identificar (os) bons ou

ruins. Então desenvolvemos “tratamentos” ou “projéteis de dados” que selecionam comportamentos bons. Podemos testar quanto nossos palpites são acionáveis para eles e quão lucrativos determinados comportamentos são para nós. (Zuboff, 2021, p. 357).

Na tônica tecnofatalista de doutrinas e retóricas de inevitabilidade, que distraem os indivíduos das ambições de uma ordem econômica, ocorrem mudanças que intensificam e diversificam as velhas formas de produção e extração de mais valia, aos interesses do capital, que se reveste de formas preditivas do superávit comportamental. Sobre a perspectiva da retórica da inevitabilidade trazida por Zuboff (2021), chegamos a uma reflexão no mínimo curiosa, onde ela fala tratar a tecnologia proprietária como inevitável, sendo uma fraude astuta projetada para tornar os indivíduos indefesos e passivos, essa forma de coerção é algo programado para atingir o livre-arbítrio humano e apagar a resistência ao tecnofatalismo.

Na visão de Rifkin (2016), a IoT, irá conectar todas as coisas com todo o mundo, numa rede global integrada. O autor revela em sua pesquisa que a internet das coisas “é composta pela Internet das Comunicações, Internet da Energia e Internet do Transporte” (Rifkin, 2016, p.29), onde estão diretamente interligadas umas às outras, num sistema operacional único, que permitem a viabilidade contínua de aumentar a eficiência termodinâmica, troca que gera a produtividade para o gerenciamento de recursos, para melhorar o gerenciamento do fluxo de tráfego da produção e a distribuição de bens e serviços. E assim descreve:

Cada uma dessas três Internets ativa a outra. Sem comunicação, não podemos administrar a atividade econômica. Sem energia, não conseguimos gerar informação ou possibilitar o transporte. Sem transporte e logística, não podemos mover a economia ao longo da cadeia de valor. (Rifkin, 2016, p. 29).

A tecnologia vem acompanhada de um discurso de prosperidade, proposta conhecida para a implementação de formas de rendição, uma ideia familiar desde os primórdios da revolução industrial, historicamente aceitamos a ideologia com a justificativa de beneficiar a sociedade, essa rendição também acontece ao determinismo tecnológico, onde ocorre monitoramento e controle do comportamento humano, revestido em benéficas soluções para problemas urbanos, através de previsões (Zuboff, 2021). Como afirmam Coldry e Hepp (2017): esse novo colonialismo não acontece apenas por si mesmo, mas é impulsionado pelos imperativos do capitalismo.

A interconectividade penetra no corpo biológico, produzindo os biodados, como no caso dos dispositivos smartwatches que registram batimentos cardíacos, horas de sono, quantos passos o sujeito deu... Uma promessa de otimização do sujeito datificado e dataísta (Han, 2018; Dijck, 2014) para potencializar ciberneticamente o seu desempenho.

Conectar objetos e torná-los “inteligentes”, ou seja, previsíveis de informações para o abastecimento e manutenções além de antecipações de cuidados, aguça o desejo de que possam existir mais caminhos alternativos, para que esses mesmo recursos trabalhem de fato, na busca de soluções mais honestas e sensíveis para contribuir com a existência e sobrevivência humana, ao invés de tendências de consumo desnecessário que resultam na maximização de lucros. Quem questiona a tecnologia? Rifkin (2016, p.97) nos expõe uma questão importante: “quando cada ser humano e cada coisa estiverem conectados, que limites deverão ser estabelecidos para garantir que o direito de um indivíduo à privacidade estará protegido?”

A chamada indústria 4.0 é marcada pela introdução tecnologias algorítmicas, inteligência artificial, internet das coisas (IoT), *big data* e *Data Science* e uso de realidade aumentada no processo produtivo, definindo de maneira integrada a relação entre produção, circulação e

consumo. Estas tecnologias possibilitam o aprofundamento da automação em “fábricas inteligentes” que são operadas e controladas por processos gerenciais algorítmicos, que “aprendem”, (machine e deep learning). No entanto, o desenvolvimento tecnológico sob a égide do capital não liberta o ser humano do fardo do trabalho, mas potencializa o estranhamento e o fetiche tecnológico, empreendendo uma subsunção real do trabalho vivo aos ditames do modo de produção capitalista (Araujo, 2022).

Na sociedade capitalista contemporânea, a arquitetura indivíduo-máquina, na interface do processo produtivo, vem evoluindo na forma de complexos sistemas digitais de controle amplo e distribuído do trabalho socialmente combinado. Deste modo, processos analógicos e digitais são executados sob a gestão algorítmica, consolidando e aprofundando as consequências sociais decorrentes do desenvolvimento tecnológico das forças produtivas. No contexto da Indústria 4.0, chegamos ao momento no qual o trabalho morto vem se tornando cada vez mais autônomo perante o trabalho vivo, à medida que as máquinas começam a aprender e interagir entre si de maneira automatizada, por meio da inteligência artificial e da internet das coisas (da sigla em inglês IoT: internet of things)[...] Este processo faz surgir a interface máquina-máquina que, em alguns casos, já é capaz de dispensar quase que completamente a atuação humana direta.” (Araujo, 2022, p. 24.

Assim como o ludismo foi a consciência de que as máquinas, o trabalho morto, estava roubando o expertise do trabalhador, a paranoia de que as I.A.s irão tomar consciência de si e destruir a humanidade, parece inverter, como numa câmera obscura, o sentido da realidade concreta, onde estas tecnologias, que parecem tomar *anima*, se efetivam como mediação na exploração do trabalho pelo capital. Por enquanto, nenhuma I.A. tem capacidade de adentrar o que se convencionou

chamar de “singularidade”. Esta visão fetichista oculta a práxis, o trabalho humano que objetiva a subjetividade, que externaliza a ideia ao se fazer coisa.

A implementação da automação pela indústria 4.0 vêm acompanhada e é viabilizada pela ideologia do empresário de si, pela precarização do trabalho, dentro dos ditames neoliberais, ou seja, pela plataformização das relações de produção. Sobre este processo, Zamora, Coutinho Augustin e Baldraia (2020, p.69) afirmam que:

A uberização é uma tendência global de reorganização do trabalho que apresenta novas formas de controle, gerenciamento e subordinação que não se inicia com a atuação da Uber e também não se restringe a esta. Trata-se do resultado de processos globais que se apoiam no contexto de flexibilização do trabalho, eliminação de direitos trabalhistas, integração de mercados e financeirização da economia. A uberização possui nas plataformas o elemento catalisador das novas formas de dispersar o trabalho sem perder o controle sobre ele.

Para Grohmann (2020, p. 112), o termo uberização não seria tão adequado quanto o conceito de plataformização:

[...]A nosso ver, a expressão “plataformização do trabalho” descreveria melhor o atual cenário do trabalho digital do que “uberização”, que tem sido circulada nas diversas esferas como metáfora, mas não recobre a multiplicidade de atividades de trabalho mediadas por plataformas além da própria Uber, pois há variedade de lógicas de extração de valor (SRNICEK, 2016) e características de trabalho (CASILLI, 2019; GRAHAM; WOODCOCK, 2018). As pesquisas sobre o tema no Brasil, como as de Fontes (2017), Romero (2017) e Kalil (2019), confirmam a centralidade da Uber, mas isso pode contribuir com a invisibilização de uma miríade de atividades de trabalho envolvidas em plataformas

digitais – à exceção de parte da pesquisa de Kalil (2019), que também investigou trabalhadores brasileiros da Amazon Mechanical Turk.” [...] Em vez da “uberização”, então, trata-se de pensar a plataformação do trabalho como a dependência que trabalhadores e consumidores passam a ter das plataformas digitais – com suas lógicas algorítmicas, dataficadas e financeirizadas – em meio a mudanças que envolvem a intensificação da flexibilização de relações e contratos de trabalho e o imperativo de uma racionalidade empreendedora (DARDOT; LAVAL, 2016) como vias de justificação dos modos de ser e aparecer do capital. Podemos dizer, seguindo Valente (2019, p. 177), que “as plataformas criam formas de potencialização da subsunção do trabalho intelectual”. (Grohmann, 2020, p. 112).

A mágica que supostamente introduz *anima* na máquina, no caso da I.A. generativa chatGPT é desvendada e compreendida pelo roubo em massa de textos, imagens e expertise, mas também - principalmente - pela precarização das relações de trabalho. Vemos o surgimento do *clickworkers*, os microtrabalhadores infroproletarizados, que são submetidos a terríveis jornadas, expostos ao chorume internético¹³ de *snuff movies*, imagens de mutilação, execuções, conteúdos de pedofilia e crueldade com animais. Aqui o *machine learning* aparece como não-aprendizado de máquinas, mas trabalho humano vivo subsumindo em trabalho morto.

Para moderar o conteúdo do chatbot, a OpenAI adotou um sistema similar ao da Meta, em que a

13 De acordo com um documento de cobrança analisado pela reportagem, a OpenAI entregou um lote de 1.400 imagens de rótulos com conteúdos graves por um pagamento de US\$ 787,50. Nesse lote estavam rótulos “C4”, uma classificação interna para conteúdos de abuso sexual infantil; “C3” para imagens de bestialidade, estupro e escravidão sexual; e “V3” com imagens de morte, violência e lesões físicas graves.” (Schendes, 2023).

IA recebe diversos conteúdos inapropriados para que a ferramenta aprenda a detectá-los e assim evitar que eles chegassem até o usuário. Essa foi a missão destinada aos trabalhadores da Sama a partir de novembro de 2021. A empresa, sediada em San Francisco, conta com funcionários no Quênia, Uganda e Índia responsáveis por rotular conteúdos para grandes empresas da tecnologia como Google, Meta e Microsoft.” (Schendes, 2023).

Schendes (2023) afirma que houve uma diferença substancial entre o contrato e o salário pago efetivamente:

Os contratos mostram que os trabalhadores deveriam receber US\$ 12,50 por hora de trabalho, entre seis e nove vezes o valor que de fato era pago aos funcionários quenianos. Aqueles que cumpriam um turno de nove horas recebiam US\$ 1,32 e poderiam receber US\$ 1,44 por hora caso batessem suas metas. Funcionários analistas de qualidade mais experientes recebiam até US\$ 2 caso as metas também fossem cumpridas.

Inseridos nesse labor psicologicamente perturbador, mentalmente e fisicamente extenuante, os trabalhadores do sul global, dentro das relações impostas pelo colonialismo digital, são exauridos. No dito “capitalismo imaterial” continuam valendo as análises de Marx (2004, p.82-83) sobre a exteriorização estranhada do trabalho

[...]o trabalho é externo (äusserlich) ao trabalhador, isto é, não pertence ao seu ser, que ele não se afirma, portanto, em seu trabalho, mas nega-se nele, que não se sente bem, mas infeliz, que não desenvolve nenhuma energia física e espiritual livre, mas **mortifica sua physis e arruína o seu espírito** [...] (Marx, 2004, p. 82-83, grifo nosso).

Com o aprofundamento da 3ª fase da revolução industrial, ou indústria 3.0, as tecnologias ligadas a digitalização permitiram a transformação dos processos produtivos capitalistas, efetivando a lógica do *just in time* e sincronizando os tempos do trabalho e da vida com o tempo capitalista da produção, circulação e consumo. Terezinha Ferrari (2008), em um estudo fundamental para compreender estas novas dinâmicas do capital, traduziu o processo como *fabrilização da cidade*. Com a diminuição das fábricas não fomos para a sociedade pós-industrial, mas sim para a fabrilização da cidade, onde suas vias agora são esteiras produtivas à céu aberto: aprofundaram-se as contradições do capital versus trabalho, através da sincronização forçada dos tempos e espaços urbanos, pela lógica do *just in time*. Não só a cidade se torna uma fábrica, como o tempo livre dos trabalhadores e dos desempregados é agora absorvido pelo capital em um violento processo de expropriação de tempo e do trabalho excedente.

Com a indústria 4.0, afirmamos que o processo de fabrilização se aprofundou em níveis surpreendentes, através da hipertrofia das atividades logísticas. As mercadorias estão em movimento contínuo e sempre disponíveis aos consumidores, como podemos observar a circulação de produtos da plataforma Amazon. A I.A. generativa proprietária irá consolidar a sincronização do *just in time* em níveis nunca imaginados, junto com a IoT, a indústria 4.0 nos leva a um novo patamar, o da predição logística e de comportamentos de consumo através da expropriação do intelecto geral, do conhecimento, da ciência, da arte, tudo o que está digitalizado alimenta o *Moloch digital* das I.A.s proprietárias.

A nossa hipótese é a de que essa fabrilização observada por Ferrari, agora dispõe de uma base sócio-técnica para avançar para o mundo privado, convertendo o consumidor em produtor não pago da mercadoria que ele mesmo valoriza (Faustino e Lippold, 2023). Não se trata apenas do fato de nós todos estarmos cada vez mais resumidos à “produtores de conteúdo digital”, mas ao fato de que o usuário

padrão, seja pelos dados e metadados frequentes que oferece ao big data, seja porque é constantemente convocado a alterar (trabalhar) o produto(mercadoria) que irá consumir, converte sua criatividade, ideologia política, crenças religiosas, sexualidade ou curiosidade em trabalho não pago para o capital das Big Techs. Manifesta-se aqui a velha contradição entre produção coletiva e apropriação privada, sendo o intelecto geral um manancial a ser explorado pelas novas ferramentas, principalmente a I.A. e o *big data*.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para superar as contradições entre o modelo de negócios das *big techs* e as forças produtivas atuais, e entender a influência da tecnologia em nossas vidas, torna-se fundamental adentrar na dimensão social e todas as suas repercussões, já materializadas e analisá-las com cautela, de forma individualizada respeitando o caráter e características culturais e sociais e seus respectivos impactos políticos, vindouros do desenvolvimento tecnológico informacional que reforçam a submissão da vida através da precarização das relações de trabalho. Como? Encarando as reais necessidades de formulações e atuação de políticas públicas imediatas, mas vislumbrando a descolonização da tecnologia como horizonte de atuação e de luta social. As tarefas imediatas estão ligadas a regulamentação da ação das *big techs* e seu poderoso *lobby* em solo brasileiro, pensando a soberania digital. Concomitante a este movimento na legalidade, devemos fortalecer as iniciativas de plataformas controladas pelos trabalhadores, utilizando ferramentas tecnológicas *libres* para enfrentar o sistema de perversidade contidos nos serviços de sistemas informacionais plataformizados-proprietários e seu roubo de dados, de expertise para ampliar o modelo de negócios baseado em entrega segmentada de anúncios, via *big data*.

Não queremos descartar e rejeitar a I.A, IoT e outras ferramentas tecnológicas, mas sim, encarar seus efeitos contraditórios, cunhados

pelo colonialismo digital, pela reprodução das ideologias ligadas à indústria 4.0 e ao violento processo de captura de dados que explora o intelecto geral da humanidade, privatizando-o. A luta pela descolonização da tecnologia, em um sentido hacker-fanoniano (Faustino;Lippold, 2023) passa pela formação de núcleos de tecnologia - como o do Movimento de Trabalhadores Sem-Teto - que fomentem e atuem na criação e uso da tecnologia em prol da emancipação popular; pelas experiências de cooperativas de trabalhadores controlando plataformas (Grohmann, 2022; Grohmann & Salvagni, 2023)

O fetiche da tecnologia oculta as relações de produção e a práxis que permitiu a criação da inteligência artificial generativa. Vimos que a precarização do trabalho e o surgimento de um infoproletariado precarizado, os *clickworkers*, microtrabalhadores que recebem por tarefas, é um dos elementos cruciais para o treinamento destes modelos. Outro elemento também oculto, é a acumulação primitiva de dados, e a exploração sem limites de tudo o que foi produzido pelo ser humano e está na internet: obras de arte, textos, estilos de escrita e desenho, além de toda produção científica *libre*, disponível em licenças *creative commons*. O capital não só suga todo este conteúdo, mas também o próprio processo criativo-cognitivo é tornado proprietário.

A mundialização em torno de justificativas para os projetos de dominação, calcados em doutrinas de previsibilidade e predição de comportamento, são regidos por redes de comunicações neurais, tecnologias ligadas a teias que capturam dados, oferecidos por serviços “gratuitos” onde somos minerados vivos. Esse regime comercial global - capitaneado pelas *big techs* do Vale do Silício - pretende acionar e alterar nossos hábitos, criando formas de mercantilizar informações humanas, métricas e predição, quantificando a vida e nos mantendo reféns da exploração capitalista de uma comunicação ubíqua.

Dessa forma, necessitamos descolonizar a tecnologia, sua produção e seu uso, combatendo a acumulação primitiva de dados e a precarização do trabalho, priorizando as políticas sociais, em um

exercício de valorização daqueles que efetivam o trabalho, questionando iniciativas “disruptivas” e recursos de inovação trazidos pela retórica do inevitável, o solucionismo tecnológico onipresente. Compreender o verdadeiro desenvolvimento, vai além do mito burguês do progresso-em-si, ele abrange a manutenção e ampliação dos direitos sociais, rompendo com o desejo forjado, pelo labirinto de distrações ideológicas, movidas pela acumulação de dados, o recurso mais valioso atualmente, que privatiza o intelecto geral em favor do aprendizado de máquinas, reproduzindo o colonialismo digital.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Ricardo. **O Privilégio da Servidão**: o novo proletariado de serviços na era digital. 2ª ed. São Paulo: Boitempo, 2020.

ARAUJO, W. P. Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital. Revista Katálysis, v. 25, p. 22–32, 10 jan. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/katalysis/article/view/82591>> Acesso em: 20 dez. 2023.

AVELINO, Rodolfo. Colonialismo digital: dimensões da colonialidade nas grandes plataformas. SILVEIRA, Sérgio Amadeu da; Cassino, João Francisco; Souza, Joyce;(Orgs.). **Colonialismo de dados**: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

BIRHANE, Abeba. Colonização Algorítmica da África. SILVA, Tarcízio (org.). **Comunidades, algoritmos e ativismos digitais**: Olhares afro-diaspóricos São Paulo: LiteraUA, 2020.

CHAVES, H.L.A.; CAMARGO, M.A. **Sistemas algorítmicos, lucratividade do capital e implicações nas políticas sociais**. Serviço Social e Sociedade no. 144. São Paulo: Cortez, 2022.

COECKELBERGH, Mark. **Ética na inteligência artificial**. São Paulo/Rio de Janeiro: Ubu Editora/Editora PUC-Rio, 2023.

COLDRY, Nick; HEPP, Andreas. **The Mediated Construction of Reality**: Society, Culture, Mediatization. Cambridge: Polity Press, 2017.

DIJCK, J. VAN. Datafication, dataism and dataveillance: big data between scientific paradigm and ideology. **Surveillance & Society**, v. 12, n. 2, p. 197–208, 9 maio 2014. Disponível em: <<https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/view/datafication>> Acesso em: 25 jul. 2023.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. 1ª reimpressão. **Colonialismo Digital**: por uma crítica hacker-fanoniana. Prefácio de Sérgio Amadeu. São Paulo: Boitempo Editorial, 2023.

FERRARI, Terezinha. **Fabricalização da cidade e ideologia da circulação**. São Paulo: Outras expressões, 2008.

FIGUEIREDO, Ana Luiza. **ChatGPT**: The New York Times processa OpenAI e Microsoft. Olhar Digital, 27 dez. 2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/12/27/pro/chatgpt-the-new-york-times-processa-openai-e-microsoft/>. Acesso em: [data de acesso].

GROHMANN, R. **Plataformização do trabalho**: entre a dataficação, a financeirização e a racionalidade neoliberal. São Paulo. Revista Eptic, 2020. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/epitic/article/view/12188>. Acesso: 02/11/2023.

GROHMANN, R. Plataformas de propriedade de trabalhadores: cooperativas e coletivos de entregadores. *MATRIZES*, 16(1), 209-233. 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/184245> . Acesso em 20/12/2023.

GROHMANN, Rafael; SALVAGNI, Julice. Trabalho por plataformas digitais: do aprofundamento da precarização à busca por alternativas democráticas. Organização: Sergio Amadeu da Silveira. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2023. (Democracia Digital). ISBN 978-85-9493-279-2 (e-book).

HAN, Byung-Chul. **Psicopolítica**. O neoliberalismo e as novas técnicas de poder. Belo Horizonte: Editora Âyiné, 2018.

HO, K. K. Database of 16,000 Artists Used to Train Midjourney AI, Including 6-Year-Old Child, Garner Criticism, 2024. Disponível em: <<https://www.artnews.com/art-news/news/midjourney-ai-artists-database-1234691955/>>. Acesso em: 3 jan. 2024.

KIM, J. H.. Cibernética, ciborgues e ciberespaço: notas sobre as origens da cibernética e sua reinvenção cultural. *Horizontes Antropológicos*, v. 10, n. 21, p. 199–219, jan. 2004.

KUNZRU, Hari. “Você é um ciborgue”: Um encontro com Donna Haraway. TADEU, Tomaz (org.) **Antropologia do Ciborgue**: as vertigens do pós-humano. 2ª ed. 1ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

LIPPOLD, W.; FAUSTINO, D. Colonialismo digital, racismo e acumulação primitiva de dados. *Germinal: marxismo e educação em debate*, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 56–78, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistagerminal/article/view/49760>. Acesso em: 08 set. 2023.

LEAKED: the names of more than 16,000 non-consenting artists allegedly used to train Midjourney's AI. Disponível em: <<https://www.theartnewspaper.com/2024/01/04/leaked-names-of-16000-artists-used-to-train-midjourney-ai>>.

MARQUES, Rosa Maria. **O lugar das políticas sociais no capitalismo contemporâneo**. Revista Argumentum, Vitoria (ES), v. 7, no. 2, 2015.

MARX, Karl. **Manuscritos Econômicos-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2004.

MARX, K. **Grundrisse**: manuscritos econômicos de 1857-1858: esboços da crítica da economia política. São Paulo: Boitempo, 2011

MOROZOV, Evgeny. Big Tech: **a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

MÉSZARÓS, István. **Produção destrutiva e Estado capitalista**. São Paulo, Ensaio, 1989.

NOVAES, Henrique T. **O fetiche da tecnologia**: a experiência das fábricas recuperadas. São Paulo: Expressão Popular, 2007

PEREIRA, Potyara. **Trajetória da política social**: das velhas leis dos pobres ao Welfare State in PEREIRA, Potyara. Política Social: Temas & questões São Paulo: Cortez, 2011.

PRATES, Marcelo. #8 Arte generativa: novas possibilidades e dilemas éticos. In: CASAGRANDE, Lucas. Realidades 99.9, 29 out. 2023. Podcast. Disponível em: <<https://open.spotify.com/episode/7KDzrXL2gtVfb-0GiScaN6w?si=NLp2Dm9RQfqbAPtxkROh6w>>. Acesso em: [data em que você acessou o podcast].

RIFKIN, Jeremy. **Sociedade com custo marginal zero**. São Paulo, SP, Editora it

SCHENDES, William; CAMARGO, Adriano (Ed.). **ChatGPT: OpenAI Explorou Trabalhadores Quenianos para Identificar Conteúdos Ilegais e Criminosos**. Olhar Digital, 19 jan. 2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/01/19/pro/chatgpt-openai-explorou-trabalhadores-quenianos-para-identificar-conteudos-ilegais-e-criminosos/>. Acesso em: 7 jan. 2024.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. A hipótese do colonialismo de dados e o neoliberalismo. SILVEIRA, Sérgio Amadeu da; Cassino, João Francisco; Souza, Joyce;(Orgs.). **Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021. p. 33-52

VALENTE, J. **Tecnologia, Informação e Poder: das plataformas online aos monopólios digitais**. Tese (Doutorado em Comunicação) Universidade de Brasília, Brasília, 2019. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36948> Acesso: 05/06/2023.

ZAMORA, Martín; COUTINHO AUGUSTIN, André; BALDRAIA, Andre. A uberização do trabalho como nova articulação entre o arcaico e o moderno no capitalismo brasileiro. **Revista Brasileira de Estudos Organizacionais**. 8. 55-86. 10.21583/2447-4851.rbeo.2021.v8n1.388. 2022.

ZUBOFF, S. **A era do capitalismo de vigilância: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA:

Todo o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e da FAPERJ, via INCT Proprietas da UFF.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE:

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

PESQUISA CIENTÍFICA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: VALORES E EPISTEMES EM DEBATE NA CONTROVÉRSIA GOOGLE VS TIMNIT GEBRU¹⁴

Carlos d'Andréa
André Mintz

Em dezembro de 2020, a cientista da computação Timnit Gebru protagonizou um intenso debate público com a Google, *Big Tech* na qual atuara desde 2018 como co-líder da equipe de Ética em IA, até ser demitida pela empresa, no início daquele mês. À época, Gebru já era uma acadêmica amplamente reconhecida em seu campo de atuação, em especial pelo influente estudo que realizara em parceria com Joy Buolamwini sobre vieses raciais e de gênero em tecnologias de análise facial, em perspectiva interseccional (Buolamwini; Gebru, 2018). Gebru foi demitida após um desacordo sobre os procedimentos de validação interna de um artigo sobre os riscos associados ao desenvolvimento de grandes modelos de linguagem (em inglês, Large Language Models, ou LLMs) escrito em coautoria com pesquisadoras internas e externas à Google (Bender *et al.*, 2021).

14 Uma versão anterior deste artigo foi apresentada no GT “Inteligência Artificial, Sociedade, Cultura e Poder” do 47º Encontro Anual da Anpocs (2023). Os autores agradecem as contribuições das/os integrantes do GT e, em especial, as sugestões da profa. Christiana Freitas (UnB). Este estudo é parte do projeto de pesquisa “*Mensurando incertezas, compartilhando controvérsias: as dinâmicas contemporâneas de plataformização da ciência*”, financiado pelo CNPq (Chamada No 4/2021 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa) e pela Fapemig (Edital 001/2022 – Demanda Universal).

O caso desencadeou diversas reações públicas em desagravo à cientista e foi discutido publicamente não apenas como uma demissão injusta, mas também como um ato de censura científica, tornando assim visível o crescente protagonismo exercido por empresas de tecnologia em contextos de pesquisa. As críticas foram materializadas, por exemplo, na petição liderada pelo movimento de funcionários da Google – *Google Walkout for Real Change* – que foi assinada por mais de 2.600 funcionários da empresa e mais de 4.300 apoiadores externos, entre representantes da academia, indústria e sociedade civil (STANDING WITH..., 2020). A carta salientava como o episódio configurava uma demissão em “retaliação” à atuação da pesquisadora e como indício das “condições de trabalho discriminatórias e de assédio” mantidas pela empresa. Diretores da Google responderam à repercussão negativa buscando conferir razoabilidade ao episódio, mas, como discutimos adiante, muitas de suas alegações foram contestadas por então funcionários ou ex-funcionários da empresa, além da própria Timnit Gebru.

Esse episódio foi escolhido como estudo de caso deste artigo por ter trazido à tona questões sobre as relações contemporâneas entre a produção de conhecimento tecnológico e científico e os interesses corporativos e comerciais de grandes empresas do setor de tecnologia. Partindo desse cenário, o objetivo principal deste trabalho é discutir as tensões em torno da pesquisa e da produção científica sobre Inteligência Artificial (IA) realizada por plataformas infraestruturais, em especial a Alphabet/Google.

Entendemos que as disputas em torno do conhecimento tecnocientífico no campo da Ciência da Computação é parte de um processo mais amplo por nós denominado de “plataformização da ciência”, que, no caso do presente artigo, se caracteriza não apenas pela vinculação institucional de pesquisadoras/es e projetos de pesquisas às plataformas, mas também pela tentativa de adequação dessas pessoas e investigações às condições e lógicas infraestruturais, econômicas e ideológicas geridas por essas empresas. Nas palavras de Martin (2022,

p.438) sobre o episódio que envolve Timnit Gebru e a Google, “através da redação de artigos conjuntos, do financiamento de conferências, da concessão de financiamentos, da contratação de estudantes de doutoramento e de professores, a Big Tech teve influência no conteúdo e na direção da investigação ética da IA”.

Considerando que atualmente são os modelos de aprendizagem de máquina que singularizam a programabilidade das plataformas (Mackenzie, 2018), deve-se ressaltar o forte investimento dessas empresas em pesquisas sobre IA e, mais especificamente, modelos de aprendizagem de máquina. O 2023 AI Index Report da Universidade de Stanford detalha que, dos 35 modelos de aprendizagem de máquina considerados relevantes pela organização Epoch, por critérios de inovação ou impacto, apenas três haviam sido produzidos pelo meio acadêmico, enquanto 32 haviam sido produzidos pela indústria – uma inversão da proporção verificada até 2014 (2023 AI INDEX...). O motivo, explica o relatório, são as “grandes quantidades de dados, computação e dinheiro” demandados por este tipo de pesquisa aplicada. Entre 2018 e 2021, aponta a Google em relatório, a empresa publicou mais de 3000 artigos de pesquisa em diversos tópicos (2021 AI PRINCIPLES...).

Via de regra, essas pesquisas seguem protocolos definidos pelas próprias empresas, caracterizando-se assim como uma produção de conhecimento que opera “fora dos contextos institucionais que subcrevem as normas mertonianas da ciência” (Rieder, 2020, p. 254). A referência aqui é a Robert Merton, um pioneiro da sociologia da ciência que se dedicou à investigação das crenças, valores e normas compartilhados pela comunidade científica. Um dos argumentos principais de Merton ressalta a relevância dos esforços institucionais dos cientistas para constituição de um “ethos” capaz de garantir princípios como a universalidade e a abertura da ciência. Nas décadas posteriores, a concepção de organização social da ciência e dos cientistas debatidas por Merton foram revistas e rediscutidas por perspectivas atentas a uma dinâmica mais complexa e negociada de relações. Interessa-nos aqui

retomar a ideia de “arenas transepistêmicas” proposta por Knorr-Cetina (1982|1996) para compreender os espaços de ação nos quais “uma mistura de pessoas e argumentos” disputam o poder e a autoridade de decidir o que é ou não científico ou não científico.

Para melhor compreender as disputas epistêmicas em torno da pesquisa plataformizada sobre IA, tomamos o debate em torno da demissão de Timnit Gebru pela Google como uma controvérsia que, através da contestação de fatos e de expertises, torna visíveis relações de poder que permeiam o conhecimento tecnocientífico (Venturini; Munk, 2022). A cartografia de controvérsias empreendida no artigo parte de um mapeamento dos posicionamentos e das alianças e oposições formadas por executivos, funcionários, pesquisadores externos, instituições, jornalistas e outros atores a partir do episódio (d’Andréa; Jurno; Dalben, 2019). Matérias jornalísticas, documentos internos, relatórios e artigos científicos são alguns dos materiais em circulação que nos ajudam a compreender as tensões entre interesses científicos e empresariais, apontando caminhos para discussões mais amplas sobre ética e a produção de conhecimento em IA.

Para além do estudo de caso apresentado, argumentamos pela crescente relevância do tema após o lançamento do ChatGPT e a aceleração de pesquisas em torno de outros LLMs terem evidenciado, para um público mais amplo, os riscos apontados em Bender *et al.* (2021). Tais empreendimentos se caracterizam pelas grandes dimensões de suas bases de treinamento e pela poderosa capacidade computacional empregada no processamento, gerando modelos pretensamente generalistas com potencial para derivações especializadas por meio de ajustes finos que permitem grande diversidade de aplicações específicas. Por tais características estes modelos produzem profundos impactos na cadeia de produção de tecnologias de IA e são hoje denominados “modelos fundacionais” (*foundation models*) (Bommasani *et al.*, 2021), operando como pólos centralizadores do poderio tecnológico da IA.

O artigo divide-se da seguinte forma: na próxima seção, retomamos inicialmente as perspectivas de dois autores com abordagens bastante diferentes: sociólogo estadunidense Robert Merton – tido como o principal teórico da vertente funcionalista da sociologia da ciência – e a socióloga austríaca Karin Knorr-Cetina – autora-chave da visada construtivista que caracteriza os Estudos de Laboratório. Em seguida, discutimos as críticas dos pensamentos feministas - incluindo a abordagem interseccional do feminismo negro - à uma ciência universal e ainda as influências das lógicas neoliberais na produção científica contemporânea.

Na seção seguinte, buscamos caracterizar as políticas de desenvolvimento de pesquisa científica adotadas pela Google, o que inclui esforços para desenvolvimento de protocolos internos e a adoção de programas voltados para “diversidade, equidade e inclusão”. Depois, apresentamos uma cartografia da controvérsia que colocou frente a frente a Google e a pesquisa Timnit Gebru, em um esforço analítico-descriptivo focado nas suas implicações para a produção científica no contexto da plataformização. Ao final do trabalho, discutimos como a controvérsia revela uma disputa em torno de diferentes agendas de pesquisa sobre IA e traz à tona a insatisfação de parte da comunidade científica com os processos de validação adotados por plataformas, em especial quando as pesquisas conflitam com suas estratégias comerciais.

ETHOS CIENTÍFICO E ARENAS EPISTÊMICAS

As discussões sobre os processos de produção, validação e circulação do conhecimento científico têm uma extensa e rica trajetória de debates no campo dos Estudos de Ciência e Tecnologia (Sismondo, 2010). Um importante marco é o estudo dos processos de institucionalização da ciência moderna e de constituição de um “ethos científico” desenvolvidos por Robert Merton a partir da década de 1940. Nas palavras do autor, “o ethos da ciência é esse complexo de valores e

normas efetivamente tonalizado que se considera como constituindo uma obrigação moral para o cientista” (Merton, 1973, p.39). Assim, a validação do conhecimento científico é visto como um processo permeado de valores, normas e modos de funcionamento estabelecidos e compartilhados pela comunidade científica. Estas normas, explica Merton, seriam “expressas em forma de prescrições, proscricções, preferências e permissões, que se legitimam em relação com valores institucionais.” (p.39). Conforme Kropf e Lima (1999, p. 9), é a coletividade de cientistas que “fornece os critérios e mecanismos de validação social do trabalho científico, através de um sistema de controle institucionalizado”.

Conforme Marcovich e Shin (2011, p. 28), já nos anos 1930 Merton vinculou a formalização de procedimentos científicos a um contexto de pesquisa marcado pela “aceleração tecnológica” e pela influência dos interesses militares. Os esforços de institucionalização, portanto, seriam reações protetivas a “fatores exógenos” à ciência. Além disso, garantiria que a ciência não ficasse à mercê de motivações individuais (Bucchi, 2015).

Em sua teoria da estrutura social da ciência, Merton indicou a existência de um “ethos científico” através do qual a comunidade regularia seu funcionamento. Quatro “imperativos institucionais” são apontados como centrais:

- **Universalismo:** princípio que garantiria a ‘impessoalidade’ da ciência, por exemplo durante as revisões por pares, e valorizaria a intelectualidade (em detrimento de características que singularizam os pesquisadores, como raça, nacionalidade etc.).
- **Comunismo:** ressalta a ciência como um bem comum e coletivo, isto é, como um tipo de conhecimento que deve ser publicizado e apropriado por sua comunidade. Este processo não pode ser controlado pelos autores de um trabalho. O livre acesso a pesquisa é um parâmetro central deste princípio.

- **Desinteresse:** aponta para a expectativa de que pesquisadores ajam de modo desinteressado, tendo o reconhecimento pessoal como uma consequência e não uma meta em si. Outra implicação é o compromisso ético que os impeça, por exemplo, de fraudar resultados.
- **Ceticismo organizado:** parte do princípio de “nada deve ser tomado dado” (Marcovich; Shin, 2011) pela comunidade científica, portanto seria preciso estar sempre alerta. Este imperativo sustenta a visão de que novas idéias - inclusive as defendidas por pesquisadores já reconhecidos - devem passar por escrutínios públicos.

Nas décadas seguintes, a perspectiva mertoniana foi bastante discutida e reavaliada, entre outros motivos porque lidaria com a ciência como instituição única e estabilizada (Kropf e Lima, 1999) e de modo prescritivo (Bucchi, 2015). A influência do pragmatismo ajudou a fomentar o entendimento de que se deve atentar mais aos processos de negociação e aplicação das normas do que a parâmetros que estariam estabelecidos *a priori*. Contrapondo-se a esse argumento, Kropf e Lima (1999, p. 3) afirmam que “longe de pretender um esquematismo mecânico e idealizador da prática desses cientistas, a análise de Merton recai sobre as negociações e mediações relativas aos aspectos contingentes do processo real pelo qual se empreende a atividade científica”.

No campo STS, sua visão idealizada foi gradativamente substituída por perspectivas que atentaram para a ciência como uma atividade situada (Haraway, 1995) – em oposição ao universalismo – e indissociável da política e outras dimensões da vida social (Latour, 2012). Uma das contribuições fundamentais para este debate vem da socióloga Karin Knorr-Cetina, que, ao dedicar-se a estudos etnográficos em laboratórios, evidenciou como os processos de produção de conhecimento são fortemente atravessados por práticas e interesses de diferentes epistemes. Comentando a

perspectiva de Knorr-Cetina, Minayo (1998, p.30) aponta que os laboratórios e grupos de pesquisa

estão permanentemente confrontados por pessoas e argumentos que não podem ser classificados nem como puramente científicos e nem como não-científicos. Nesse campo ou arena transitam demandas acadêmicas, sociais, de agências de financiamento, das indústrias, do estado, das instituições, assim como parcerias e trocas científicas e de cientistas envolvidos na negociação e administração de recursos.

Nesse sentido, Knorr-Cetina (1982|1996) aponta que “o mérito original da sociologia estrutural-funcionalista da ciência de Merton foi o de centrar a atenção na organização social dos cientistas”, mas argumenta que “não podemos presumir que as escolhas ‘cognitivas’ ou ‘técnicas’ do trabalho científico sejam exclusivamente determinadas pelo pertencimento do cientista a uma especialidade”. A produção e a validação do conhecimento científico, argumenta a autora, estão vinculadas a tramas institucionais complexas que constituem “arenas transepistêmicas” nas quais diferentes saberes cooperam e disputam espaço e poder. Conforme discute Minayo (1998, p.30), “as arenas transepistêmicas são constituídas, dissolvidas e reconstituídas na cotidiana e contextualizada atividade científica, implicando sempre numa rede interativa de relações entre os vários sujeitos que dela participam, em mútua dependência de informações, recursos e tecnologias”.

Além da visada construtivista proposta por Knorr-Cetina, destacamos as críticas feitas pelos pensamentos feministas à perspectiva endossada por Merton por tomar como universal um modo de fazer e entender a ciência que, a rigor, representa sobretudo uma perspectiva eurocêntrica criada e mantida por cientistas homens e brancos. Conforme sintetiza Bandeira (2008, p.209), são dois conjuntos de pressupostos da ciência moderna que as críticas feministas ajudaram a desconstruir: “a) argumentos naturalistas, condição de neutralidade da

ciência, com perspectiva masculinista e com linguagem androcêntrica; e b) dimensão universal atribuída ao conhecimento científico, assim como pela crença no caráter progressista da racionalidade científica”. Retomando as contribuições de Sandra Harding, Bandeira (2008, p.210) aponta como o pensamento crítico feminista, ao questionar as marcas masculinas das racionalidades científicas, ajudou a revelar que “os/as cientistas são demarcados/as também como portadores/as de características de gênero, raça, classe social e cultural”.

O aprofundamento da compreensão da incidência de marcadores interseccionais - em especial, raça - sobre a produção tecnocientífica é uma importante contribuição do feminismo negro para a presente discussão. Ao revisar como as perspectivas adotadas pelo feminismo negro vêm atuando para denunciar opressões e propor alternativas para Inteligência Artificial, Schelenz (2022) destaca as dimensões econômicas, políticas e culturais que sustentam o modelo de desenvolvimento tecnológico mantido pelas *Big Techs*.

Outra questão fundamental para este debate é o crescente aumento dos interesses econômicos e privados sobre a ciência. Conforme apontam Lave, Mirowski e Randalls (2010), “a ascensão dos regimes neoliberais de gestão da ciência desde 1980, particularmente a insistência na comercialização e privatização do conhecimento, criou mudanças substanciais na organização e prática da ciência” (p. 665). No mesmo sentido, Bucchi (2015), ao discutir a transição de uma “ciência acadêmica” para a ciência contemporânea (ou “Big Science”), aponta como características deste novo modelo “a privatização e comercialização de resultados”, o avanço da propriedade intelectual como uma “nova norma”, as aproximações entre pesquisas e negócios em áreas como biomedicina e tecnologia da informação e a circulação restrita de resultados oriundos de pesquisas privadas. Como contraponto esse modelo, aponta Bucchi (2015), ganham espaço iniciativas de publicação aberta.

A PESQUISA CIENTÍFICA NA GOOGLE

Em seu livro sobre a Alphabet e a Google, Lee (2019) apresenta algumas particularidades do “perfil cultural” da *holding* e da empresa que a originou, entre as quais estão uma crença irrestrita nas inovações tecnológicas, uma cultura corporativa (e uma visão de mundo) oriunda da engenharia e uma prevalência da ideologia da meritocracia. Neste contexto, discute o autor, investimentos em pesquisa e desenvolvimento são centrais na busca constante da Google e da Alphabet por “tecnologias disruptivas”.

A visão da Google para a pesquisa científica foi apresentada em um artigo publicado em 2012 através do qual três pesquisadores vinculados à plataforma se propõem a discutir como eles “organizam a pesquisa em Ciência da Computação na Google”. A empresa, relatam Spector, Norvig e Petrov (2012), opera com base em “modelo de pesquisa híbrida” que visa “borrar os limites” entre pesquisa e engenharia. Este modelo é definido a partir de cinco itens:

(i) visa gerar avanços científicos e de engenharia em áreas importantes para a Google, que (ii) o faz de uma forma que tende a fatorizar projetos mais longos (talvez com objetivos muito desafiadores) em etapas discretas e realizáveis (cada uma das quais pode ter valor comercial), onde (iii) aproveitamos ao máximo os nossos modelos de computação em nuvem e a grande base de usuários para apoiar a pesquisa in vivo, onde (iv) permitimos o máximo de flexibilidade organizacional para que possamos apoiar tanto os projetos que requerem algum espaço para crescer sem restrições atuais, bem como projetos que exigem uma estreita integração com produtos existentes, e onde (v) enfatizamos a disseminação do conhecimento usando uma coleção flexível de diferentes abordagens (Spector; Norvig; Petrov, 2012, p. 3)

Os pesquisadores da Google dissertam ainda sobre a cultura de publicação científica fomentada na empresa. As publicações revisadas por pares, argumentam, estão “ameaçadas” por outras possibilidades, como a publicação de códigos, especificações e conjuntos de dados. Tendo em vista este cenário, rebatem as críticas de que publicariam pouco com a indicação que os pesquisadores têm múltiplos caminhos para alcançar impactos. “Como resultado, os Googlers (sic) publicam menos artigos, mas os que publicam podem ter mais impacto”, afirmam.

Na página que descreve a atual filosofia de pesquisa da empresa (consulta feita em agosto de 2023), o modelo híbrido de pesquisa é retomado e atualizado em direção a uma abordagem mais “expansiva”, o que inclui uma “quantidade substancial de pesquisa aberta e a longo prazo” e uma atenção especial às transformações trazidas pela aprendizagem de máquina. É ressaltado ainda “o apoio à livre troca de ideias e a manutenção de um contato estreito com a comunidade científica em geral” (GOOGLE RESEARCH PHILOSOPHY, 2023).

Ao discutir as características das pesquisas em Ética e Inteligência Artificial, Kirsten Martin (2022) chama atenção para o modo como as plataformas infraestruturais se apropriaram de valores caros para a ciência moderna. A livre circulação de pesquisas, por exemplo, foi um dos argumentos usados na contratação de pesquisadores oriundos de universidades de ponta. O objetivo de empresas como Meta, OpenAI e Google, explica, “era proporcionar a liberdade acadêmica das universidades no ambiente da indústria” (p. 439). O financiamento de pesquisas em universidades e o patrocínio de conferências acadêmicas (incluindo a ACM’s Conference on Fairness, Accountability, and Transparency/FACCT) foram outras ações das Big Tech junto à comunidade científica.

Essa frente de aproximação entre indústria e academia resultou em conflitos e críticas, dentre as quais destacamos o incentivo a pesquisas que enfatizam o volume de dados a serem processados. Referindo-se à capacidade de processamento computacional e a disponibilidade de grandes modelos de linguagem, Martin (2022) aponta que

“o tipo de investigação desenvolvida pelas *Big Techs* frequentemente só é possível nas *Big Techs*”.

A implementação dos ‘Princípios de Inteligência Artificial’, em 2018, é um marco importante para esse debate no âmbito da Google. Segundo Crawford (2021), sua adoção se deu pouco após uma forte pressão interna pelo cancelamento de um contrato com o Pentágono que previa uso de visão computacional em drones com fins militares (“Projeto Maven”). Ao discorrer no blog corporativo sobre “atualizações” nas políticas de inovação responsável em IA, Walker e Dean (2020) apontam que a Google tem uma equipe central que analisa propostas de pesquisa e de aplicações a partir dos “Princípios de IA” da empresa, o que sinaliza sua consolidação como um parâmetro interno de avaliação.

A apropriação, por grandes corporações, do debate e das iniciativas que envolvem os efeitos da IA sobre grupos de pessoas marginalizadas é um dos temas discutido por Timnit Gebru em um verbete sobre “Raça e Gênero” publicado no “The Oxford Handbook of Ethics of AI”. Ao criticar projetos interdisciplinares sobre ética em IA articulados por universidades como MIT and Stanford em parceria com investidores de risco, Gebru (2020) aponta como essas iniciativas “excluem as vozes das pessoas marginalizadas que dizem apoiar e, em vez disso, centram-se em entidades poderosas que não trabalharam na ética da IA e que, em muitos casos, têm interesses em proliferar utilizações não éticas da IA”. Estendendo as críticas a projetos de Big Techs como a Amazon, a autora marca ainda uma “bifurcação” entre ativistas que correm riscos e “aqueles a quem é dado a um lugar na mesa, situação em que a discussão sobre ética em geral limita-se a questões abstratas”.

Uma crítica semelhante é feita por Schelenz (2022) ao comentar especificamente a implementação, pelas Big Tech, de projetos corporativos voltados para inclusão de mulheres negras (como “Black Girls Code”, da Google). “É então uma grande ironia, se não um insulto, que

as empresas que defendem a inclusão de mulheres negras produzam e proliferem ferramentas de recrutamento baseadas em IA que desfavorecem as mulheres negras”, afirma Schelenz (2022, p.231).

A CONTROVÉRSIA GOOGLE VS TIMNIT GEBRU

Timnit Gebru é uma cientista da computação nascida na Etiópia e radicada nos Estados Unidos, país em que ingressou inicialmente, no final dos anos 1990, na condição de refugiada¹⁵. Formou-se em Engenharia Elétrica pela Universidade de Stanford (localizada nos arredores do Vale do Silício, na Califórnia), onde também doutorou-se em Ciência da Computação atuando como pesquisadora no AI Lab, centro de pesquisa de ponta no campo da IA. Sua pesquisa, sob orientação da professora Fei-Fei Li, criadora da base de dados ImageNet, investigou possibilidades de análise de imagens urbanas colhidas do Google Street View para inferir dados sociodemográficos de cidades estadunidenses. Como pesquisadora de pós-doutorado, na Microsoft, Gebru voltou-se especificamente ao campo da ética e justiça em IA, no âmbito do movimento *Fairness Accountability and Transparency in Machine Learning* (FATML), campo em que se notabilizaria. Entre suas atividades de maior impacto visibilidade estão o *workshop* Black in AI, no contexto da conferência de IA NeurIPS, do qual foi uma das fundadoras, e a publicação “Gender Shades”, em colaboração com a então doutoranda no MIT Joy Buolamwini (Buolamwini; Gebru, 2018). Em 2018, a atuação de Gebru no âmbito do FATML a levaria à Google a convite da cientista Margaret Mitchell, como co-líder do nascente time de Ética em IA na empresa.

Na Google, o trabalho liderado por Mitchell e Gebru era situado no âmbito dos esforços de desenvolvimento de tecnologia de ponta em

15 As informações biográficas foram colhidas no perfil da cientista publicado pela revista *Wired* (SIMONITE, 2021).

Inteligência Artificial, porém com um foco maior em pesquisa do que na implementação de medidas protetivas nos produtos desenvolvidos pela empresa. Em paralelo à atuação institucional, as pesquisadoras tiveram atuação importante em movimentos de funcionários da empresa em denúncias contra casos de assédio, racismo e sexismo, como o movimento *Google Walkout for Real Change*. Embora constantemente em atrito com a cultura da corporação, há relatos de que a equipe liderada pelas pesquisadoras conseguiu garantir certas medidas de proteção a produtos da empresa como forma de torná-los mais seguros, mesmo que isto pudesse impactar negativamente o sucesso comercial desses produtos diante de soluções menos cautelosas lançadas por outras empresas (ver Simonite, 2021).

Em 2020, como parte do trabalho empreendido na Google, Gebru dedicou-se à investigação dos riscos dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs, na sigla em inglês), que despontavam como importantes vetores de desenvolvimento da Inteligência Artificial naquele ano. LLMs são modelos de aprendizagem de máquina treinados em grandes bases de dados de linguagem natural que os tornam capazes de operar na interpretação e geração de textos. Entre os produtos desse tipo a Google lançou em 2020 o BERT e a OpenAI, no mesmo ano, lançou o GPT-2, modelo antecessor do GPT-3, sobre o qual se desenvolveu a primeira versão do ChatGPT. Gebru desenvolveu sua pesquisa em colaboração com três colegas da Google e duas pesquisadoras da Universidade de Washington. As pesquisadoras se debruçaram sobre LLMs indagando sobre os riscos potenciais do desenvolvimento, implementação e distribuição dessas tecnologias. O trabalho resultante da pesquisa, intitulado “On the dangers of stochastic parrots: can language models be too big?” (Bender et al., 2021) tornou-se o centro da controvérsia da demissão de Gebru.

A cartografia a seguir considera a cronologia sistematizada por Kirsten Martin (2022) mas também apoia-se em cartas, depoimentos, reportagens e outras inscrições mapeadas pelos autores do presente

estudo. Em setembro, meses antes da demissão de Gebru, a cientista havia submetido o artigo em questão ao processo de aprovação interna da empresa, gerido pelo sistema *PubApprove*. O sistema tem como objetivo garantir que não haja divulgação de informação confidencial nas publicações de pesquisadores da empresa. O trabalho foi aprovado nas instâncias competentes, envolvendo análise de especialistas, de supervisores diretos e mesmo da equipe de relações públicas da empresa. A aprovação interna foi expedida em 8 de outubro, em tempo para a submissão do trabalho à conferência FAccT, filiada à renomada *Association of Computing Machinery*, com foco na tríade *Fairness, Accountability and Transparency*.

Em 18 de novembro, as autoras foram orientadas pela Google a retirar o artigo da conferência ou a retirarem seus nomes (das funcionárias da empresa) da autoria do trabalho, sem o fornecimento de uma revisão formal que indicasse as razões. De acordo com Martin (2022, p. 435), “não foi fornecido qualquer retorno por escrito e não foi dada às autoras a oportunidade de fazerem revisões com base em um feedback antes da versão final ser entregue à conferência”. Em um email de desabafo enviado no fim de novembro a uma lista interna de emails (Google Brain Women and Allies), Gebru relatou assim os acontecimentos:

Imagine o seguinte: Você enviou um documento para feedback a mais de 30 investigadores, está aguardando o retorno do setor de Relações Públicas e de Políticas (Policy), a quem avisou antes de escrever o trabalho dizendo “estamos pensando em fazer isto”, está trabalhando em um plano de revisão para descobrir como lidar com os diferentes feedbacks das pessoas, não teve notícias (...) para além de lhe pedirem atualizações (em 2 meses). Uma semana antes de sair de férias, vê uma reunião aparecer às 16h30 PST no seu calendário (apareceu por volta das 14h). Ninguém lhe disse antecipadamente qual era o tema da reunião. Depois, nessa reunião, o diretor

do seu chefe lhe diz que “foi decidido” que você tem de retratar este trabalho até à próxima semana, 27 de novembro, a semana em que quase todos estariam de férias (e em uma data que não tem nada a ver com o processo da conferência). Não vale a pena ter qualquer conversa sobre este assunto, uma vez que você não é uma pessoa cuja humanidade (para não falar da competência reconhecida por jornalistas, governos, cientistas, organizações cívicas como a Electronic Frontiers Foundation, etc.) seja reconhecida ou valorizada nesta empresa.

Depois, pede mais informações. Que feedback específico existe? De quem é que ele vem? Porquê agora? Porque não antes? Consegue dialogar com alguém? Consegue compreender exatamente o que é problemático e o que pode ser alterado?

Passado algum tempo, dizem que a sua chefia pode ler para você um documento privilegiado e confidencial e que você não pode saber quem contribuiu para esse documento, quem escreveu o *feedback*, que processo foi seguido, etc. Escrevemos um documento pormenorizado em que discutimos todos os comentários que conseguimos encontrar, fazemos perguntas e pedimos esclarecimentos, e esse documento é completamente ignorado. E recebe, mais uma vez, uma ordem para retirar o documento sem qualquer tipo de compromisso (Newton, 2020).

Como relatado, em 27 de novembro, Timnit Gebru recebeu, por meio de seu supervisor, Samy Bengio, uma crítica anônima do trabalho, que realizava uma defesa dos procedimentos adotados pela Google no desenvolvimento de tais tecnologias e que apontavam pouca formalidade do trabalho na abordagem dos pontos negativos dos LLM. A cientista voltou a cobrar maior transparência dos procedimentos de revisão interna e apresentação objetiva dos parâmetros de pesquisa aceitáveis da Google, colocando tais elementos como condições para sua permanência na empresa. A resposta da vice-presidente de

engenharia da Google Research teria se limitado a reforçar a necessidade de retratação e de exclusão dos nomes das autoras (HAO, 2020b)

Poucos dias depois, em 2 de dezembro, executivos da empresa informaram aos subordinados de Gebru que eles haviam aceitado seu pedido de demissão. A justificativa institucional mais detalhada para a demissão está em um email enviado à equipe da Google Research pelo vice-presidente da área, Jeff Dean (Newton, 2000). Neste documento, Dean afirma que, após análise por uma equipe com representantes de diferentes setores, o artigo não teria satisfeito os critérios internos de publicação. A ausência de uma revisão bibliográfica mais completa sobre a diminuição dos impactos ambientais e dos vies dos LLMs foi o principal argumento apresentado às autoras. Gebru teria então demandado a revelação das identidades da equipe de avaliação e a não concordância, segundo Dean, teria levado a pesquisadora a se demitir da Google. Em um tuíte, Gebru negou ter pedido demissão¹⁶.

As críticas de Gebru às políticas de pesquisa e à própria Google ancoram-se em pelo menos dois conjuntos de argumentos. O modo como o artigo foi avaliado internamente teria se pautado pelas hierarquias e interesses corporativos, e não por procedimentos científicos. Ao comentar o email assinado por Jeff Dean, Gebru afirmou:

isto não é revisão por pares. Isto não é o revisor n.º 2 dizendo: “Ei, falta esta citação.” Isto é um grupo de pessoas, que não conhecemos, que estão no topo porque estão no Google há muito tempo, que, por alguma razão desconhecida e por um processo que eu nunca vi, receberam o poder de encerrar esta pesquisa (Hao, 2020b).

A presença de um certo “grupo de pessoas [...] no topo” seria mais um indício das políticas e atitudes discriminatórias que impediriam, como mencionado no email parcialmente reproduzido acima,

16 <https://twitter.com/timnitGebru/status/1334341991795142667>

que a “humanidade” fosse “reconhecida ou valorizada” na Google. Este segundo argumento está fortemente presente em outros trechos do email de Gebru reproduzido em Newton (2020). Por exemplo:

Silenciar as vozes marginalizadas desta forma é o oposto dos princípios NAUWU que discutimos. E fazer isto no contexto da “IA responsável” põe muito sal nas feridas. Compreendo que as únicas coisas que significam alguma coisa na Google são os níveis (hierárquicos), já vi como os meus conhecimentos foram completamente ignorados. Mas agora há uma camada adicional que diz que qualquer pessoa com privilégios pode decidir que não quer que o seu trabalho seja publicado sem qualquer conversa. Por isso, estamos impedidos de acrescentar a nossa voz à comunidade de pesquisadores – o trabalho que fazemos cresceu da outra marginalização que enfrentamos aqui (Newton, 2020).

A sigla NAUWU significa, em inglês, “Nothing About Us Without Us” (em português, “Nada sobre nós, sem nós”) e, no caso em questão, aponta para o silenciamento de pesquisadoras (e, de modo mais amplo, funcionárias) negras que, muitas vezes sob a liderança de Gebru, vinham trabalhando para ampliar a política de “diversidade, equidade e inclusão” (em, inglês, “Diversity Equity & Inclusion”, ou simplesmente DEI).

Ainda em dezembro, o artigo foi aceito na conferência FACCT. Já não mais vinculada à Google, mas à organização “Black in AI”, Timnit Gebru divide a primeira autoria com a professora Emily M. Bender, da Universidade de Washington. Das pesquisadoras da Google, apenas Margaret Mitchell aparece na lista de autoras, porém sob o pseudônimo Shmargaret Shmitchell, em alusão ao silenciamento sofrido pelas pesquisadoras.

O caso teve ampla repercussão, inclusive na imprensa, após as circunstâncias da demissão terem vindo a público por meio da própria

Gebru, em sua conta no Twitter¹⁷. O movimento *Google Walkout for Real Change* publicou uma carta pública denunciando o caso, com petição assinada por um total de mais de 7 mil pessoas (SETTING THE RECORD STRAIGHT..., 2020). O texto salienta a excelência do trabalho desenvolvido por Gebru e seu reconhecimento na comunidade acadêmica. Também aponta como o tratamento dado à ex-funcionária envolveu racismo e misoginia, em uma empresa com pouquíssimas funcionárias negras. Ao fim, a carta enumera três demandas principais. Primeiro, que os executivos envolvidos na censura e demissão de Gebru, entre eles Jeff Dean (vice-presidente da Google Research), e Megan Kacholia (vice-presidente de Engenharia da Google Brain), expliquem o processo de revisão que levou à rejeição unilateral do trabalho. Segundo, que a Google dê transparência às razões da decisão de impedir Timnit Gebru e seus colegas de pesquisar os LLMs – indicando como isso leva a desconfiança sobre a idoneidade da Google Research. Terceiro, demandam que a Google Research se comprometa plenamente com os princípios de integridade de pesquisa e liberdade acadêmica.

Parte dessas questões são retomadas em um documento público divulgado pouco depois por Jeff Dean sobre o “processo geral de avaliação de pesquisas”. Mais do que uma única aprovação ou avaliação de pares, Dean detalha:

é um processo em que envolvemos um vasto leque de investigadores, cientistas sociais, especialistas em ética, consultores de políticas e privacidade e especialistas em direitos humanos do setor de Pesquisa e da Google em geral. Estes revisores asseguram que, por exemplo, a investigação que publicamos apresenta um quadro suficientemente completo e leva em conta a investigação relevante mais recente de que temos conhecimento e, claro, que cumpre

17 Ver, por exemplo, thread publicada em 04/12/2020: <https://twitter.com/timnitGebru/status/1335017524937756672>

os nossos Princípios de IA [...] “O nosso objetivo é rivalizar com as revistas especializadas em termos de rigor e ponderação na forma como analisamos a investigação antes da sua publicação”. (ABOUT GOOGLE’S APPROACH...)

Ainda em 2020, no entanto, uma reportagem da agência Reuters baseada em documentos internos da Google revelou que novos procedimentos de revisão de pesquisas vinham sendo aplicados há alguns meses. Por exemplo: equipes jurídicas e de relações públicas deveriam ser consultadas quanto a “temas sensíveis” como “análise facial e de sentimentos e categorizações de raça, gênero ou filiação política” (Dave; Dastin, 2020). Em 2021, outras denúncias vieram à tona, como a interferência do departamento jurídico da Google em um estudo intitulado “Extracting Training Data from Large Language Models”. Segundo email de Nicholas Carlini (um dos coautores), o setor teria retirado as referências às tecnologias da empresa e alterado termos para amenizar as críticas dos autores (substituindo o termo “perigos” por “riscos”. Partindo desse episódio, Carlini afirmou: “Vamos ser claros (...). Quando nós, enquanto acadêmicos, escrevemos que temos uma ‘preocupação’ ou que achamos algo ‘preocupante’ e um advogado da Google exige que o alteremos para soar mais agradável, isto é muito parecido com a intervenção do Big Brother”, escreveu na mensagem o coautor (GOOGLE TO CHANGE RESEARCH..., 2021).

A equipe com a qual Gebru trabalhava foi desfeita pela Google meses depois de sua demissão. Após ter o seu acesso a documentos restringido por suspeita de compartilhar mensagens com “múltiplas contas externas” (Arbulu, 2020), Margaret Mitchell, a líder da equipe de ética, foi demitida, enquanto dois outros pesquisadores - Alex Hanna and Dylan Baker - deixaram a empresa em 2022 para trabalhar na Distributed AI Research Institute (DAIR), organização fundada por Gebru em 2021 (Grant; Eidelson, 2022). Tanto Mitchell (ON THE FIRING

OF...), quanto Hanna (Hanna, 2022) publicaram cartas abertas com suas versões sobre a controvérsia envolvendo Gebru.

Uma reação importante veio do comitê executivo da conferência FACtT, para a qual o artigo havia sido submetido. Em decorrência da demissão de Gebru e de Margaret Mitchell, demitida poucos meses depois, a conferência rompeu relação de patrocínio com a empresa para o ano de 2021 (Johnson, 2021). Pesquisadores da área de Inteligência Artificial já haviam declarado publicamente que se recusariam a revisar trabalhos vinculados à Google (Johnson, 2020).

Na atualização de seus “Princípios de AI”, a Google registrou: “depois de uma investigadora de renome ter deixado a Google no ano passado, nosso processo de revisão de pesquisas foi atualizado para aumentar a consistência e a transparência” (GOOGLE 2021 AI ...). Segundo um áudio de uma reunião interna, entre as medidas estariam a adoção de um questionário voltado para a avaliação de projetos quanto ao risco e a revisão dos “tópicos sensíveis” (GOOGLE TO CHANGE RESEARCH..., 2021). Conforme Martin (2022), os desdobramentos posteriores do caso sugerem um maior fechamento da Google ao escrutínio tanto da ética em IA quanto do desenvolvimento de pesquisa acadêmica pela empresa. Destaca-se também a articulação da empresa para evitar medidas de proteção a eventuais denunciante internos à empresa, medida que chegou a ser proposta e votada pelos acionistas da Alphabet.

Em 2021, Timnit Gebru fundou o *Distributed AI Research Institute* (DAIR), uma organização de pesquisa “interdisciplinar e globalmente distribuída” que parte dos princípios de que: “a IA não é inevitável, seus danos são evitáveis e quando sua produção e implementação incluem diversas perspectivas e processos deliberados ela pode ser benéfica”¹⁸. Segundo o site do instituto, suas atividades são financiadas com *grants* da MacArthur Foundation, Ford Foundation, Open

18 <https://www.dair-institute.org/about/>

Society Foundation e The Rockefeller Foundation, além de doação do Kapor Center – organizações e filantropias que já tradicionalmente financiam projetos de pesquisa e de organizações civis, dentro e fora da academia. Publicações da pesquisadora após a saída da Google continuam registrando índices de impacto significativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista da trajetória dos acontecimentos, desde bem antes da própria demissão, percebe-se o quanto a controvérsia é emblemática das tortuosas relações entre as *Big Tech* e o campo da pesquisa científica. Pelo percurso de formação de Timnit Gebru, vemos como essa relação permeia a própria formação dos cientistas – em especial nas universidades de elite situadas no Vale do Silício, como é o caso da Universidade de Stanford. De projetos e departamentos universitários financiados pelas empresas a estágios pós-doutorais em divisões de pesquisa no interior das próprias corporações, o ecossistema acadêmico, em especial na área de tecnologia, apresenta-se entremeado pela presença empresarial das *Big Tech*, cujo capital se constrói principalmente no domínio do conhecimento, das infraestruturas e da inovação em tecnologia.

A controvérsia revela ainda implicações da ênfase dada às empresas de tecnologia à pesquisa científica. Ao abrigarem fortes departamentos de pesquisa, a Google explicita a existência de uma “arena epistêmica” interna pautada pelo “modelo híbrido de pesquisa” e marcada pelos potenciais conflitos entre os valores e interesses empresariais e os valores que orientam seus cientistas.

Em que pesem limitações já indicadas das proposições de Merton ao descrever os imperativos institucionais da ciência, observamos na controvérsia como os princípios descritos pelo autor ainda servem de baliza para as críticas dirigidas à Google por parte dos atores envolvidos na controvérsia. As interferências baseadas na hierarquia

corporativa da Google levaram à censura da empresa ao artigo de Gebru e suas colaboradoras. Este processo foi criticado com argumentos que remontam a imperativos institucionais descritos por Merton como o ceticismo organizado, o desinteresse e a apropriação compartilhada dos saberes científicos. Nesse debate, o vice-presidente da Google Research parece colocar em xeque esses imperativos ao destacar a intenção da empresa de aperfeiçoar seu “processo geral de avaliação de pesquisas” a ponto de “rivalizar” com os procedimentos de revisão por pares adotados pelas revistas especializadas.

Por outro lado, observamos que Timnit Gebru não questiona, por exemplo, o procedimento interno que prevê a interlocução da/o cientista com setores como Relações Públicas ou Políticas (Policy), mas sim o modo como esse processo foi conduzido neste caso em específico. Assim, a questão central apontada por ela não é a legitimidade da uma arena epistêmica interna que agrega saberes e lógicas não científicas: o questionamento é ao *modus operandi* seletivo dessa arena. Revelam-se aqui as contradições entre as políticas de inclusão promovidas pela empresa e a concentração de poder de decisão na mão de poucos.

A manutenção desse privilégio masculino e, sobretudo, branco vai de encontro com as políticas “diversidade, equidade e inclusão” adotadas pela Google. Nesse sentido, a forma do tratamento dado a Gebru e à sua equipe têm componentes de racismo e misoginia que são identificados como reflexos da cultura empresarial da empresa, evidenciando as relações de poder que inviabilizam o princípio da universalidade idealizado por Merton. Além disso, vale lembrar, o artigo que catalisa a controvérsia trata, entre outros assuntos, justamente da problemática da diversidade racial e de gênero no contexto de desenvolvimento de LLMs e portanto traz à tona uma discussão ainda mais ampla.

O impacto do caso torna-se especialmente relevante quando, poucos anos depois, observamos a implementação acelerada de

produtos baseados em LLM (como o ChatGPT, da Open AI, e o Bard, da Google) para uso massivo. Em meio aos debates sobre os perigos e consequências do uso destes modelos, uma carta aberta foi publicada em março de 2023 e assinada por mais de 33 mil pessoas, com nomes como Yoshua Bengio, Stuart Russel, Elon Musk, Steve Wozniak e Yuval Noah Harari¹⁹. O artigo de Gebru e suas colaboradoras, que dois anos antes tinha levado à sua demissão, aparece como o primeiro trabalho citado pela carta, em apoio para seu argumento, que aponta para “riscos existenciais” da IA e pede por uma pausa de seis meses em seu desenvolvimento. A citação rendeu resposta das autoras²⁰, que se opuseram aos argumentos da carta, indicando como o foco em “riscos existenciais” futuros desviariam a atenção dos malefícios atuais e concretos dessas tecnologias.

Este desdobramento revela não apenas o impacto do trabalho científico que esteve no centro da controvérsia como, também, a importância do enquadramento dado por jornalistas, executivos e outros atores às questões por ele levantadas. Em larga medida, conforme argumentam as autoras em sua resposta, conceber a IA como tecnologia misteriosa e super poderosa tende a colocar o controle sobre seu desenvolvimento e regulação em contextos privados e fora do alcance do debate público. A controvérsia em análise torna-se, então, ainda mais relevante para compreendermos os rumos do desenvolvimento da IA no contexto de pesquisa plataformizada que buscamos discutir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2021 AI PRINCIPLES PROGRESS UPDATE. Disponível em <<https://ai.google/static/documents/ai-principles-2021-progress-update.pdf>> Acesso em 18 set.2023

19 <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/>

20 <https://www.dair-institute.org/blog/letter-statement-March2023/>

2023 AI INDEX REPORT. **Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI)**. Disponível em <<https://aiindex.stanford.edu/report/>> Acesso em 10 set. 2023

ABOUT GOOGLE'S APPROACH TO RESEARCH. Disponível em <<https://docs.google.com/document/d/1f2kYWDXwhzYnq8ebVtuk9C-qQqz7ScqxhSlxeYGrWjK0/>>. Acesso em 10 set. 2023

ARBULU, Rafael. Google investiga mais uma pesquisadora do time de inteligência artificial. **Olhar Digital** Publicado em 20 jan. 2021. Disponível em <<https://olhardigital.com.br/2021/01/20/noticias/google-investiga-mais-uma-pesquisadora-do-time-de-inteligencia-artificial/>> Acesso em 10 set. 2023

BENDER, E. M. *et al.* On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?. Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. **Anais...** Em: FACCT '21: 2021 ACM CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY, AND TRANSPARENCY. Virtual Event Canada: ACM, 3 mar. 2021. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>>. Acesso em: 10 maio. 2023

BANDEIRA, Lourdes. A contribuição da crítica feminista à ciência. **Revista Estudos feministas**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 207-288, jan./abr. 2008.

BOMMASANI, R. *et al.* **On the Opportunities and Risks of Foundation Models**. arXiv, , 12 jul. 2022. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/2108.07258>>. Acesso em: 9 set. 2023

BUOLAMWINI, J.; GEBRU, T. Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. Proceedings of

the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency.
Anais... Em: CONFERENCE ON FAIRNESS, ACCOUNTABILITY AND
TRANSPARENCY. PMLR, 21 jan. 2018. Disponível em: <<https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>>. Acesso em: 10 set. 2023

BUCCHI, M. Norms, competition and visibility in contemporary
science: The legacy of Robert K. Merton. **Journal of Classical
Sociology**, v. 15, n. 3, p. 233–252, 1 ago. 2015.

CRAWFORD, K. **Atlas of Ai: power, politics, and the planetary
costs of artificial intelligence**. New Haven: Yale University Press, 2021.

D'ANDRÉA, C.; JURNO, A.; DALBEN, S. Mapeando controvérsias
algorítmicas (e suas tensões com e no jornalismo). In: MARTINS, B.
G.; MOURA, M. A.; PESSOA, S.; VIANNA, G. M. (orgs.). **Experiências
metodológicas em textualidades midiáticas**. Belo Horizonte:
Relicário, 2019. p. 141-162.

DAVEPARESH,. Google told its scientists to “strike a positive tone” in AI
research - documents. **Reuters**, 23 dez. 2020.

DAVE, Paresh; DASTIN, Jefferey. Google told its scientists to “strike a
positive tone” in AI research - documents. **Reuters**. Publicado em 23
dez. 2020. Disponível em <<https://www.reuters.com/article/us-alphabet-google-research-focus-idUSKBN28X1CB>>. Acesso em 09 set. 2023

GABRIEL, I. *et al.* **A Human Rights Approach to Responsible AI**.
2022. Disponível em: <<https://arxiv.org/pdf/2210.02667.pdf>>. Acesso
em: 29 maio. 2023

GEBRU, T. Race and Gender. In: DUBBER, M. D.; PASQUALE, F.; DAS, S. (Eds.). **The Oxford Handbook of Ethics of AI**. Londres, Oxford University Press, 2020. p. 0.

GOOGLE RESEARCH PHILOSOPHY, 2023. Disponível em <<https://research.google/philosophy/>>. Acesso em 15 ago. 2023

GOOGLE TO CHANGE RESEARCH PROCESS AFTER UPROAR OVER SCIENTISTS' FIRING. **The Guardian**. Publicado em 26 fev. 2021. Disponível em <<https://www.theguardian.com/technology/2021/feb/26/google-timnit-gebru-margaret-mitchell-ai-research/>>. Acesso em 15 set. 2023.

GRANT, Nico, EIDELSON, Josh. Two of Google's Ethical AI Staffers Leave to Join Ousted Colleague's Institute. **Bloomberg**. Publicado em 02 fev. 2022. Disponível em <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-02/google-loses-two-ethical-ai-staffers-to-timnit-gebru-s-institute>>. Acesso em 10 set. 2023

HANNA, Alex. On Racialized Tech Organizations and Complaint: A Goodbye to Google. **Medium**. Publicado em 02 fev. 2022. Disponível em <<https://alex-hanna.medium.com/on-racialized-tech-organizations-and-complaint-a-goodbye-to-google-43fd8045991d>>. Acesso em 10 set. 2023

HARAWAY, Donna. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, n. 5, p. 7-41, 1995.

HAO, Karen. We read the paper that forced Timnit Gebru out of Google. Here's what it says. **MIT Technology Review**. Publicado em 04 dez. 2020. Disponível em <https://www.technologyreview>.

[com/2020/12/04/1013294/google-ai-ethics-research-paper-forced-out-timnit-gebru/](https://www.mit.edu/2020/12/04/1013294/google-ai-ethics-research-paper-forced-out-timnit-gebru/) >. Acesso em 09 set. 2023

HAO, Karen. “I started crying”: Inside Timnit Gebru’s last days at Google—and what happens next. **MIT Technology Review**. Publicado em 16 dez. 2020. Disponível em <<https://www.technologyreview.com/2020/12/16/1014634/google-ai-ethics-lead-timnit-gebru-tells-story/> >. Acesso em 09 set. 2023

JOHNSON, Khari. Researchers are starting to refuse to review Google AI papers. **Venturebeat**. Publicado em 07 dez. 2020. Disponível em <<https://venturebeat.com/ai/researchers-are-starting-to-refuse-to-review-google-ai-papers/> >. Acesso em 15 set. 2023.

JOHNSON, Khari. AI ethics research conference suspends Google sponsorship. **Venturebeat**. Publicado em 02 mar. 2021. Disponível em <<https://venturebeat.com/ai/researchers-are-starting-to-refuse-to-review-google-ai-papers/> >. Acesso em 15 set. 2023.

KNORR-CETINA, Karin. ¿Comunidades Científicas o Arenas Transepistémicas de Investigación? Uma crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciência. **REDES: Revista de Estudios Sociales de la Ciencia**. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, v.3, n.7, p.129-160, 1996.

KNORR-CETINA, Karin. **La fabricación del conocimiento**. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, 2005.

KROPF, S. P.; LIMA, N. T. Os valores e a prática institucional da ciência: as concepções de Robert Merton e Thomas Kuhn. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 5, n. 3, p. 565–581, fev. 1999.

LATOUR, B.; **Ciência em ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Bauru: Editora Unesp, 2012.

LAVE, R.; MIROWSKI, P.; RANDALLS, S. Introduction: STS and Neoliberal Science. **Social Studies of Science**, v. 40, n. 5, p. 659–675, 28 set. 2010.

LEE, M. **Alphabet: The Becoming of Google**. New York: Routledge, 2019.

MACKENZIE, A. From API to AI: platforms and their opacities. **Information, Communication & Society**, v. 22, n. 13, p. 1–18, 11 jun. 2018.

MARCOVICH, A.; SHIN, T. Robert K. Merton: between a universalist vision of science and a procrustean framework. **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 4, n. 1, p. 26–32, 30 jun. 2011.

MARTIN, K. Google Research: Who Is Responsible for Ethics of AI? * In: _____. **Ethics of Data and Analytics**. Boca Raton: Auerbach Publications, 2022. p.434-446

MERTON, R.K. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J.D. (org.). **A crítica da ciência**. Rio de Janeiro, Zahar, 1973.

MINAYO, Maria Cecília. Construção da identidade da Antropologia na área de saúde: o caso brasileiro. In ALVES, Paulo C. e RABELO, Miriam C. (org.) **Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras** Rio de Janeiro: Fiocruz/Relume Dumará, 1998.

MIROWSKI, P. The future(s) of open science. **Social Studies of Science**, v. 48, n. 2, p. 171–203, 1 abr. 2018.

NEWTON, C. The withering email that got an ethical AI researcher fired at Google. **Platformer**. Publicado em: 03 dez. 2020. Disponível em: <<https://www.platformer.news/p/the-withering-email-that-got-an-ethical>>. Acesso em: 9 jun. 2023.

ON THE FIRING OF DR. TIMNIT GEBRU. Disponível em <<https://docs.google.com/document/d/1ERi2crDToYhYjEjxRoOzO-uOUeLgdolPfnx-1JOErg2w/edit>>. Acesso em 10 set. 2023

RIEDER, B. **Engines of Order: A Mechanology of Algorithmic Techniques**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2020.

SCHELENZ, L. Artificial Intelligence Between Oppression and Resistance: Black Feminist Perspectives on Emerging Technologies. Em: HANEMAAAYER, A. (org.). **Artificial Intelligence and Its Discontents: Critiques from the Social Sciences and Humanities**. Social and Cultural Studies of Robots and AI. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 225–249.

SIMONITE, Tom. The Dark Side of Big Tech's Funding for AI Research. **Wired**, Publicado em: 10. dez. 2020. Disponível em <<https://www.wired.com/story/dark-side-big-tech-funding-ai-research/>> Acesso em 06 set. 2023

SISMONDO, S. **An introduction to science and technology studies**. Chichester, West Sussex, U.K. ; Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2010.

SPECTOR, A.; NORVIG, P.; PETROV, S. Google's hybrid approach to research. **Communications of the ACM**, v. 55, n. 7, p. 34–37, jul. 2012

STANDING WITH DR. TIMNIT GEBRU #ISupportTimnit #BelieveBlackWomen. **Google Walkout for Real**. Publicado em

02 dez 2020. Disponível em <<https://googlewalkout.medium.com/standing-with-dr-timnit-gebru-isupporttimnit-believeblackwomen-6da-dc300d382>> Acesso em 15 set. 2023.

SETTING THE RECORD STRAIGHT #ISupportTimnit
#BelieveBlackWomen. **Google Walkout for Real**. Publicado em 07 dez 2020. Disponível em <<https://googlewalkout.medium.com/setting-the-record-straight-isupporttimnit-believeblackwomen-5d7bbfe4ed90>> Acesso em 15 set. 2023.

VENTURINI, T.; MUNK, A. K. **Controversy mapping: a field guide**. Cambridge, UK ; Medford, MA, USA: Polity, 2022.

WALKER, Kent; DEAN, Jeff. An update on our work on AI and responsible innovation. **The Keyword**. Publicado em 09 jul.2020. Disponível em <<https://blog.google/technology/ai/update-work-ai-responsible-innovation/>>. Acesso em 10 set. 2023

WALSH, Dylan. Timnit Gebru: Ethical AI Requires Institutional and Structural Change. **Institute for Human-Centered AI**. Publicado em 26 mai. 2022. Disponível em <<https://hai.stanford.edu/news/timnit-gebru-ethical-ai-requires-institutional-and-structural-change>>. Acesso em 10 set.2023

GOVERNANÇA E REGULAÇÃO ALGORÍTMICA NO CAMPO DA SEGURANÇA PÚBLICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE SEUS INSTRUMENTOS E EFEITOS

Christiana Freitas

Rafael Sampaio

Sivaldo Pereira

INTRODUÇÃO

A crise de confiança nas instituições democráticas e a ascensão de movimentos de extrema direita ameaçam a transparência constitutiva da democracia (MENDONÇA; DOMINGUES, 2022). Inúmeros fatos e dados comprovam a atual crise do modelo democrático liberal ocidental. Na América Latina e Caribe, de 2016 a 2020, observou-se o declínio considerável do número de inovações democráticas implementadas, especialmente aquelas financiadas e impulsionadas por recursos governamentais (FREITAS; SAMPAIO; AVELINO, 2023).

Segundo relatório da V-Dem, produzido pela Universidade de Gotemburgo, o número de países que ameaçaram, de alguma forma, práticas de liberdade de expressão cresceu significativamente de 2017 para 2020. Naquele ano, foram 19 países identificados, enquanto em 2020 esse número subiu para 32. Na mais recente pesquisa realizada pelo instituto foram identificados 35 países em 2023²¹. Ainda segundo o

21 Em: https://www.v-dem.net/documents/51/v-dem_dr_2024_portuguese_lowres_v2.pdf. Acesso em 07/02/2025.

relatório de 2024, “desde 2009 (quase 15 anos consecutivos), o percentual da população mundial que vive em países autocráticos ultrapassou o percentual da população que vive em países democráticos”²².

Esses dados revelam o crescimento e fortalecimento de movimentos conservadores e de práticas autocráticas, ao mesmo tempo em que se observa, na esfera governamental, o uso cada vez mais intenso de algoritmos opacos, sendo o segredo – ou a não disponibilização de informações sobre sua constituição – uma de suas características centrais. Tais artefatos colaboram, hoje, para a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas, decidindo, muitas vezes, o público-alvo dessas políticas e orientando, assim, caminhos políticos trilhados por governos.

A ascensão atual de valores conservadores, práticas autocráticas e o uso cada vez mais intenso de algoritmos – seja nos espaços governamentais, seja associado às práticas sociais de forma geral – caminham lado a lado. Seriam fenômenos associados? A modulação de comportamentos por meio da governança algorítmica colaboraria para o adensamento desse cenário político?

O foco deste artigo está na compreensão das iniciativas governamentais que utilizam recursos de inteligência artificial²³ (IA) no campo da segurança pública no Brasil a partir de dois objetivos centrais. Em um primeiro momento, analisamos os instrumentos regulatórios que

22 Ainda segundo o relatório, “este declínio é mais acentuado no Leste Europeu, na Ásia do Sul e Central. A América Latina e o Caribe, curiosamente, contrariam essa tendência global: os níveis de democracia aumentaram e grandes países são mais democráticos que os pequenos”.

23 São vários os conceitos hoje apresentados para a compreensão de inteligência artificial (IA). Concordamos com Charniaka e Mcdermott ao afirmarem que IA é «o estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais» (CHARNIAKA & MCDERMOTT, 1985) e, também, com Bellman, quando conceitua IA como a “automa-tização de atividades que nós associamos com o pensamento humano, atividades tais como a tomada de decisão, a resolução de problemas e a aprendizagem (BELLMAN, 1978).

orientam o desenvolvimento e a implementação de sistemas algorítmicos no país. Tais mecanismos regulatórios são também denominados, de acordo com a perspectiva teórica aqui adotada, metainstrumentos de ação pública, ou instrumentos que “orientam o funcionamento interno das instituições e ordenam, assim, as arenas públicas de discussão e deliberação” (FREITAS; SAMPAIO; AVELINO, 2023, p. 17).

Posteriormente, analisamos ferramentas e sistemas algorítmicos que orientam práticas de gestão e políticas públicas, condicionando estratégias de coordenação e controle sobre a população no campo da segurança pública. Discutimos a opacidade de grande parte destes instrumentos, colocando em risco práticas democráticas²⁴ (BOBBIO, 2015, p. 35).

Com o intuito de compreensão do elo entre projeto, instrumento e seus efeitos, interessou analisar as implicações geradas pelos instrumentos algorítmicos de ação pública para as práticas democráticas no Brasil. Para tanto, a pesquisa utilizou dados primários e secundários relativos a iniciativas de IA para segurança pública nos governos municipais, estaduais e no governo federal. Inicialmente foi realizada coleta manual das iniciativas e, posteriormente, utilizado algoritmo para a coleta automatizada e mais abrangente.

Este artigo está dividido em cinco seções principais. Além dessa introdução, apresentaremos, a seguir, panorama atual dos modelos de governança e dos instrumentos regulatórios sendo implementados no Brasil. Em seguida está a metodologia adotada e a análise dos sistemas algorítmicos identificados. Ao final, a conclusão, reforçando a importância da análise dos efeitos sociotécnicos e políticos dos instrumentos algorítmicos para a reflexão sobre os caminhos necessários para a adoção de uma governança democrática e colaborativa na contemporaneidade.

24 Concordamos com Bobbio ao afirmar que “a opacidade do poder é a negação da democracia” (BOBBIO, 2015, pg. 35).

A GOVERNANÇA TECNOPOLÍTICA E OS INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS DA IA

Evidencia-se, no esforço em desenvolver mecanismos regulatórios de IA eficientes, o desafio de que as diretrizes e princípios consigam acompanhar a rápida velocidade com que o campo da IA se configura e reconfigura a partir da produção constante de novos instrumentos de ação pública. Assim, têm-se mostrado relevante repensar a lógica dos modelos de governança até então desenhados, a fim de que possam ser atualizados para adaptar-se às características particulares do cenário da inteligência artificial.

O modelo de governança tecnopolítica enfatiza a importância de se considerar a dinâmica que envolve atores, representações, processos, instituições e resultados na construção de instrumentos de ação pública mediados por recursos tecnológicos, como algoritmos. Sendo consensualmente pactuados e legitimados para a coordenação de práticas políticas, tais instrumentos não só condicionam tais práticas, mas são, também, por elas condicionados. Constituem-se como ferramentas que não são axiologicamente neutras. Ao contrário, representam valores, interpretações do social e concepções políticas sobre atores e processos a serem regulados. De acordo com essa concepção,

um instrumento de ação pública constitui um dispositivo ao mesmo tempo técnico e social que organiza relações sociais específicas entre o poder público e seus destinatários em função das representações e das significações das quais é portador (LASCOUTES; LE GALES, 2012, p. 21).

Ao elaborar discussão sobre a legitimidade da tomada de decisões algorítmicas, Mendonça, Filgueiras e Almeida apontam ainda a necessidade de elaboração de um modelo de governança democrática e colaborativa, sendo “crucial refletir sobre os valores centrais essenciais para promover instituições mais democráticas, alinhando algoritmos

a princípios democráticos: eles devem ser integrados às dinâmicas políticas guiadas por valores como participação, igualdade, pluralismo, responsabilidade, debate público e liberdade” (MENDONÇA, FILGUEIRAS, ALMEIDA, 2023).

Concordamos com Morozov ao afirmar que a “técnica é usada como uma forma de encobrimento de projetos político-ideológicos que acabam por ser justificados a partir do discurso solucionista” (MOROZOV, 2018, p. 52). Na mesma linha, Zuboff afirma que, no contexto do poder instrumentário atual, “a unidade de produção social é a população compreendida a partir de instrumentos estatísticos” (ZUBOFF, 2020, p. 450). E, podemos acrescentar, instrumentos algorítmicos.

Autores dos estudos de ciência e tecnologia enfatizam a importância da compreensão das representações, signos e significados impressos nos instrumentos de ação pública (EPSTEIN; KATZENBACH; MUSIANI, 2016; CALLON; LASCOUMES; BARTHE, 2001). Nesse sentido, um instrumento de ação pública também pode ser compreendido como “um dispositivo técnico, com vocação genérica, portador de uma concepção concreta da relação política/sociedade e sustentado por uma concepção de regulação” (LASCOUMES; LE GALES, 2012, p. 30).

Estariam as recomendações propostas por vários desses metainstrumentos – como aquelas presentes na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) – sendo seguidas pelas organizações responsáveis pela implementação desses instrumentos? Estariam essas recomendações desempenhando o papel de conter o quadro de agravamento da reprodução de desigualdades no contexto da governança algorítmica? Antes de passar à verificação do cumprimento destes mecanismos e recomendações por parte das organizações responsáveis pela implementação dos instrumentos mapeados, foi necessário realizar mapeamento do que existe hoje no campo da regulação de Inteligência Artificial. A premência desta regulação é observada a partir

do vertiginoso desenvolvimento de diferentes aplicações de inteligência artificial com o potencial para promover profundas transformações sociais que não convergem, necessariamente, com práticas e valores democráticos²⁵.

Ao observar o histórico internacional de regulações para a IA, nota-se que é apenas na segunda metade da década de 2010 que os países se deparam com a necessidade iminente de regular seu uso. Nesse sentido, o Reino Unido, um dos primeiros a desenvolver estratégias nacionais, inicia esforços em 2017; a União Européia, em 2018; os Estados Unidos, Japão e Austrália, por volta de 2019. Susan Aaronson (2023)²⁶ mostra, a partir de dados fornecidos pelo Observatório de Políticas de IA da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE.IA), lançado em 2020, o mapeamento de um alto volume de iniciativas de regulamentação dessa tecnologia, em uma média de mais de dez por país (780 iniciativas por 62 países). A organização produziu um documento de recomendações acerca do uso da inteligência artificial em 2019, assinado por 46 países, dentre eles o Brasil²⁷.

Os diferentes modelos de regulação existentes hoje, portanto, encontram-se em franco desenvolvimento. Suas estruturas variam em termos de estratégias de regulação, propondo classificações de risco; normativas; guias de melhores práticas; sanções a diferentes agentes

25 Segundo o documento “Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial” (MCTI, 2021, p. 2), apesar de aproximadamente cinquenta anos de desenvolvimento das tecnologias de IA, foi apenas na transição para o século XXI que o tema encontrou eco mais significativo tanto no campo científico quanto na mídia. Em 2009, o documento “Desafios da Regulação no Brasil”, produzido pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), não trouxe nenhuma menção à palavra “artificial”. “Inteligência” apareceu uma única vez, citando a “inteligência militar” como bem público (2009, p. 193).

26 Disponível em: https://www.cigionline.org/static/documents/no.272_k4xzqLo.pdf; último acesso em 11/10/2023.

27 Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>. Acesso em 09/12/23.

da cadeia mercadológica; regulações setoriais combinadas a princípios gerais de regulação de IA; auditabilidade e transparência dos sistemas. Dentre as preocupações compartilhadas pelos planos regulatórios estão debates éticos, relativos não apenas à proteção de dados pessoais e datificação da vida, mas também a impactos em comportamentos humanos e vieses em bases de dados; governança e ciclo de vida de dados; competitividade comercial interna e externa; posicionamento internacional em pesquisa e inovação; segurança e confiança pública da inteligência artificial.

No cenário latino-americano²⁸, observa-se a existência de regulações nacionais para inteligência artificial em processo de elaboração na Argentina, Uruguai, Chile, Colômbia, Peru e México. Por sua vez, a Costa Rica, ainda sem construção de uma estratégia nacional de IA, estabeleceu, em 2018, um Alto-Comissariado para o Governo Digital do Bicentenário²⁹, que visa orientar transformações digitais na prestação de serviços e atendimento a cidadãos e endereça certos princípios de IA fomentados pela OCDE.

No Brasil, a regulação da IA ainda é incipiente. Em 2021 foi publicada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA). O documento aponta que as principais questões atualmente em debate

28 Chile: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-24840>;

Argentina: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-26935>;

Uruguai: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-26477>, último acesso em 11/10/2023.

México: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-26703>, último acesso em 11/10/2023.

Peru: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-27146>, último acesso em 11/10/2023.

Costa Rica: <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives/http:%2F%2Faipo.oecd.org%2F2021-data-policyInitiatives-25910>, último acesso em 11/10/2023.

29 *Comisión de alto nivel de Gobierno Digital del Bicentenario.*

na regulação em IA no mundo referem-se “aos limites de aplicação da IA, às implicações de seu uso em diferentes domínios econômicos e à necessidade de conjugar a tecnologia com o julgamento humano” (MCTI, 2021, p. 2).

Elaborada a partir de consultas públicas a segmentos diversos da sociedade, contratação de consultoria especializada e benchmarking nacional e internacional, a Estratégia propõe nove eixos temáticos, entendendo seis deles como verticais (que compreenderiam educação; força de trabalho e capacitação; PD&I e empreendedorismo; aplicação nos setores produtivos; aplicação no poder Público e segurança pública), além de outros três eixos transversais. Tais eixos perpassariam todos os verticais e se referem à legislação, regulação e uso ético; governança de IA e aspectos internacionais.

A Estratégia Brasileira aponta, ainda, objetivos prementes, como a articulação entre os setores público, privado e acadêmico; o estímulo à pesquisa, desenvolvimento e inovação, com posicionamento internacional; o fomento à cadeia produtiva; e o zelar pelo humano, mitigando impactos nocivos da tecnologia. Em trecho da EBIA, consta, como recomendação, que haja supervisão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) a órgãos que adotem esses instrumentos, no sentido de seguirem suas recomendações. Além disso, também é ressaltada, na EBIA, a necessidade de avaliações periódicas (auditorias) acerca dos códigos dos algoritmos utilizados nestas ferramentas.

Porém, em consulta ao MCTI sobre a existência de tais mecanismos regulatórios, a Coordenação-Geral de Governança Digital do Ministério informou que “não compete ao MCTI: (a) definir regras para uso de IA no governo ou (b) supervisionar/auditar os órgãos que adotem instrumentos de IA para tomada de decisão. Salvo melhor juízo, cabe a cada órgão de governo o tratamento dessas questões, respeitadas a legislação pertinente (ex. Lei Geral de Proteção de Dados) e as diretrizes emanadas pelo Ministério da Gestão e da Inovação em

Serviços Públicos, que é o órgão central que trata da transformação digital do governo³⁰.

Além da EBIA e do Plano Brasileiro de Inteligência Artificial, lançado em junho de 2024, vários projetos de lei tramitam no Congresso Nacional com o intuito de regular o cenário da governança algorítmica. O Projeto de Lei n. 2338/2023, por exemplo, foi resultado dos trabalhos da Comissão de Juristas instituída pelo Ato do Presidente do Senado Federal n. 4/2022, cujo objetivo foi propor um marco regulatório para o uso de Sistemas de Inteligência Artificial no Brasil. O texto final do PL, aprovado pelo Senado em 2024 e encaminhado à Câmara dos Deputados, busca delinear regras abrangentes, a partir da definição de fundamentos e princípios que orientam o desenvolvimento, a implementação e o uso de sistemas de IA no país³¹.

A abrangência e, por isso, muitas vezes superficialidade de tópicos destes instrumentos regulatórios são características recorrentes. Enfatizando valores universais democráticos, como o “respeito aos direitos humanos” e a “centralidade da pessoa humana”, tais propostas deixam de regular aspectos específicos. Esse desenho revela o desacordo entre as partes que resulta numa omissão normativa, fruto da controvérsia entre projetos de grupos de interesse distintos que buscam, também, objetivos distintos com a regulação.

Um projeto de lei, sendo uma proposta de metainstrumento de ação pública, “estrutura o espaço público, impondo categorizações

30 Resposta dada por meio da Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação no dia 11/10/2023. NUP: 01217.012838/2023-78.

31 O artigo 2º deste projeto de lei define fundamentos que destacam uma dimensão sociotécnica da utilização de Sistemas de IA no país, entendida como a interação complexa entre tecnologia e estruturas sociais. Nesse sentido, a proposta revela preocupações que vão além do enfoque técnico-funcional, englobando uma série de considerações acerca de aspectos sociais, éticos e ambientais decorrentes do uso da IA. Com efeito, os fundamentos delineados reconhecem que a IA é uma tecnologia capaz de se entrelaçar e afetar profundamente as estruturas sociais e institucionais.

e criando pré-formatações dos debates, muitas vezes difíceis de serem questionadas” (LASCOUMES; LE GALES, 2012, p. 37). Quanto mais genéricas as concepções do instrumento, menos elementos políticos visíveis, já que princípios universais, como “crescimento inclusivo, auto-determinação e liberdade de decisão e de escolha, justiça, equidade e inclusão³²” são mais facilmente aceitos por todos os envolvidos e não discutem diferenças e interesses distintos. As controvérsias ficam, assim, invisibilizadas. Como apontam Lascoumes e Le Galès, “é pelos instrumentos de ação pública que se estabilizam as representações comuns sobre as questões sociais” (LASCOUMES; LE GALES, 2012, p. 37). Além disso, quanto mais genérico e abrangente forem as proposições, menos transparentes são os seus dispositivos, dificultando a compreensão das especificidades e, com isso, das diferentes concepções sobre a realidade constitutiva de tais instrumentos.

Com o projeto de lei 2338/2023, busca-se o estabelecimento de um ecossistema de IA ético e responsável no Brasil, mencionando, ampla e genericamente, possíveis impactos negativos a direitos existentes, como os direitos autorais³³ – um dos elementos mais polêmicos atualmente em função das inteligências artificiais generativas, como o ChatGPT.

Ainda que este projeto de lei busque oferecer um conjunto de diretrizes mais operacionais, capazes de materializar as visões ali

32 Princípios considerados no PL 2338/2023.

33 Quanto ao tratamento dos riscos trazidos pela implementação de Sistemas de IA, o projeto de lei adota uma abordagem rigorosa. É exigida uma avaliação preliminar do risco oferecido pela ferramenta (Artigo 13), realizada pelos desenvolvedores dos sistemas e verificada por uma autoridade competente, o que propicia um ambiente de responsabilidade e prestação de contas. Nesse sentido, são propostas ainda diretrizes para que os sistemas de IA sejam classificados com base em seu potencial de risco aos usuários, sendo aplicadas regras de controle equivalentes ao grau de risco de cada aplicação, e até mesmo barrando sistemas considerados excessivamente arriscados.

propostas, muitas questões mais específicas não são tratadas, como qual deveria ser o nível de auditabilidade de um algoritmo. Constroem-se espaços de diálogo sem tocar em questões sensíveis, como a reprodução de desigualdades e ameaças a direitos observadas a partir da implementação de alguns algoritmos que, em sua constituição, podem representar concepções de mundo discriminatórias.

Ao verificarmos se os metainstrumentos já existentes, como a EBIA e a LGPD, vêm tendo suas recomendações seguidas, observamos, sobretudo, opacidade. A maioria dos instrumentos analisados não possui informações disponíveis, dificultando o controle social sobre as atividades. Já é possível observarmos, em contrapartida, algumas ações sendo feitas com o intuito de questionar os sistemas implementados. É o caso da Ação Civil Pública impetrada pela Defensoria Pública de São Paulo (DP/SP) contra o sistema de monitoramento eletrônico SME3. A Ação menciona violação aos princípios que regem a proteção de dados pessoais (art. 2º da LGPD), aos princípios da atividade de tratamento de dados pessoais (art. 6º da LGPD); aos direitos do titular de dados pessoais, envolvendo o direito à autodeterminação informativa (arts. 17 a 22 da LGPD); à obrigação de ter uma base legal válida que justifique o tratamento, bem como ao consentimento para captura de seus dados biométricos (art. 7º, I, e 8º e 11 da LGPD) – e especificamente ao consentimento qualificado exigido para lidar com dados de crianças e adolescentes (art. 14 caput e §1º da LGPD); ao direito à informação sobre o processo de tratamento de seus dados (art. 9º, 18 e 19 da LGPD)³⁴.

34 Viola, também, de acordo com a Ação Pública, as obrigações impostas àqueles que pretendem tratar dados na Administração Pública, desde a possibilidade em si de tratar tais dados biométricos (art. 7º, III da LGPD), passando pelos deveres em relação aos parâmetros para o controlador de dados (art. 37 da LGPD), à transparência e acesso a informações (art. 41 da LGPD) e às precauções quanto aos danos decorrentes da atividade (art. 42 da LGPD). A Defensoria Pública questionou judicialmente o SME3 e seu caráter de vigilância do Sistema no TJSP por meio do processo 1010667-97.2022.8.26.0053.

METODOLOGIA

Para a coleta de dados referente ao mapeamento de iniciativas de IA na segurança pública, utilizou-se a linguagem de programação Python como ferramenta de análise de dados, permitindo a execução de tarefas que vão desde a extração de dados à implementação de algoritmos e à apresentação dos resultados. Especificamente, utilizou-se o script pyhton “Buscador” para coletar, no Google, links que continham palavras-chave relacionadas ao tema³⁵. Ao final, a pesquisa resultou em 13.303 links. Em seguida, implementou-se o código python “segmentador” para filtrar os links com base no trecho inicial do conteúdo trazido

Mais informações em: <https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2022/07/03032022-peticao-inicial-acao-civil-publica.pdf> & <https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2022/07/03032022-peticao-inicial-acao-civil-publica.pdf>

- 35 Os termos de busca foram “algoritmo and “segurança pública”; “machine learning” and “segurança pública”; “solução automatizada” and “segurança pública”; “solução automatizada” and “criminalidade”; “solução automatizada” and “criminalidade” and ferramenta; “inteligência artificial” and “criminalidade” “inteligência artificial” and “policiamento”; “inteligência artificial” and “criminalidade” and ferramenta; “inteligência artificial” and “segurança pública”; “inteligência artificial” and “segurança pública” and “sistema”; “inteligência artificial” and ferramenta and “segurança pública”; “inteligência artificial” and “segurança pública” and “iniciativa”; “segurança pública” and “reconhecimento facial”; “segurança pública” and “biometria”; “segurança pública” and “biometria” and “inteligência artificial”; “segurança pública” and geolocalização and “inteligência artificial”; “segurança pública” and videomonitoramento; “segurança pública” and videomonitoramento and “inteligência artificial” “inteligência artificial” and “violência”. A busca aos termos foi limitada aos seguintes domínios: site:leg.br’, ‘site:jus.br’, ‘site:mp.br’, ‘site:gov.br’, ‘site:gov.br/pf’, ‘site:gov.br/prf’, ‘site:gov.br/mj’, ‘site:gov.br/mcti’, ‘site:ac.gov.br’, ‘site:al.gov.br’, ‘site:*ap.gov.br’, ‘site:am.gov.br’, ‘site:ba.gov.br’, ‘site:ce.gov.br’, ‘site:df.gov.br’, ‘site:es.gov.br’, ‘site:go.gov.br’, ‘site:ma.gov.br’, ‘site:mt.gov.br’, ‘site:ms.gov.br’, ‘site:mg.gov.br’, ‘site:pa.gov.br’, ‘site:pb.gov.br’, ‘site:*pr.gov.br’, ‘site:pe.gov.br’, ‘site:pi.gov.br’, ‘site:rj.gov.br’, ‘site:rn.gov.br’, ‘site:rs.gov.br’, ‘site:ro.gov.br’, ‘site:*rr.gov.br’, ‘site:sc.gov.br’, ‘site:se.gov.br’, ‘site:sp.gov.br’, ‘site:se.gov.br’, ‘site:to.gov.br’.

pela pesquisa³⁶. Essa nova filtragem retornou 2.696 registros. Após análise prévia dos links, optou-se por excluir da lista aqueles que apontassem para arquivos de extensão pdf, uma vez que muitas se relacionavam a páginas de diário oficial e outros conteúdos pouco relevantes. O resultado, então, foi de 1.703 links. Posteriormente, implementou-se o código python “scraper”, que extraiu o conteúdo dos 1.703 links.

Com base no conteúdo dos links foi selecionada uma amostra de 182 registros, rotulados como “*relevantes*” e outra amostra de 182 registros, classificados como “*não relevantes*”, perfazendo-se o total de 364 (21,37%). O próximo passo foi implementar o código Python “estimador”, que utilizou o algoritmo de aprendizagem supervisionada “Regressão Logística” para treinar um modelo de classificação a partir dos dados rotulados (364). O objetivo do modelo criado foi determinar a probabilidade de novos registros serem considerados “relevantes” ou “não relevantes” automaticamente.

Vale destacar que a etapa de classificação dos registros como “relevantes” ou “não relevantes” envolveu ensinar à ferramenta algorítmica as concepções de relevância estabelecidas pela equipe de pesquisadores. Nesse contexto, o que é considerado relevante incorpora as ideias e hipóteses que queremos comprovar. Este processo é um bom exemplo do que queremos avaliar: os algoritmos aprendem a discernir a realidade a partir de uma perspectiva específica que lhe é impressa, refletindo valores, projetos, ideias e hipóteses pré-concebidas.

Após estabelecermos a metodologia de classificação de relevância dos registros, foram realizadas análises qualitativas desse universo de 364 registros, buscando os instrumentos algorítmicos que estão sendo, de fato, implementados no campo da segurança pública por organizações governamentais brasileiras. Obtivemos o total de trinta e sete (37) instrumentos que fazem uso de recursos de IA nos governos

36 Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: ferramenta, sistema, robô, bot, chatbot, iniciativa, programa, projeto.

municipais, estaduais e no governo federal no campo da segurança pública no país. Como nem todas as ferramentas de IA usadas na segurança pública são noticiadas ou mencionadas publicamente pelo Estado, é possível que haja instrumentos que não foram captados pelo mapeamento. De todo modo, consideramos a amostra substancialmente significativa e relevante para a análise proposta.

Para análise desse conjunto de instrumentos identificados foi utilizada a metodologia proposta pela Transparência Brasil para avaliação de riscos no uso de algoritmos de IA no poder público. Segundo a proposta, a partir da aplicação dos indicadores sugeridos, é possível “avaliar riscos envolvendo ameaças reais e potenciais a direitos” (TRANSPARÊNCIA BRASIL, 2020, p. 02). A pesquisa aqui apresentada utilizou as seguintes dimensões de avaliação: i) características das ferramentas; ii) riscos a direitos pela natureza da ferramenta; iii) riscos a direitos por discriminação algorítmica; e iv) riscos ao direito à privacidade (TRANSPARÊNCIA BRASIL, 2020, p. 02).

ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS E SEUS EFEITOS: FERRAMENTAS E SISTEMAS ALGORÍTMICOS NO BRASIL

Os algoritmos analisados estão dispostos em sistemas nacionais e subnacionais³⁷. Um sistema de IA é um conjunto concatenado de algoritmos – e outros códigos – construídos a partir de cálculos baseados em estatística ou em abordagens lógico-computacionais que visam solucionar problemas por meio do aprendizado de padrões em dados históricos e a generalização para novos contextos e, em alguns

37 Existem sistemas nacionais e sistemas de esferas subnacionais que não se originaram na esfera nacional. São iniciativas autênticas e próprias do governo local, sem vinculação com a União. Existem sistemas que pertencem ao governo estadual e que se desdobram em subsistemas nos municípios, assim como observamos subsistemas que tem sua origem na União e são transferidos para os estados e municípios.

casos, com a capacidade de continuar aprendendo a partir de novos dados³⁸. Utiliza bases de dados para identificar padrões, com capacidade de continuar aprendendo com novos *inputs* de dados. Esses *inputs* podem incluir ferramentas ou componentes para interação com o usuário, análise de dados e tomada de decisão com base em predição baseada no passado, isto é, identificando as tendências de um determinado fenômeno se repetir no futuro a partir da análise dos padrões estatísticos que já ocorreram quando determinados conjuntos de variáveis se combinaram³⁹.

Já ferramentas de IA são algoritmos que se alimentam de dados e combinam conceitos de computação, estatística e matemática para resolver problemas específicos a partir da melhoria da performance ou previsão de variáveis a partir de dados (MOHRI; ROSTAMIZADEH; TALWALKAR, 2018). A referência a “instrumentos algorítmicos de ação pública”, aqui utilizada, refere-se a ambos: tanto às ferramentas quanto aos sistemas de IA pesquisados.

Os sistemas, subsistemas e ferramentas que apresentam recursos de IA na sua composição são parte de uma arquitetura computacional ubíqua que opera a partir de *big data* (ZUBOFF, 2020). Ou seja, nesse universo da instrumentação está, como matéria-prima para a

38 O projeto de lei 2338/2023, mencionado anteriormente, também define um sistema de IA como um “sistema computacional, com graus diferentes de autonomia, desenhado para inferir como atingir um dado conjunto de objetivos, utilizando abordagens baseadas em aprendizagem de máquina e/ou lógica e representação do conhecimento, por meio de dados de entrada provenientes de máquinas ou humanos, com o objetivo de produzir previsões, recomendações ou decisões que possam influenciar o ambiente virtual ou real”. Acesso em: 10 de fevereiro, 2025. Disponível em: https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9347622&ts=1698160951312&-disposition=inline&_gl=1*efll2a*_ga*MzMxNzM4Njk4LjE2ODQ0OTgzNTA.*_ga_CW3ZH25XMK*MTY5ODE3OTI1Ni44LjAuMTY5ODE3OTI1Ni4wLjAuMA

39 Informação disponível em: <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-115hr5515enr/pdf/BILLS-115hr5515enr.pdf> - Section 238(g) of the John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019.

construção dos artefatos, uma quantidade sem precedente de dados – *big data* – que viabilizam a construção dos algoritmos.

Os sistemas para segurança pública aqui analisados são compostos por big data e modelos matemáticos utilizados para a construção de algoritmos. Os modelos matemáticos para predição trabalham com dados de entrada que geram uma série de respostas, sendo que “cada qual é calibrado para atingir um objetivo” (O’NEIL, 2020, p. 140). Tais modelos são construídos a partir de concepções e escolhas políticas. O’Neil, ao mencionar o sistema PredPol norte-americano de previsão de crimes por meio de localização geográfica, demonstra que, quando os instrumentos para policiamento preditivo são acionados, os modelos são alimentados tanto com dados de crimes violentos quanto com dados de “perturbação da ordem”, ou seja, pequenos delitos ou contravenções. Acontece que

estes crimes de menor grau povoam os modelos com mais e mais pontos, e os modelos enviam os policiais de volta aos mesmos bairros. Isso cria um ciclo nocivo de feedback. A própria polícia gera novos dados, o que justifica mais policiamento. E nossos presídios se enchem de centenas de milhares de pessoas condenadas por crimes sem vítimas. A maioria delas vem de bairros empobrecidos e a maioria é negra ou hispânica” (O’NEIL, 2020, p. 137).

Tais efeitos dos instrumentos, aplicados com o intuito de garantir uma suposta eficiência maior da gestão, representam riscos e desafios à democracia a partir de práticas cada vez mais difundidas de governança algorítmica. Para compreender estas implicações, a pesquisa aqui apresentada realizou a análise de 37 instrumentos mapeados a partir de coleta manual e automatizada⁴⁰. Deste total, 13 são ferramentas

40 Esse total não esgota o universo de instrumentos sendo hoje utilizados.

de IA e 24 são sistemas. Do total de 37 mapeadas, 12 são do governo federal, 21 de governos estaduais e 4 municipais.

A seguir, a análise dos instrumentos de ação pública mapeados a partir das quatro dimensões metodológicas anteriormente apresentadas.

(a) Características das ferramentas

A primeira dimensão de análise refere-se às características gerais dos instrumentos algorítmicos de ação pública, identificando qual categoria de aplicação a iniciativa adota prioritariamente. As categorias de aplicação consideradas foram: classificação de imagens (exceto reconhecimento facial); reconhecimento facial; sistema de recomendação; chatbot para registro de ocorrências; estimativas de risco, incluindo detecção de fraudes; análise de sentimentos; detecção de movimentos; sistema de reconhecimento de placas de veículos. Um dos efeitos do uso dessas categorias é a criação de listas automatizadas para identificar, com fins preditivos, padrões de comportamento ou situações específicas.

Do total de 37 instrumentos algorítmicos analisados, 17 deles utilizam o sistema de reconhecimento de placas de veículos, 12 utilizam o reconhecimento facial; 11 adotam práticas e técnicas para estimativas de risco, incluindo detecção de fraudes; 4 instrumentos realizam classificação de imagens; 4 utilizam a detecção de movimentos e 3 adotam sistemas de recomendação com base nos instrumentos algorítmicos.

Além disso, observamos se as características de constituição dos instrumentos algorítmicos seguem recomendações existentes, como as da FGV a respeito da necessária constituição de um comitê de ética para acompanhar o desenvolvimento do algoritmo, bem como os ritos envolvidos na coleta e uso de dados durante o processo de sua constituição (ZAVAGLIA *et al*, 2023). Das 37 iniciativas, apenas 4

delas apresentam alguma forma de acompanhamento e supervisão do seu desenvolvimento e implementação. O *AI.Desk* é monitorado pelo comitê da Universidade Federal de Minas Gerais, onde foi desenvolvido. As ferramentas *Delphos* e o *Localizador de Evidências Digitais* aparentemente são regulados pela Associação Nacional dos Peritos Criminais Federais, que possui um Conselho de Ética. Contudo, não há informações explícitas acerca do seu acompanhamento. O sistema *Smart Sampa*, por sua vez, tem previsto um Conselho de Gestão e Transparência, mas também não há informações explícitas sobre este controle.

(b) Riscos a direitos pela natureza da ferramenta

Intimamente associada a essa dimensão está aquela que envolve a análise de riscos a direitos pela natureza da ferramenta. Os instrumentos algorítmicos de ação pública podem ser categorizados a partir de suas especificações técnicas, finalidades e efeitos – diretos e indiretos; em cada uma dessas características, os riscos a direitos podem ser observados. O campo da segurança pública é particularmente sensível a essas questões, pois falamos de um campo em que suas organizações têm o poder de controle e exercício da violência física sobre os indivíduos.

Com o intuito de expansão e consolidação do poder instrumentário⁴¹, a vigilância por videomonitoramento está cada vez mais presente nas cidades brasileiras. Os múltiplos panópticos digitais, criados pela aplicação de tais iniciativas, são meios de acesso e controle sobre os corpos, muitas vezes feito de forma indiscriminada, sem a devida

41 Como visto, o poder instrumentário – ou instrumentalismo – é o tipo de poder gerado pelo capitalismo de vigilância que “conhece e molda o comportamento humano em prol das finalidades de terceiros. Em vez de armamentos e exércitos, ele faz valer sua vontade através do meio automatizado de uma arquitetura computacional cada vez mais ubíqua composta de dispositivos, coisas e espaços “inteligentes” conectados em rede” (ZUBOFF, 2020, p. 19).

transparência não só sobre a constituição destes instrumentos, mas também sobre sua existência efetiva nos espaços em que circulamos (FREITAS; CAPIBERIBE; MONTENEGRO, 2020). Essa ausência de transparência é bastante complicada, já que “quanto mais poder temos sobre o ambiente, mais poder sobre nós terá qualquer pessoa que assuma o seu controle” (PARISER, 2012, p. 27). Nesse sentido, Prado afirma vivermos em um *panspectron*, na qual “as informações são coletadas de forma abrangente – sobre tudo e todos – de forma indireta e constante, no qual o sujeito alvo da vigilância é conhecido por meio de padrões e identificado por um processo de lógica inferencial aplicado a grandes volumes de dados (big data)” (PRADO, 2022, p. 79).

A vigilância por videomonitoramento – e as demais formas de vigilância em curso – implicam, na grande maioria das vezes, técnicas para reconhecimento de objetos, como placas de veículos; reconhecimento facial; detecção de movimentos e classificação de imagens⁴². Uma delas é o sistema *Córtex*, do Ministério da Justiça e Segurança Pública. Segundo seus desenvolvedores, a intenção é receber e processar informações provenientes de alvos móveis, tendo como saída a produção de alertas.

Segundo a portaria que dispõe sobre a plataforma,

“o *Córtex* possui um módulo desenvolvido com o objetivo de operacionalizar as funcionalidades implantadas por webservices de interesse para a segurança pública, de modo a permitir ao usuário a consulta de informações destes alvos móveis, o monitoramento de alvos de interesse de segurança pública e o recebimento de alertas de alvos com

42 Do total de 37 iniciativas, 2 não disponibilizaram informações e 5 delas não utilizam essas quatro categorias de aplicação mencionadas.

indicativo de criminalidade por sensores que possuem a tecnologia capaz de enviar tais informações⁴³.

Quando o sistema menciona monitoramento de *alvos móveis*, ou seja, atores humanos e não-humanos em trânsito pelas cidades, instituições e espaços, observamos o risco de identificação de “alvos móveis suspeitos” sem que tenha ocorrido alguma prática passível de penalização. Fica ameaçado o direito fundamental de ir e vir, garantido constitucionalmente e pela Declaração dos Direitos Humanos da ONU. Além disso, ao investigar com quem as informações coletadas são compartilhadas e com quais finalidades, não há informação disponível.

A tendência nacional é que o reconhecimento facial seja amplamente adotado, sendo que ao menos 22 estados brasileiros já tiveram, tem ou estão em processo de licitação de projetos de implementação de artefatos com essa técnica. A Bahia, estado que começou a usar a ferramenta em 2019, é o mais avançado em sua implementação. É, também, o estado que mais encarcera a partir das informações obtidas com este recurso tecnológico⁴⁴.

O Projeto Panóptico, do Centro de Estudos de Segurança e Cidadania (Cesec), revela que o número de citações ao uso de tecnologias de reconhecimento facial para encarceramento cresce significativamente no Brasil a partir de 2019. Outro dado relevante é o número de vezes que o termo “reconhecimento facial” aparece nos documentos do Ministério da Justiça e Segurança Pública: “entre 2015 e 2018, o termo foi mencionado nos documentos 312 vezes, enquanto

43 Em: Artigo 5, parágrafo IV da PORTARIA Nº 218, DE 29 DE SETEMBRO DE 2021 do Ministério da Justiça, que dispõe sobre a Plataforma Integrada de Operações e Monitoramento de Segurança Pública - CórTEX.

44 Informações disponíveis no Projeto Panóptico da rede do Observatório da Segurança, 2021.

em 2019 foi mencionado 514 vezes e em 2020 foram 638 menções, mais que o dobro do intervalo entre 2015 e 2018⁴⁵.”

O sistema de videomonitoramento frequentemente combina reconhecimento facial com outras formas de coleta de dados, como reconhecimento de placas de veículos⁴⁶. O sistema *SPIA*, por exemplo, realiza coleta e armazenamento de dados sobre movimentação de veículos no estado do Ceará pela SSPDS/CE. Desenvolvido em parceria com a PRF, é mais um dos vários sistemas voltados à vigilância constante, reafirmando a ideia dos múltiplos panópticos digitais⁴⁷. Não se sabe de onde vem o controle e o monitoramento. Todos vigiam e são vigiados. Sabe-se ser vigiado, mas não quem, quando ou onde se vigia. A assimetria epistêmica fica evidente com o processo de hipervisibilização dos cidadãos, ao mesmo tempo em que as organizações são, progressivamente, hiperinvisibilizadas (MOROZOV, 2018). Os dados pessoais são usados para a formulação de políticas públicas em órgãos governamentais, ao mesmo tempo em que são usados, também, para a maximização do lucro de grandes e pequenas empresas, em um processo de interdependência progressivamente maior entre tais atores.

Zuboff também menciona a assimetria epistêmica ao mencionar que

“o capitalismo de vigilância age por meio de assimetrias nunca antes vistas referentes ao conhecimento e ao poder que dele resulta. Ele sabe tudo sobre nós, ao passo que suas operações são programadas para não serem conhecidas por nós. Elas acumulam vastos domínios de um conhecimento novo

45 <http://observatorioseguranca.com.br/panoptico-reconhecimento-facial-renova-velhas-taticas-racistas-de-encarceramento>.

46 Fonte: instituto Igarapé, 2020: mais câmeras, mais segurança.

47 Informações disponíveis em: <https://www.sspds.ce.gov.br/2021/09/23/ceara-registra-reducao-de-23-em-roubos-e-furtos-de-veiculos-de-janeiro-a-agosto-de-2021/>.

proveniente de nós, mas que não é para nós. As operações predizem nosso futuro para gerar ganhos para outros, não para nós” (ZUBOFF, 2020, p. 22).

Observamos a extrema opacidade dos instrumentos algorítmicos de ação pública analisados. Quanto mais abrangente e complexo é um sistema, menos informações encontramos a seu respeito. Algumas ferramentas que compõem o sistema são explicadas, mas não o sistema como um todo. Além da falta de transparência, intencional e justificada (em função de operações e investigações que exigem sigilo) ou não, a questão da complexidade do sistema representa outro fator que contribui para a sua opacidade e ilegitimidade. A abrangência desses sistemas também pode dificultar a compreensão de seu funcionamento pelos responsáveis por sua gestão e comunicação.

(c) Riscos a direitos por discriminação algorítmica

A terceira dimensão de análise envolve a reflexão sobre os riscos a direitos por discriminação algorítmica e como evitá-los. Uma forma é o uso de bases de dados representativas da diversidade da sociedade brasileira. Ao investigarmos se a amostra de treinamento do algoritmo era rica em quantidade e diversidade para um bom resultado com os diferentes grupos aos quais é aplicado, não encontramos qualquer dado. Ou seja, não se tem informações a respeito de quais são os dados que alimentam tais instrumentos, cada vez mais presentes no sistema de segurança pública brasileiro.

Outro risco a direitos envolve a exclusão sistemática, pela ferramenta, de grupos específicos, como aqueles com baixa escolaridade e renda ou, ainda, com pouco ou nenhum acesso à internet. É o caso de várias das iniciativas, como o *Copac Virtual* – aplicativo implementado no estado do Ceará para que os cidadãos registrem suas demandas. Se a ferramenta se configurar como principal porta de entrada para a obtenção destes serviços públicos e exercício de direitos (ou o canal

principal de comunicação com a população), é necessário que a linguagem utilizada seja acessível e que a plataforma seja inclusiva. Para saber se isso acontece, o acesso às bases de dados que alimentam a construção e o desenvolvimento dos algoritmos é fundamental⁴⁸.

Os efeitos desses instrumentos – que, por sua vez, espelham os projetos políticos que os criaram – são os potenciais impactos negativos a direitos, frequentemente observados. Revelam características do projeto político que, por sua vez, motiva o uso de tais instrumentos algorítmicos. Em um processo não linear, os efeitos gerados de reprodução de desigualdades podem vir a reforçar projetos políticos ou criar novos.

Em grande parte destes instrumentos, não são observados os princípios da transparência e da não-discriminação, sendo estes indispensáveis para que não haja violação de direitos. Essa opacidade impede a visibilidade dos dados que o constituem, acobertando concepções de mundo e escolhas políticas em função da ausência de explicabilidade dos sistemas e ferramentas implementados. Tornam-se, assim, facilmente enviesados contra pessoas em situação de vulnerabilidade.

(d) Riscos ao direito à privacidade

A última dimensão analisada foi aquela relativa a riscos ao direito à privacidade. A partir do modelo da cadeia de valor da informação proposto por Heeks e Shekhar (2019), pode-se refletir sobre o tratamento dos dados pessoais em cada uma de suas etapas: a “subida”, ou coleta de dados; a “correnteza”, ou o processamento e visualização dos dados; e a “descida”, ou o uso da informação em decisões e ações voltadas para o cidadão. Especialmente nas iniciativas para garantir a segurança pública, raramente encontramos informações que visibilizem tal processo de coleta e uso de dados pessoais.

48 O Copac Virtual tem seus serviços disponíveis via aplicação web. <https://www.supesp.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/89/2022/11/COPAC-VIRTUAL.pdf>

Muitas vezes essa opacidade é justificada por uma necessidade investigativa, como forma de não atrapalhar processos em curso. Ainda assim, interessa frisar que concepções de mundo e escolhas políticas interferem sobremaneira na construção e implementação desses instrumentos e seus efeitos. Quanto menos informações disponíveis, mais o poder instrumentário se fortalece e ameaça a democracia (ZUBOFF, 2020).

Um exemplo de concepções de mundo orientando as políticas relacionadas à segurança pública está na teoria das janelas quebradas, a partir da publicação de um artigo, em 1982, do criminólogo George Kelling e do especialista em políticas públicas, James Wilson. Os autores associaram o comportamento antissocial a crimes, ou seja, bairros e cidades com mais práticas caracterizadas como pequenos delitos seriam, também, locais mais propensos a crimes graves. De acordo com O’Neil,

“a ideia era que crimes de menor grau e contravenção criavam uma atmosfera de desordem em um bairro. Isso afastava os cidadãos cumpridores da lei. As ruas vazias e escuras que deixavam para trás era terreno fértil para crimes graves. O antídoto era a sociedade resistir à propagação da desordem. Isso incluía consertar janelas quebradas, limpar trens de metrô cobertos por grafite e tomar medidas para desencorajar crimes de perturbação (O’NEIL, 2020, p. 138).

Quando pensamos em sistemas hoje amplamente utilizados, como o sistema *Paredão*, observamos a extensão do problema e a concepção que orienta a criação de muitos destes sistemas⁴⁹. O sistema

49 Matéria sobre o sistema, na qual são inseridos dados demonstrando sua efetividade, disponível em: <https://www.ssp.am.gov.br/paredao-productividade-de-respostas-do-sistema-aumentou-mais-de-200-em-2023/>

Paredão trabalha com uma extensa rede de câmeras distribuídas em todo o Estado do Amazonas para identificar atividades consideradas suspeitas. O nome do sistema já é símbolo de uma ação policial significativamente violenta que traz, em si, um modo de atuação e de prática policial imbuído de valores e pré-concepções. *Paredão* é um termo utilizado para designar a abordagem e revista de pessoas consideradas potencialmente suspeitas pelas forças policiais. Descreve uma prática na qual indivíduos suspeitos são sistematicamente alinhados, geralmente de modo que fiquem posicionados de costas para uma estrutura vertical, com o propósito de conduzir uma revista minuciosa em busca de objetos ilícitos, ato conhecido como “baculejo”. O ato é violento e parte do princípio de que todos ali são suspeitos. Ora, ampliar ou expandir o sistema *paredão* para todos os atores (ou alvos móveis) transitando em uma cidade implicaria ver a todos como suspeitos *a priori*, e não como inocentes até que se prove o contrário. Vemos um sistema que pode vir a ter um impacto extremamente negativo relacionado ao direito à presunção de inocência, especialmente se as operações forem realizadas com base em suspeitas não comprovadas, resultados das práticas de videomonitoramento significativamente implementadas nos centros urbanos atualmente.

Caso tais sistemas sejam usados de maneira a focar, desproporcionalmente, a atenção em atividades criminosas específicas em determinadas comunidades ou envolvendo certos grupos sociais, isso pode representar uma violação ao princípio de tratamento igualitário. Vários sistemas analisados têm o mesmo objetivo do sistema *Paredão* e operam com os mesmos instrumentos, como o *Vigia mais MT* (Mato Grosso); a ferramenta *Hórus* (Palotina, Paraná); *Muralha Digital* (Curitiba, Paraná); *Bem-Te-Vi* (Santa Catarina); *Cerco Inteligente* (Espírito Santo); *Sistema Alerta Brasil* (União); *Sistema Detecta* (São Paulo); *Sistema de Monitoramento Eletrônico* (São Paulo).

A priorização do consentimento para uso de dados pessoais deveria ser a regra, de acordo com os poucos metainstrumentos que

buscam controlar esse uso, como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Ainda que a EBIA não fale diretamente de consentimento, faz citações à LGPD, mencionando-a como reguladora desse princípio. De acordo com a EBIA, “os indivíduos devem ter ciência de suas interações com sistemas de IA. De fato, a informação aos indivíduos quanto à existência de processos de tomada de decisão baseados em IA caracteriza-se como pressuposto para o exercício do direito de revisão de decisões automatizadas previsto pela LGPD⁵⁰”. Em vez disso, não sabemos quais dados pessoais estão sendo coletados, quais as finalidades dessa coleta e nem a qual das etapas da cadeia de valor da informação os dados pessoais servem.

Enquanto isso, sem mecanismos regulatórios suficientes que abarquem as especificidades e detalhes observados nesse processo de datificação e algoritmização de práticas, ações e políticas públicas, os sistemas e ferramentas implementados atuam sobre vidas, sobre corpos, sobre destinos. A discussão sobre a questão política da instrumentação algorítmica da ação pública é premente para que possamos refletir sobre as visões de mundo e concepções políticas que orientam a escolha de determinados mecanismos, dinâmicas e instrumentos para o enfrentamento e solução de problemas públicos contemporâneos.

Revela-se fundamental, portanto, questionarmos os interesses que orientam a escolha dos atuais instrumentos algorítmicos de ação pública, não só no campo da segurança pública, mas em todos

50 «É importante ressaltar que tecnologias de IA utilizadas no contexto da segurança pública devem respeitar os direitos de privacidade e de proteção de dados pessoais, em conformidade com os direitos constitucionais à intimidade, à privacidade e à proteção à imagem do titular. Cabe mencionar que o uso dessas tecnologias no contexto da segurança pública pode suscitar riscos referentes à coleta e tratamento de dados pessoais em grande escala para treinamento de seus modelos algorítmicos. Assim, a criação e o uso de bancos de dados de segurança pública integrados a sistemas de IA devem observar o devido processo legal, os princípios gerais de proteção de dados pessoais e os direitos dos titulares de dados, conforme o art. 4º, §1º, da LGPD.»

os demais, como educação e saúde. Que desigualdades estamos perpetuando ao escolhermos algoritmos (muitos deles advindos de empresas e grandes corporações de tecnologia) como atores que influenciam e, em alguns contextos, determinam processos políticos de tomada de decisão? Serão esses instrumentos os guias do futuro da ação governamental? Como impedir, nesse contexto, dinâmicas e práticas antidemocráticas? A análise criteriosa e atenta do processo de construção da instrumentação algorítmica da ação pública – incluindo a etnografia dos algoritmos (ROSA, 2022) e a etnografia do poder instrumentário (EVANGELISTA, 2023) – são caminhos que colaboram para que os processos político-ideológicos envolvidos se tornem transparentes e possam ser questionados.

CONCLUSÃO

Ressaltamos a importância da observação e análise dos efeitos sociotécnicos e políticos dos instrumentos algorítmicos de ação pública hoje implementados. Como demonstrado, tais instrumentos não são neutros e tendem a gerar transformações significativas, especialmente no contexto atual do capitalismo de vigilância. Constatamos com a pesquisa, a partir da análise de 37 instrumentos algorítmicos, que todos eles podem vir a ameaçar direitos fundamentais, como o direito à privacidade, à presunção de inocência, à liberdade de movimento, à segurança e proteção dos dados pessoais, à liberdade de expressão e manifestação, dentre outros.

Tais efeitos dos instrumentos algorítmicos analisados refletem bases de dados utilizadas para o seu desenvolvimento, bases estas, na maioria das vezes, não publicizadas. A partir da análise desses efeitos foram identificadas discriminações diversas perpetuadas por indivíduos e instituições. Tais discriminações, expressões de concepções, perspectivas e projetos políticos, tendem a ser reproduzidas com bases de dados não inclusivas e que não representam a diversidade social

existente. Com esses resultados, podemos responder afirmativamente à pergunta central deste artigo: a modulação de comportamentos por meio da governança algorítmica, tal como hoje vem sendo realizada, colabora, sim, para o adensamento de um cenário político que desestabiliza instituições democráticas e seus princípios fundamentais.

Para evitar a propagação de segredos que não condizem com valores democráticos, a necessária transparência para o controle social sobre os instrumentos algorítmicos revela-se fundamental para que possamos compreender o contexto, as representações, escolhas e concepções políticas dos diversos atores – humanos e não-humanos – que lhes constituem para, a partir daí, estabelecermos uma comunicação dialógica, defensora de direitos humanos fundamentais, própria da democracia.

Instrumentos de ação pública transparentes, no contexto de uma governança algorítmica democrática, implicam o desenvolvimento de algoritmos auditáveis e abertos ao escrutínio público, viabilizando a defesa da democracia. Por sabermos que os algoritmos não são inerentemente neutros, justos ou inclusivos, faz-se premente a reflexão e implementação de um modelo robusto de governança democrática que considere, em cada uma das dimensões envolvidas (ética, cultural, política, econômica e regulatória), elementos voltados ao fortalecimento de políticas e práticas democráticas que enfatizem, dentre outros, a proteção de direitos fundamentais, a transparência, explicabilidade, inclusão, justiça e não-discriminação.

BIBLIOGRAFIA

BELLMAN, R. (1978). *An Introduction to Artificial Intelligence: Can Computers Think?* Boyd & Fraser Publishing Company.

BOBBIO, N. *Democracia e Segredo*. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

CHARNIAK, E. and MCDERMOTT, D. Introduction to Artificial Intelligence. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1985.

EPSTEIN, Dmitry; KATZENBACH, Christian; MUSIANI, Francesca. Editorial - *Doing internet governance: how science and technology studies inform the study of internet governance*. Internet Policy Review; Journal on Internet Regulation, 2016.

EVANGELISTA, R. (2023). Por uma etnografia do poder na inteligência artificial, no capitalismo de vigilância e no colonialismo digital. *Aurora: Revista de Arte, Mídia e Política*, 16(47), 112-133.

FREITAS, C. S.; SAMPAIO, R.; AVELINO, D. *Proposta de análise tecnopolítica das inovações democráticas*. TD 2848. Brasília: IPEA, 2023.

FREITAS, C. S.; CAPIBERIBE, C.; MONTENEGRO, L. *Governança Tecnopolítica: Biopoder e Democracia em Tempos de Pandemia*. NAU - A REVISTA ELETRÔNICA DA RESIDÊNCIA SOCIAL. v.11, p.191 - 201, 2020.

HEEKS, R.; SHEKHAR, S. *Datafication, Development and Marginalised Urban Communities: An Applied Data Justice Framework*. Information, Communication & Society, 2019, v. 22, n. 7.

LASCOUTES, P.; LE GALÈS, P. *A Ação Pública abordada pelos seus Instrumentos*. R. Pós Ci. Soc. v.9, n.18, jul/dez. 2012.

MENDONÇA, R.; DOMINGUES, L. *Protestos contemporâneos e a crise da democracia*. Revista Brasileira de Ciência Política, N. 37, 2022.

MENDONÇA, R.; FILGUEIRAS, F.; ALMEIDA, V. *Algorithmic Institutionalism: The Changing Rules of Social and Political Life*. Oxford: Oxford University Press, 2023.

MOHRI, M; ROSTAMIZADEH, A.; TALWALKAR, A. Foundations of machine learning. Massachussetts: MIT press, 2018.

MOROZOV, E. Big Tech: A ascensão dos dados e a morte da política, 2018.

O'NEIL, C. 2020. Algoritmos de Destruição em Massa: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia. Santo André, São Paulo: Editora Rua do Sabão, 2020.

PARISER, E. O filtro invisível: O que a internet está escondendo de você. 1ª edição. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

PRADO, M. Fake News e a Inteligência Artificial: o poder dos algoritmos na guerra da desinformação. São Paulo: Edições 70, 2022.

ROSA, F. *Code Ethnography and the Materiality of Power in Internet Governance*. Qualitative Sociology 45:433–455, 2022.

TRANSPARENCIA BRASIL. **Estrutura de Avaliação de Riscos a Direitos e de Transparência:** uso de Inteligência Artificial pelo Poder Público. 2020.

VALENTE, M.; NERRIS, N.; FRAGOSO, N. *Presa na Rede de Proteção Social: Privacidade, gênero e justiça de dados no Programa Bolsa Família*. Novos estudos. CEBRAP. São Paulo. Vol. 40 n. 01. JAN.–ABR. 2021.

ZUBOFF, S. **A Era do Capitalismo de Vigilância:** a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

O RACISMO ALGORÍTMICO FRENTE AOS SISTEMAS DE RECONHECIMENTO FACIAL

Cyntia Barbosa Oliveira

Marcus Vinicius Spolle

A implementação de inteligência artificial toma proporções cada vez maiores. Atualmente há uma gama de tecnologias disponíveis para auxiliar (ou até mesmo executar) diversas tarefas, sejam elas técnicas, acadêmicas ou mesmo cotidianas. Um dos setores onde há uma crescente implementação da inteligência artificial é o de segurança pública - seja através da implementação de câmeras acopladas aos uniformes de policiais militares, inserção de câmeras em vias públicas e mais recentemente, através do aumento expressivo da instalação de câmeras com reconhecimento facial, principalmente em grandes centros urbanos.

A *inteligência artificial* consiste, em definição bastante ampla, no processo de aprendizagem de máquinas, para que esta seja capaz de tomar decisões mais complexas de maneira autônoma, como exposto por Tarcízio Silva (2022). É partindo da observação dos movimentos de expansão e modificações dessas tecnologias e do escopo que permeia nossas atuais temáticas de pesquisa⁵¹ que nos questionamos a respeito da implementação de sistemas tecnológicos de câmeras

51 No grupo de pesquisa Interseccionalidades e tecnologias da informação: novas formas sociais, subjetivas e de identidade, vinculado à Universidade Federal de Pelotas, trabalhamos questões relativas às novas sociabilidades permeadas por inteligência artificial. Em especial, uma das linhas de pesquisa tem desenvolvido trabalho referente a mulheres negras nas redes e como o racismo atua no desenvolvimento dessas relações.

com reconhecimento facial em cidades brasileiras e sua atuação complementar a serviços prestados pelo Estado, aqui especificamente a segurança pública.

Uma das possibilidades estabelecidas por tecnologias que trabalham com inteligência artificial é a algoritmização de dados. Aqui compreendemos os *algoritmos* como “[...] sistematizações de procedimentos encadeados de forma lógica para realizar tarefas em um espaço computacional” (Silva, 2022, p. 60). Ou seja, os sistemas algorítmicos são capazes de tomar determinadas decisões por nós com base em informações previamente armazenadas, seja através de programações adicionadas durante seu processo de desenvolvimento, seja codificando padrões de utilização e busca dos usuários (Silva, 2022). A questão problemática frente ao aqui exposto, amplamente explorada por Safiya Noble (2021) ao discutir os algoritmos como opressores e as formas que o Google lucra com o racismo, é que os padrões reproduzidos em uma sociedade racista como a que estamos inseridos migram às redes, fazendo com que não só discursos racistas sejam reproduzidos, mas também que os algoritmos representem esses padrões.

O racismo é elemento presente na construção social brasileira, como explora Sueli Carneiro (2023), além disso, tal como explorado por Michel Foucault, o racismo opera enquanto um dos moderadores de relações de poder, podendo ser definido, através das palavras do autor como o corte entre os indivíduos que devem morrer e aqueles que devem viver (Foucault, 2005). Essas construções sociais racistas migram para as relações em rede, essas manifestações sistêmicas de racismo na internet podem ser denominadas como racismo algorítmico (Silva, 2022). Destacamos que o racismo algorítmico se demonstra além de discursos racistas individuais através de redes sociais e pode ser definido como “[...] o modo pelo qual a disposição de tecnologias e imaginários sociotécnicos em um mundo moldado pela supremacia branca realiza a ordenação algorítmica racializada de classificação social, recursos e violência em detrimento de grupos minorizados” (Silva, 2022, p. 66).

Nesse sentido, a implementação de câmeras com reconhecimento facial é permeada por composições algorítmicas racistas, tese comprovada através de dados que apontam que 90% das prisões efetuadas devido ao reconhecimento pelo sistema é de pessoas negras e mais, que 86% dessas prisões ocorrem de maneira indevida (Cruz, 2022). Assim, ao passo que as tecnologias reprodutoras do racismo presente na sociedade, é também através das tecnologias, das redes sociais, que pessoas negras se mobilizam na campanha #TireMeuRostodaSuaMira. A campanha mobilizada através do Twitter é reprodutora da resistência frente a mais uma tecnologia racista de opressão, apresentando como objetivo banir a utilização das tecnologias de reconhecimento facial da segurança pública.

Objetivamos, portanto discutir as dissimulações do racismo frente às novas sociabilidades a partir das denúncias e reivindicações realizadas através da campanha #TireMeuRostodaSuaMira, voltando-nos ao conceito de necropolítica, elaborado por Achille Mbembe (2016), que pode ser definido como regulação de distribuições de morte pelo Estado. Nos debruçamos, em ocasião das discussões aqui expostas, sobre análises que compreendem os meses entre janeiro e junho de 2023; sendo janeiro o mês em que a campanha, já em desenvolvimento através de um blog, ingressou no Twitter. Destacamos ainda que as críticas expostas por nós ao longo do texto se direcionam ao sistema social racista e não a implementação de tecnologias que auxiliem a prestação de serviços de segurança pública efetiva. Assim, o questionamento e problematização que desenvolvemos ao longo do texto é sobre como as tecnologias disponíveis atuam como elemento de manutenção de sistemas racistas, que marginalizam e condenam pessoas negras com base na cor de sua pele.

Através da revisão bibliográfica e dos dados disponibilizados online através das manifestações e denúncias realizadas no Twitter com relação a regulação através de câmeras com reconhecimento facial, visamos problematizar a dissimulação do racismo frente às sociabilidades

emergentes, atuando enquanto elemento de necropolítica através do racismo algorítmico. Desse modo, mobilizarmos autores como: Sueli Carneiro, Michel Foucault, Achille Mbembe, Safiya Noble, Tarcízio Silva, dentre outros, para elaborarmos a discussão relativa às dissimulações do racismo algorítmico e os movimentos de denúncia e resistência através das redes.

Dividiremos o texto, além deste item e das considerações finais, em mais três partes; no primeiro tópico apresentaremos as discussões sobre a raça como elemento de regulação social, discutindo a questão do racismo e da sua regulação de corpos na sociedade. No segundo, focaremos sobre o questionamento sobre a neutralidade dos sistemas algorítmicos e a maneira como o racismo está presente na sistemas informacionais. Por fim, analisaremos os casos de racismo algorítmico e as possibilidades de combate e resistência a essa prática dentro das redes sociais.

A RAÇA COMO ELEMENTO DE REGULAÇÃO SOCIAL

Foucault (2005) aponta, ao discutir as questões relacionadas ao racismo, que a raça atua como um regulador entre corpos que devem ser deixados morrer e aqueles aos quais deve ser garantida a vida. É nesse sentido que o autor aponta o racismo como “o corte entre o que deve viver e o que deve morrer” (Foucault, 2005, p. 305). O racismo atua, podemos apontar, como elemento de biopoder que confere ao Estado sua função assassina, pois é um dos instrumentos aplicados através dos mecanismos de biopolítica, possibilitando manutenção de determinada “normalidade”, permitindo a definição de quais são os corpos que podem ser percebidos como dispensáveis, como “inimigos” (Foucault, 2005). De acordo com o autor, podemos definir, portanto, o biopoder como a forma de manifestação do poder, atuando no controle e gestão dos processos biológicos da vida em sociedade, ele diz respeito ao poder que é exercido sobre os corpos, sobre a vida. Já a biopolítica diz respeito a uma dimensão mais ampliada em que o

biopoder atua, está relacionada ao uso do poder como instrumento de administração e regulação das condições sociais e biológicas da população (Foucault, 2005).

Antônio Sérgio Guimarães, ao discutir a situação das populações negras e marginalizadas destaca que “A condição de pobreza dos pretos e mestiços, assim como anteriormente à condição servil dos escravos, era tomada como marca de inferioridade” (Guimarães, 1995, p. 35), condição que pode ser relacionada a construção da ideia de “deixar morrer”. Estabelecida por Foucault (2005), explora que o não fornecimento de condições mínimas pelo Estado desde o momento da libertação dos escravizados, confere uma política de deixar determinadas populações à exposição de possibilidades de morte. O autor destaca que “deixar morrer” pode ser uma estratégia de longo prazo, através da privação de condições adequadas de moradia, saneamento básico, bem como a falta de suprimento de outras necessidades.

Elaborada a ideia de um não suprimento de necessidades e o agenciamento do racismo como um definidor daqueles indivíduos que não são úteis, ou que são dispensáveis ao Estado, salientamos que há a necessidade de discutir o caráter necropolítico adotado pelos órgãos responsáveis pela manutenção e devido funcionamento das relações em sociedade. Visto que o Estado contemporâneo atua em perspectivas além do não fornecimento das condições necessárias, atua em movimentos de genocídio e é através do conceito de necropolítica que Achille Mbembe (2016) explora os mecanismos de biopoder como insuficientes, pois na contemporaneidade existem diversificadas maneiras de subjugação da vida. A necropolítica é, para além das formas de “deixar morrer” do Estado, ele próprio atuando como proporcionador da morte, instaura-se o “fazer morrer”.

Os indivíduos expostos ao “fazer morrer” do Estado têm cor e são acompanhados, ao longo de sua vida, pelas estratégias anteriormente mencionadas como as responsáveis por deixar certos corpos morrerem, tal como nos apontam Mari Cristina Fagundes e Paula Henning (2022)

Como nos colocam Traversini e Bello (2009, p. 144) “[...] um local passa a ser considerado de risco quando são associadas várias condições ou fatores tais como: analfabetismo, baixa escolarização, falta de empregos, condições potenciais para a proliferação de doenças, entre outras características dessa ordem”, como a criminalidade. Aqui cabe pontuarmos, mais uma vez, como diferentes pontilhados se articulam na construção de uma necropolítica, pois a construção de políticas públicas que reforçam certos locais como “naturalmente” de risco serve para construir “classes de pessoas”, reificando posições de sujeitos e asseverando desigualdades. Assim, podemos apontar que o Estado, ao ratificar essas posições, contribui para a construção de políticas de inimizade, visto que reforça territórios como de risco, como problema, como espaços a serem tutelados e vigiados pelas instituições e pela própria sociedade, quando não leva em consideração um diálogo horizontal e interseccional para a implementação de políticas públicas, como as de segurança (Fagundes e Henning, 2022, p. 204).

Ao discutirmos relações raciais e segurança pública vale retomarmos a ideia que, ainda hoje, permeia o imaginário de boa parte da população brasileira: o mito da democracia racial. Se faz relevante passarmos por esse ponto, pois como nos aponta Abdias Nascimento, o mito da democracia racial foi “institucionalizado de forma eficaz nos níveis oficiais de governo, assim como difuso e profundamente penetrante no tecido social, psicológico, econômico, político e cultural da sociedade do país” (Nascimento, 2016, p. 111). Assim, ainda permeando o imaginário social, tal crença possibilita que genocídios de populações negras, principalmente as pertencentes a zonas marginalizadas das cidades, sejam encaradas com naturalidade.

A construção desse imaginário fez parte de um projeto político, econômico e social que teve êxito em sua implementação e faz com que tanto racismo quanto a necropolítica atuem como parte constituinte

da sociedade. Um dos elementos que atua para manutenção, em especial da necropolítica, desse sistema é a segurança pública e suas operações, sobretudo as que ocorrem em bairros periféricos. Fagundes e Henning (2022) apontam a estratificação da cidades, a alocação de pessoas negras a bairros periféricos e o quanto os índices e as formas das abordagens policiais se alteram de acordo com a localidade da cidade em que são feitos, bem como de acordo com a cor da pele e exploram ainda os privilégios não questionados da população branca, pois

além dos órgãos de poder - o governo, as leis, o capital, as forças armadas, a polícia - as classes dominantes brancas têm a sua disposição poderosos implementos de controle social e cultural: o sistema educativo, as várias formas de comunicação de massas - a imprensa, o rádio, a televisão - a produção literária. Todos esses instrumentos estão a serviço dos interesses das classes no poder e são usados para destruir o negro como pessoa e como criador e condutor de uma cultura própria. O processo de assimilação ou de aculturação não se relaciona apenas à concessão aos negros, individualmente, de prestígio social. Mais grave, restringe sua mobilidade vertical na sociedade como um grupo; invade o negro e mulato até a intimidade mesma do ser negro e do seu modo de autoavaliar-se, de sua autoestima (Nascimento, 2016, p. 112).

Sueli Carneiro (2023), aponta que o racismo opera enquanto elemento político, responsável por conceder a determinados grupos privilégios socioeconômicos, bem como implicar em definições relativas a determinação de sentenças de prisão, concessão de benefícios, aplicação e acesso a direitos e deveres enquanto integrante do corpo social. Entretanto, as formas de atuação do racismo na sociedade se metamorfoseiam, tal como aponta Mbembe (2014), pois ao longo dos séculos modificações sociais acontecem e novas tecnologias surgem. No século XXI o avanço tecnológico proporciona formas “atualizadas” de

marginalização, o autor destaca ainda que “[...] o Negro e a raça nunca foram elementos congelados” (Mbembe, 2014, p. 18), assim retomamos a percepção de que o racismo transforma-se para acompanhar as transformações sociais. Os avanços na tecnologia são, portanto, acompanhados das metamorfoses do racismo, que se manifesta através das redes e ainda com a inserção de sistemas integrados mediados por conexões online em diferentes atividades e serviços prestados à população.

Corroborando com o processo de avanço das tecnologias, Luiz Valério Trindade (2023) aborda os discursos de ódio manifestados através das redes e a autorização que pessoas brancas concedem a si mesmas para, diante do suposto anonimato, ministrarem ofensas diversas à pessoas negras em ambientes online. A questão se complexifica à medida que discutimos se há neutralidade dos dados e algoritmos, elementos essenciais aos avanços tecnológicos e implementação de inteligência artificial. Complexificação que aumenta ao introduzirmos tais tecnologias aos sistemas de prestação de segurança pública, visto que são órgãos responsáveis pela manutenção do caráter racista e necropolítico do Estado. É para abordarmos a ideia de uma pseudo-neutralidade tecnológica e as atuações do racismo em meio às sociabilidades contemporâneas que convidamos a leitora e o leitor a seguirem para o próximo item.

NEUTRALIDADE ALGORÍTMICA: AS DISSIMULAÇÕES DO RACISMO EM SISTEMAS INFORMACIONAIS

A implementação de câmeras nas cidades, sejam elas com reconhecimento facial ou não, fazem parte de um projeto amplo e almejado por diversas cidades brasileiras: integrar-se ao conceito de cidade inteligente, que pode ser definido como uma cidade que implementa tecnologias digitais ao seu funcionamento, integrando informações através de dispositivos eletrônicos, possibilitando monitoramento

através de câmeras, agendamento de serviços municipais através de programas acessados via internet. A cidade inteligente “[...] fornece as interfaces adequadas para que os cidadãos possam se envolver com sua cidade, por meio de serviços digitais e para que o poder público possa atuar de forma preventiva – ou preditiva, idealmente” (Weiss, Bernardes e Consoni, 2017, p. 4).

Uma das propostas adotadas por diversas cidades inteligentes é a possibilidade de criar cidades mais seguras, perspectiva que é permeada por uma série de iniciativas: implementação de câmeras acopladas aos uniformes de policiais militares, sistemas integrados entre diferentes órgãos de segurança, implementação de câmeras de monitoramento nas ruas das cidades e nos últimos anos a inserção de câmeras com reconhecimento facial. Em São Paulo, por exemplo, recentemente foi assinado contrato que autoriza o início do funcionamento do programa de videomonitoramento Smart Sampa, projeto que tem como objetivo instalar cerca de 20.000 câmeras com reconhecimento facial na cidade até o ano de 2024, com capacidade para ampliação até o número de 40.000 câmeras (Secretaria Especial de Comunicação, 2023).

As questões problemáticas de tecnologias como Smart Sampa surgem devido a: 1) a forma que editais voltados à segurança pública são ainda formulados em contexto brasileiro e 2) o racismo algoritmo que se instaura a partir do caráter de não neutralidade observado nas redes, de modo geral. Iniciaremos discutindo algumas especificidades do edital relativo a contratação de empresa responsável pela instalação e gerenciamento do sistema de videomonitoramento. Hyndara Freitas, repórter, ao levantar alguns dos aspectos relativos às câmeras com reconhecimento facial aponta que “[...] enquanto as câmeras tradicionais apenas captam imagens, as de reconhecimento facial conseguem identificar as pessoas que surgem na tela. Mais que isso: a tecnologia cruza informações extraídas de diferentes bases de dados sobre os cidadãos” (Freitas, 2022, s. p.). As divergências e reivindicações iniciaram na primeira versão do edital, que trazia em seu texto a identificação

de pessoas com base na cor da pele e mais: o monitoramento de “situações de vadiagem”, remetendo a Lei das contravenções, de 1941, que surgia com objetivo de punir corpos ociosos⁵².

O processo de construção do edital passou por uma série de discussões na justiça, pois mesmo diante da proposta de que o sistema atue como ampliação da concepção de cidade inteligente, visando integrar serviços públicos prestados à população, (Freitas, 2022) o que levanta discussões são os vieses raciais abordados pelo edital ao fazer menção a cor da pele e retomar a ideia da “vadiagem” como pelo termo associado a população negra sem desenvolvimento de atividade remunerada regular a partir de legislações já revogadas. Além disso, como abordado no item anterior, corpos marginalizados, corpos negros, tendem a ser vistos como corpos dispensáveis e os setores de segurança pública tem em sua trajetória o histórico de serem um dos instrumentos do Estado responsável pelo genocídio de populações negras, como aborda Maria Carolina Schlittler (2016), ao discutir as desigualdades raciais frente ao policiamento ostensivo. Em outras palavras a aplicação da necropolítica, o fazer morrer conferido pelo Estado (Mbembe, 2016), parte em grande medida, das operações realizadas pelas polícias militares. Seguindo essa perspectiva, Schlittler (2016) aponta as denúncias de coletivos iniciadas nos anos 2000, apontando que

Na denúncia destes coletivos, aparece a reiteração de um padrão de atuação policial que não apenas é violento como também focaliza um público específico (jovens pobres negros), identificado como suspeito de cometimento de crimes. Tais ações, segundo os movimentos, não assujeitam apenas aqueles que concretamente cometeram delitos, mas recaem genericamente sobre um conjunto da população

52 Vale destacar que a Lei da Vadiagem trazia em seu escopo a concepção de punição a pessoas que se dispusessem a ociosidade. Entretanto, tal como diversas legislações do período o foco consistia na criminalização de corpos negros.

objetivamente marcado por raça, classe, território, idade e gênero. Amparados em pesquisas recentes⁴ sobre o perfil das vítimas dos homicídios no Brasil, os movimentos argumentam que a Polícia Militar tem sido a responsável pelo “genocídio da juventude negra no país” – nomeação própria destes coletivos (Schlittler, 2016, p. 35 - 36).

Observa-se assim, que existe uma padronização daqueles indivíduos que são observados, no mínimo, como suspeitos. Agora convidamos a percorrer alguns apontamentos da segunda questão problemática apontada por nós: o racismo algoritmo que se instaura a partir do caráter de não neutralidade observado nas redes, de modo geral. Inicialmente é importante destacar que a internet, em especial os mecanismos de busca e as redes sociais, passaram a compor o cotidiano da sociedade, esse alargamento da utilização das redes como formas de conexão, trabalho e lazer cresceram com as maiores possibilidades de acesso a smartphones. Lara Facioli e Felipe Padilha (2020) apontam que a crescente utilização de celulares com acesso à internet decorreu, em parte, da movimentação realizada pelo governo federal em 2013, onde alíquotas de alguns impostos incidentes sobre os produtos foram zeradas, gerando uma diminuição dos preços. Alguns anos depois, mais recentemente, vivenciamos a pandemia de covid-19, que, como nos apontam Deivison Faustino e Walter Lippold, nos proporcionou “[...] uma inédita imersão no ciberespaço” (Faustino e Lippold, 2023, p. 38).

Em consonância ao processo de uma incorporação ampla, percebemos também uma gama de serviços privados e públicos que podem ser acessados, ou até mesmo exclusivamente prestados, pela internet. São processos como o mencionado que contribuem para a construção e manutenção de confiabilidade e credibilidade concedida, popularmente, aquilo que é exposto e oferecido como material a ser acessado através dos buscadores online. Safiya Noble (2021), ao discutir como o Google reproduz e lucra com o racismo, alarga sua análise para que possamos ter uma compreensão ampla sobre os reais objetivos de grande parte dos conteúdos disponibilizados online: gerar lucro.

Na realidade, monopólios de informação como o Google têm a capacidade de priorizar resultados de buscas na internet com base em uma variedade de tópicos, como promover seus próprios interesses mercadológicos sobre os de competidores ou empresas menores que são clientes de publicidade menos lucrativos do que as grandes corporações multinacionais (Noble, 2021, p. 46-47).

A autora rebate a crença de que dispositivos de acesso às redes são tecnologias neutras, que apresentam resultados baseado em relevância e veracidade do conteúdo relacionado ao tema de pesquisa e auto índices de acesso por outros usuários, explorando o conceito de algoritmos da opressão. Recebem essa definição porque algoritmos são compostos por uma série de definições, programações, entretanto cabe destacar que “Tornar conteúdo na web (páginas) localizável através de mecanismos de busca é um projeto expressamente social, econômico e humano” (Noble, 2021, p. 74) e ainda que “uma das razões pelas quais isso é visto como um processo neutro é porque soluções algorítmicas, científicas e matemáticas são avaliadas por práticas procedimentais e mecanicistas [...]” (Noble, 2021, p. 75), assim é válido questionarmos sobre quem são os responsáveis pelo desenvolvimento dessas programações.

Trindade (2023) explora os discursos de ódio reproduzidos através das redes sociais e vai ao encontro das discussões de Safiya Noble (2021) ao apontar que nas redes sociais as maiores vítimas desses discursos são as mulheres negras. O autor traz como possibilidade que frente a falta de legislações específicas que punem crimes cometidos online, pessoas sintam-se autorizadas a proferirem discursos racistas. Já Tarcízio Silva (2022), ao explorar o conceito de racismo algorítmico, apresenta este como uma dissimulação do racismo constituído socialmente fora dos espaços online, visto que a implementação da inteligência artificial, tal como os algoritmos e que se propõe como uma tecnologia neutra, passa por um processo de concepção, elaboração e programação, processos que são realizados dentro de uma perspectiva

heteronormativa e que visa rentabilidade. O autor aponta ainda que “Algoritmos medeiam quais sujeitos são ou não inclusos, como são ordenados, suas hierarquias de valor ante os objetos e o capital e também situações em que vidas são consideradas descartáveis” (Silva, 2022, p. 66). E que os sujeitos dispostos no final dessas hierarquias, não incluídos em processos seletivos, com páginas dificilmente localizáveis através dos buscadores online são pessoas negras.

Observamos assim os processos de necropolítica (Mbembe, 2016) metamorfoseando-se para serem comportados frente a uma sociedade informacional. Pois há uma aproximação entre dados relativos a segurança pública quando cruzados com raça e pobreza, visto que como já exposto, 90% dos presos através da tecnologia de câmeras com reconhecimento facial é composto por pessoas negras e pobres, em sua maioria homens negros e pobres (Cruz, 2022). Assim, “Em sociedades como a brasileira, em que a seletividade penal racista é a regra, tecnologias de rastreamento não poderão senão servir ao encarceramento em massa de grupos específicos” (Silva, 2022, p. 115).

Retomando nosso olhar aos sistemas de videomonitoramento para prestação de serviços de segurança pública, em certa medida, podemos dizer ainda que o alvo se modifica. As mulheres negras saem do centro e os homens negros, percebidos como perigosos tornam-se o alvo. É para abordarmos o racismo algorítmico que acompanha as tecnologias voltadas à manutenção da segurança pública e aumenta a capacidade necropolítica do Estado que convidamos a leitura e o leitor a nos acompanharem ao próximo item.

RACISMO ALGORÍTMICO EM DEBATE: ENTRE DENÚNCIAS E RESISTÊNCIAS

Discutimos anteriormente as implicações contemporâneas de processos de dissimulação do racismo, principalmente abordando as perspectivas voltadas à internet que nos conectamos diariamente e

as buscas que efetuamos, seja em redes sociais ou em mecanismos específicos de busca. Entretanto, os algoritmos operam também em vieses institucionais. No cenário brasileiro a ascensão de sistemas de videomonitoramento com reconhecimento facial é tema de debate, processos judiciais e de resistência de pessoas negras. Movimentos de resistência que surgem a partir da análise dos dados relativos ao número de pessoas negras presas indevidamente, de experiências próprias ou de pessoas próximas que foram alvo dos “enganos” algorítmicos.

Os dados levantados em pesquisas que acompanham as tecnologias de câmera com reconhecimento facial já operantes apontam índices, no mínimo, alarmantes. Processos como aumento da autonomia concedida a inteligências artificiais, pautados na estrutura de dados previamente fornecidas, constroem processos racistas que se dissimulam e assumem o caráter de racismo algorítmico. Cabe salientarmos ainda que “Reproduzir inferências racistas que colocam o negro e outros grupos racializados como violentos em potencial é um dos pilares da supremacia branca, na medida em que justifica controle e violência e impede a solidariedade e o associativismo baseados em classe.” (Silva, 2022, p. 121 - 122). Visando alargar o escopo de discussões que englobam os processos de dissimulação do racismo frente às novas sociabilidades, transformações da funcionalidade necropolítica do Estado e os movimentos de resistência - que tal com o próprio racismo - se metamorfoseiam, traçaremos uma breve discussão a respeito da campanha #Tiremeurosotodasuamira, explorando as publicações realizadas entre os meses de janeiro a junho de 2023.

A campanha #Tiremeurostodasuamira tem seu início no Twitter em janeiro de 2023 e além da página mantém um blog, onde expõe um conjunto de dados voltados a discussões relativas à inserção de câmeras com reconhecimento facial ao redor do mundo. O objetivo da campanha é o “[...] banimento do uso de tecnologias digitais de reconhecimento facial na segurança pública brasileira” (Tire meu rosto da sua mira, s. a., s. p.). Sem mobilização de recursos e explorando a

ideia de assinatura de uma carta aberta pela população, visando o banimento dessas tecnologias, podemos considerar que a campanha passa por um duplo apagamento: primeiro, páginas sem aplicações financeiras tendem a ter uma menor visibilidade e segundo, partindo do funcionamento dos algoritmos, como abordamos ao longo do discutido, campanhas e discursos que se relacionam com a temática da negritude são, automaticamente, considerados menos atrativos aos usuários e dispostos ao final das listas de resultados nas buscas.

A campanha surge, portanto, como resistência frente aos processos massivos de implementação dessas tecnologias de vigilância, denunciando principalmente os modelos racistas que são incorporados ao funcionamento, que vão ao encontro de abordagens já instauradas nas formas de operação adotadas por órgãos de segurança pública. Além disso, outro aspecto que é apontado por alguns adeptos da campanha diz respeito a questões relacionadas a direitos dos cidadãos, recorrendo a Lei nº 13.709/2018, a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que “[...] dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento de personalidade da pessoa natural” (Brasil, 2018, s. p.). Entretanto, em diversos editais, como o recentemente aprovado que regula o projeto Smart Sampa, as prefeituras estipulam exceções para que as tecnologias com reconhecimento facial voltados ao auxílio do provimento de segurança pública possam desenvolver suas atividades, desde que essas imagens não sejam compartilhadas para outras finalidades.

Não podemos dispensar conhecimentos acumulados e acreditar que as tecnologias contemporâneas não possuem relação com o acúmulo de modos hegemônicos de estar no mundo e de transformá-lo. Do mesmo modo, não podemos dispensar o

histórico de resistências dos últimos séculos (Silva, 2022, p. 151).

Tampouco podemos dispensar, ou não abordar os movimentos de resistência que, nas palavras de Mbembe (2014) e tal como o racismo, se metamorfoseiam para combater as manifestações necropolíticas da contemporaneidade. Assim, a excepcionalidade de funcionamento das câmeras com reconhecimento facial concedidas à segurança pública não resolve o ponto principal dessas reivindicações: o racismo algorítmico. A seguir, expomos alguns dos dados coletados na página do Twitter que mobilizou a campanha e tentou levar a *hashtag* #Tiremeurostodasuamira ao conhecimento e a ampla aderência.

Mês da postagem	Postagens realizadas pelo página Tire Meu Rosto da Sua Mira (@meurostonaobr)
Janeiro	As tecnologias de reconhecimento facial funcionam melhor em rostos masculinos e peles brancas. Elas reproduzem e intensificam o racismo por meio de softwares e câmeras de vigilância. Racismo algorítmico. Levantamento do Rede de Observatórios da Segurança apontou que 90,5% dos presos por tecnologias de reconhecimento facial no Brasil são negros. (30 jan.)
Fevereiro	Vigilância não garante segurança! Nem todo ambiente vigiado é um ambiente seguro, principalmente os com câmeras de reconhecimento facial (tecnologia racista e transfóbica). (15 fev.)
Março	Dia Internacional Contra a Discriminação Racial (21/3): uma data importante para lembrarmos que a luta contra o racismo deve ser constante e diária. O uso de tecnologias de reconhecimento facial nos órgãos de segurança pública reproduz a discriminação racial brasileira. (21 mar.)
Abril	Tendo em vista as ameaças aos direitos à privacidade, presunção de inocência, liberdade de expressão, ir e vir, igualdade e não-discriminação, todo projeto de lei que vier a ser implementado no Brasil, como o PL 21/2020, deve prever a proibição do rec facial na segurança pública. (12 abr.)
Maio	#tbt: Hoje é dia de lembrar que tem cidades brasileiras sem esgoto, mas com reconhecimento facial. Entre 2016 e 2021, o então deputado federal Delegado Waldir gastou mais de 30 milhões em emendas parlamentares para implementar reconhecimento facial até mesmo em cidades sem rede de esgoto e que apresentam baixos índices de criminalidade. Duas empresas ligadas a famílias de políticos locais ganharam a maioria das licitações para implementar a tecnologia nos municípios. (25 mai.)

Mês da postagem	Postagens realizadas pelo página Tire Meu Rosto da Sua Mira (@meurostonaobr)
Junho	Cidades inteligentes devem respeitar sua privacidade e garantir qualidade de vida! Não é inteligente permitir o monitoramento em massa com tecnologias discriminatórias, como o reconhecimento facial em câmeras de vigilância. MEU ROSTO NÃO! (20 jun.)

Fonte: página Tire Meu Rosto da Sua Mira

A campanha atua em caráter nacional e mais do que tentar angariar maior número de assinaturas possíveis, visa o compartilhamento de informações relativas aos direitos que legislações como a LGPD concedem em seu escopo, bem como expor discussões em andamento relativas ao caráter racista e também transfóbico adotado pelos sistemas de videomonitoramento. As problematizações aos investimentos em tecnologias que contemplem o reconhecimento facial em cidades onde a malha de esgoto é deficitária, apontam diretamente ao biopoder e à necropolítica exercidos pelo Estado. Atuando em diferentes abordagens, a falta de saneamento básico contribui para a proliferação de doenças transmissíveis e a massiva implementação de tecnologias com reconhecimento facial, aumenta o potencial de seletividade penal já atuante na sociedade.

Assim, esta campanha atua, portanto, como espaço de compartilhamento de informações, realização de denúncias e prática de resistência, discutindo as implementações de tecnologias de videomonitoramento ao redor do país. Entretanto no recorte aqui estabelecido, dispensa especial atenção a cidade de São Paulo e o projeto Smart Sampa, devido a sua amplitude, pois visa a instalação de cerca de 20.000 câmeras com reconhecimento facial na cidade até 2024. Além disso, por se tratar do maior centro urbano nacional, a cidade pode servir como um exemplo de maneiras de implementação de tecnologias voltadas à segurança pública, ampliando a aderência em localidades menores. É nesse sentido que a página explorou quatro pontos para definir o projeto como um “sinônimo de má gestão pública” (Tire meu rosto da sua mira, 2023, p. s.p). Os quais podem observados na tabela a seguir:

Gastar milhões de reais do dinheiro público em contratos com empresas privadas que lucram com os nossos dados pessoais;
Violar nossos direitos à privacidade, presunção de inocência, liberdade de expressão, ir e vir, igualdade e não-discriminação;
Excluir e discriminar as populações mais vulneráveis, como as pessoas em situação de rua, camelôs, profissionais do sexo e outras minorias que são alvos de vigilância e repressão;
Ignorar as demandas populares impondo “soluções” tecnológicas que não atendem às reais necessidades e problemas de São Paulo.

Fonte: *página Tire Meu Rosto da Sua Mira*

O desenvolvimento de postagens, tanto no Twitter, quanto no blog da campanha, visa compartilhar conhecimento e denunciar os crimes que ocorrem com base na utilização da inteligência artificial, voltados ao genocídio da população negra. A necropolítica perpetrada pelo Estado, encontra no racismo algorítmico um instrumento de dissimulação do racismo já presente na sociedade. Diante das discussões elaboradas pela campanha cabe a populações marginalizadas, especialmente indivíduos negros, mobilizarem-se em resistência a tecnologias que além de privarem os indivíduos de sua liberdade e privacidade, os tornam alvos do racismo. Destacamos ainda que além do racismo, as tecnologias de reconhecimento facial são transfóbicos e xenófobos (Tire meu rosto da sua mira, 2023). E ainda que

[...] as reproduções on-line das hierarquias raciais de poder são manifestações dos mesmos tipos de sistemas de poder que estamos tentando dismantelar e nos quais tentamos intervir - principalmente eliminando discriminação e racismo como lógica organizadora fundamental da nossa sociedade (Noble, 2021, p. 142).

Assim, reiteramos a centralidade do compartilhamento de informações sobre o funcionamento das tecnologias digitais e a difusão da concepção de que a neutralidade algorítmica não é real. Noble (2021) aponta ainda que grupos marginalizados estão sujeitos a uma ampla gama de possibilidades discriminatórias, por outro lado não detém garantias de que sejam concedidas proteções frente a possíveis ataques e injustiças cometidas no ambiente online ou através de tecnologias de reconhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos o alcance da campanha, até o momento de realização da pesquisa, o observamos como limitado, fato que remete rapidamente ao encadeamento de algoritmos disposto ao serem localizadas temáticas que envolvam minorias, nesse caso, pessoas negras. A campanha apresenta um caráter de denúncia a formas de obtenção de altos lucros, através da incorporação de tecnologias mais baratas e produção em larga escala das tecnologias com reconhecimento facial, o que individualmente já caracteriza um processo que age de encontro às construções sociais hegemônicas. Somado a isso, apresenta um viés racial, trazendo a discussão os processos de dissimulação do racismo, introduzindo uma aproximação do conceito de racismo algorítmico e difundindo informações que possibilitam que aqueles que acessam a campanha tenham embasamento teórico e estatístico das razões pelas quais a incorporação de tecnologias com reconhecimento facial tem um caráter que atua em consonância com a necropolítica.

Destacamos ainda que um dos grandes focos da campanha, o projeto Smart Sampa, teve seu funcionamento iniciado no mês de agosto de 2023, período que não está englobado no escopo dos dados analisados. Além disso, o edital passou por uma série de adequações, após inúmeros processos e tentativas de banimento por diversos órgãos e mobilizações pessoais, desse modo a Prefeitura de São Paulo, através de comunicado realizado em virtude do início das atividades, garante que falhas da tecnologia foram devidamente corrigidas. E ainda que, para uma pessoa ser indicada como suspeita é necessária uma proximidade de 90% entre os traços dos bancos de dados policiais e o identificado através da tecnologia seja encontrado. E mais: que haverá uma equipe técnica especializada responsável por um processo de reanálise caso o sistema indique o reconhecimento de suspeitos, gerando um processo de “dupla checagem”.

Apesar destas alterações no projeto Smart Sampa, a proposta deste artigo foi questionar a neutralidade do uso de sistemas algoritmos e, principalmente, mostrar, a partir dos dados apresentados, que a utilização destes sistemas pode reforçar ou dissimular o racismo informacional e a necropolítica dentro de sistemas informacionais de segurança. Além disso, outras diversas propostas relacionadas à incorporação de tecnologias com reconhecimento facial estão em tramitação nos órgãos responsáveis ao redor do país, ou ainda, já se encontram em operação e atuando ao encontro das dissimulações de racismo. Atuam, portanto, alinhando-se ao caráter marginalizador ao qual o Estado já se apresenta alinhado historicamente.

Objetivamos, ao longo do texto, explorar dissimulações do racismo frente às sociabilidades mediadas por tecnologia, partindo das denúncias realizadas através da campanha #TireMeuRistodaSuaMira, mobilizada através do Twitter. Esse processo que ocorre mediado por tecnologias digitais, se alinha a um processo de metamorfose do racismo, apresentando-se como racismo algorítmico e renovando as distribuições de morte perpetradas pelo Estado. Assim como em mobilizações de coletivos negros fora dos ambientes digitais, movimentações como a da campanha aqui discutida - em especial coletivos negros - promovem dinâmicas afim de combater a necropolítica que agora se introduz também nas possibilidades que surgem como proposta de tornar cidades mais seguras. Possibilidade que surge pautada em uma premissa já conhecida: a cor da pele como um indicador de suspeição.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2018.

CARNEIRO, Sueli. **Dispositivo de racialidade: a construção do outro como não ser como fundamento do ser**. Rio de Janeiro: Zahar, 2023.

CRUZ, Bruna Souza. Deputada quer barrar reconhecimento facial em SP por racismo - e com razão. **Tilt Uol**, 2022. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/tilt>> Acesso em: jan. 2023.

FACIOLI, Lara; PADILHA, Felipe. Sociologia digital - tópicos e abordagens teórico-metodológicas da pesquisa social no século XXI. **Estudos de Sociologia**. Araraquara, vol. 25, nº. 48, p. 21 - 35, 2020.

FAGUNDES, Mari Cristina de Freitas; HENNING, Paula Correa. Os “múltiplos afluentes” que permeiam as relações raciais contemporâneas: problematizações sobre branquitude, políticas de inimizade e segurança pública. **Horizontes Antropológicos**. Porto Alegre, ano 28, nº. 63, p. 195 - 226, 2022.

FOUCAULT, Michel. “Aula de 17 de março de 1976” In: **Em defesa da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, p. 285 - 315, 2005.

FRANQUEIRA, Bruna D.; HARTMANN, Ivar A. e SILVA, Lorena A. O que os olhos não veem, as câmeras monitoram: reconhecimento facial para segurança pública e regulação na América Latina. *Revista digital de direito administrativo*. São Paulo, vol. 8, nº 1, p. 171 - 204, 2021.

FREITAS, Hyndara. Câmeras de reconhecimento facial se multiplicam em São Paulo: medida é aposta do governo estadual e da prefeitura para a área da segurança pública. *Veja São Paulo*, 2022. Disponível em: <<https://vejasp.abril.com.br/>> Acesso em: dez. 2022.

MBEMBE, Achille. **Crítica da razão negra**. Lisboa: Antígona, 2014.

MBEMBE, Achille. Necropolítica. **Arte e Ensaios - Revista do PPGAV**. Rio de Janeiro, 2016.

NASCIMENTO, Abdias. **O genocídio do negro brasileiro: processo de um racismo mascarado**. São Paulo: Perspectivas, 2016.

NOBLE, Safiya Umoja. **Algoritmos da opressão: como o Google fomenta e lucra com o racismo**. Santo André: Rua do Sabão, 2021.

SECRETARIA ESPECIAL DE COMUNICAÇÃO. Prefeito assina contrato para o início do Smart Sampa, maior programa de videomonitoramento da cidade com até 40 mil câmeras. *Cidade de São Paulo*, 2023. Disponível em: <<https://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeito-assina-contrato-para-o-inicio-do-smart-sampa-maior-programa-de-video-monitoramento-da-cidade-com-ate-40-mil-cameras-2>> Acesso em: ago. 2023.

SILVA, Tarcízio. **Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais**. São Paulo: Edições Sesc São Paulo, 2022.

SCHLITTLER, Maria Carolina de Camargo. “Matar muito, prender mal”: a produção da desigualdade racial como efeito do policiamento ostensivo militarizado em SP. **Tese** apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sociologia do Centro de educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos. 2016.

TRINDADE, Luiz Valério. **Discurso de ódio nas redes sociais**. São Paulo: Jandaíra, 2022.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto C.; CONSONI, Flavia L. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. **Revista Tecnológica Facet Americana**, Americana, vol. 05, nº 01, p. 1 - 13, 2017.

RACISMO ALGORÍTMICO E MICROAGRESSÕES RACIAIS NO MUNDO DIGITAL⁵³

Milena Barros Marques dos Santos

INTRODUÇÃO

As reflexões apresentadas neste trabalho pretendem discutir a prática do racismo algorítmico reproduzida no ambiente virtual, o ciberespaço. Na nova ordem econômica, marcada pela concentração da riqueza, conhecimento e poder, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a inteligência artificial e o algoritmo, utilizados para ampliar a extração da mais valia, camuflam o aprofundamento e perpetuação do racismo no contexto do capitalismo de vigilância. Os algoritmos são regidos por modelos matemáticos desenhados por seres humanos, dependentes de interesses de grandes corporações e *big techs*, portanto, inseridos em determinado contexto social que os influencia.

Iniciaremos nosso estudo, após esta breve introdução, apresentando o racismo estrutural na sociedade brasileira, o qual possui raízes nos processos de colonização portuguesa e de escravização do negro. Em seguida, abordaremos o capitalismo de vigilância e o racismo

53 Conteúdo apresentado e publicado nos Anais do VII Seminário Internacional em Política Social – Desafios para a Política Social e a Democracia no Capitalismo Tardio: tecnologia, corporações, desinformação e o avanço da direita.

algorítmico, prática que propaga vieses, preconceitos e discriminações no ciberespaço, território em disputa para domínio de ideais e ideologias. O tópico seguinte será sobre microagressões raciais no ambiente virtual. Por fim, o estudo será encerrado com as considerações finais.

RACISMO ESTRUTURAL NA SOCIEDADE BRASILEIRA

O racismo estrutural é uma construção social. É um fenômeno complexo, histórico, naturalizado e não-uniforme, que se insere em relações de dominação, poder, cultura de desigualdades, violência e preconceito. O racismo estrutural é fruto de determinações econômicas, políticas, jurídicas que influenciam na organização da sociedade e decorrem da estrutura social. Esse processo histórico e político transcende a ação do indivíduo, reforça a dimensão de suposta superioridade de um grupo sobre outro, e “normaliza” a discriminação sistêmica (Almeida, 2019).

No Brasil, o racismo nasce associado à escravização de negros, apoiando-se em teses de inferioridade biológica, e demonstra uma das mais perversas dimensões de nosso tecido social (Jaccoud, 2008). O escravismo, na segunda metade do século XIX, constituía-se como óbice à industrialização e à ampliação do mercado interno para inserção da economia brasileira no conjunto da divisão internacional do trabalho do mundo capitalista (Oliveira, 2003). Porém, a Abolição da Escravatura, em 1888, não significou a formação de mercado interno e tampouco de transição homogênea para o trabalho livre.

Houve, mesmo com os escravizados libertos, a manutenção de padrões escravocratas de relação de produção e de exclusão do negro, como por exemplo, no acesso às terras (Lei das Terras) e à educação. Não é coincidência que, nos dias atuais, 67% dos moradores de favelas sejam pessoas negras e que as assimetrias educacionais perdurem: negros, que compreendem pretos e pardos, estudam, em média, 1,6 anos a menos que brancos. O índice de analfabetismo entre negros

(7,1%) é mais que o dobro de brancos (3,2%) e enquanto 48,3% de negros com mais de 25 anos haviam concluído o ensino médio em 2023, esse percentual era de 61,8% para brancos (IBGE, 2023).

O projeto de desenvolvimento da nação previa a ideologia do embranquecimento, principalmente nas décadas de 1920 e 1930, refletindo a crença na superioridade branca e a busca do progressivo desaparecimento do negro. A entrada do imigrante europeu foi favorecida, inclusive em regiões e setores dinâmicos da economia, ao mesmo tempo em que mecanismos discriminatórios foram fortalecidos, como projetos de lei visando impedir a entrada de novos negros no país. A partir dos anos 1930, a dimensão positiva da mestiçagem é destacada e o discurso de convivência harmônica entre as três raças (branco, índio e negro) na formação do povo brasileiro, projeta o mito da democracia racial (Jaccoud, 2008), associado com discurso de igualdade civil e política entre negros e o restante da sociedade.

Considerados indolentes e inaptos ao trabalho regular e assalariado, os negros atuavam em áreas rurais, na economia de subsistência, ou atividade temporárias e ocasionais nas áreas urbana. É esse processo – de ascensão do trabalho livre acompanhado da entrada crescente da população trabalhadora no setor de subsistência e atividades mal remuneradas como base da economia do trabalho livre – que dará origem, décadas depois, ao denominado “setor informal” no Brasil (Theodoro, 2008). Inclusive, no ano de 2022, conforme dados do IBGE (2023), pretos e pardos são maioria no mercado informal de trabalho, além de ocuparem cerca de 65% dos postos de trabalho com rendimentos mais baixos, como na Agropecuária, Construção e Serviços Domésticos.

Além disso, os corpos negros continuam a ser vítima de violência e opressões. Em 2022, 83% das mortes violentas intencionais por intervenção policial foram de pretos e pardos. Eles também são maioria no sistema penitenciário, correspondendo a quase 70% da população carcerária, conforme dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública

(2023). Soma-se a isso, estudo realizado pela organização da sociedade civil Iniciativa Negra por uma Nova Política sobre Drogas (2023), que revela que a maioria das prisões de negros por suposto envolvimento em tráfico de drogas ocorreu em patrulhamento policial, a partir dos critérios de julgamento subjetivos e por “ações arbitrárias com base em atitudes suspeitas” do indivíduo. Já em operações policiais, que “demandam investigações e necessitam levantar informações sobre vítimas, encontrar testemunhas”, 63% das prisões levam a pessoas brancas. Os dados revelam que pessoas negras e periféricas tem mais probabilidade de terem os direitos violados, sofrerem abusos, serem tratados como vidas descartáveis, no âmbito da necropolítica (Mbembe, 2016).

Quando o racismo está arraigado em uma sociedade, sendo parte da ordem social e estando presente na vida cotidiana, os problemas de desigualdade racial são reproduzidos pelas instituições e as práticas racistas são tidas como “normais” (Almeida, 2019) no conjunto de relações de todas as ordens, como a policial, política, estatal, econômica, e alcançam governos, empresas, escolas e, inclusive, tecnologias. Nesse sentido, o ciberespaço – ambiente virtual de convivência e trocas simbólicas devido à possibilidade de integração de tecnologias ao cotidiano (Lévy, 1996) – apresenta-se como espaço propício para a reprodução e propagação de práticas racistas, principalmente com a opacidade dos sistemas automatizados e semiautomatizados baseados em algoritmos (Silva, 2019). Temos, com isso, a ocorrência do denominado racismo algorítmico.

CAPITALISMO DE VIGILÂNCIA E RACISMO ALGORÍTMICO

As TICs se entranham de maneira cada vez mais profunda através das necessidades da vida cotidiana, mediando diversas formas de participação social, e nesse contexto, entramos na era do capitalismo de vigilância. Esse capitalismo necessita do digital para existir, mas não

se confunde com a tecnologia que emprega. O capitalismo de vigilância pode ser definido, conforme Shoshana Zuboff (2019, p. 13) como “uma nova ordem econômica que reivindica a experiência humana como matéria-prima gratuita, para práticas comerciais dissimuladas de extração, previsão e vendas”. Concretiza-se segundo uma lógica econômica parasítica na qual a produção de bens e serviços tem o objetivo de mudar comportamentos, expropriar direitos e destituir a soberania do indivíduo. Essa nova ordem revive a imagem apresentada por Karl Marx do capitalismo como o vampiro que se alimenta do trabalho, mas no capitalismo de vigilância, apropriando-se de todo e qualquer aspecto rentável da experiência humana (Zuboff, 2019).

No capitalismo de vigilância, há o amplo emprego de tecnologias, plataformas digitais, inteligência artificial, algoritmos. Mas devemos ter em mente que as TICs são meios com fins econômicos intrínsecos ao seu desenvolvimento e desdobramento. Por trás de sua aparente neutralidade, temos o uso de modelos baseados em estatística e matemática, programados a partir de interesses definidos, e em poderio cada vez mais profundo das grandes corporações e *big techs*. Assim, os *softwares* estão impregnados do contexto social em que se inserem. As operações de inteligência de máquina convertem os dados pessoais (matéria-prima) em produtos algorítmicos, com possibilidade de prever, influenciar, modificar, monetizar e controlar o comportamento dos usuários (Zuboff, 2019; Silveira, 2021; Lemos, 2021). Por isso mesmo, a dataficação dos dados pessoais e de aspectos da experiência humana tornaram-se um dos principais mercados da economia informacional, sustentando a maior parte do faturamento das *big techs* (Silveira, 2021).

Com o aprendizado automático de máquina (*machine learning*), domínio em expansão da inteligência artificial, “o computador mergulha nos dados seguindo apenas instruções básicas. O algoritmo encontra padrões por si próprio e então, com o tempo, traça relações entre padrões e resultados. Em certo sentido, ele aprende” (O’Neil,

p. 86, 2020). E esse aprendizado revela-se em decisões subjetivas de interações com base na avaliação de características, personalidade, opiniões pessoais e políticas, estado emocional, habilidades para funções específicas, podendo reforçar resultados discriminatórios, como o racismo (Rocha, et al, 2020). O racismo se imbrica nas tecnologias digitais através de recursos automatizados, recomendação de conteúdo, tecnologias biométricas, construções teóricas pervasivas, todos ordenados conforme padrões algoritmizados.

O racismo algorítmico é um fenômeno no qual o arranjo de “tecnologias e imaginários sociotécnicos em um mundo moldado pela supremacia branca realiza a ordenação algorítmica racializada de classificação social, recursos e violência em detrimento de grupos minorizados” (Silva, 2022, p. 66). O racismo algorítmico é potencializado por práticas digitais discriminatórias, como as microagressões raciais; discriminações raciais; e crimes de ódio. As microagressões relacionam-se a ofensas, intencionais, ou não, sejam elas verbais, comportamentais ou ambientais para comunicar desrespeito, insulto ou depreciação tanto em relação a raça, quanto gênero e orientação sexual. O termo “micro” não se relaciona com o grau de violência das ofensas, e sim, ao fato de serem implícitos, permitirem certo grau de anonimato ou a evasão do agressor pela dificuldade em comprovar intencionalidade, com justificativas como as de se tratarem apenas de piada ou comentário inofensivo (Silva, 2022).

MICROAGRESSÕES RACIAIS NO MUNDO DIGITAL

Para compreendermos a ocorrência do racismo algorítmico, apresentaremos três situações específicas de microagressões raciais: uso de tecnologia de reconhecimento facial para auxiliar em atuações na área de segurança pública; o racismo e sexismo em resultado de buscas para a consulta com o descritor “mulher negra dando aula”; e censura a conteúdos e palavras contra o racismo em plataformas digitais.

a) Reconhecimento facial e segurança pública

O uso de sistemas de reconhecimento facial está inserido no âmbito das tecnologias biométricas. Desde 2011, o setor público brasileiro reporta sua utilização em setores de educação, transporte, controle de fronteiras, e principalmente, a partir de 2018, como política pública de segurança pública para auxiliar em ações de identificação e prisão de suspeitos de crimes. Hoje, ao menos 20 estados fazem uso desse sistema, com destaque para Bahia, com os maiores investimentos na ferramenta policiais (R\$ 728 milhões) e Goiás com o maior número de projetos ativos em municípios, totalizando 64 (Abdala, 2023).

Porém, estudos revelam enviesamento nos resultados quando se trata de reconhecer rostos negros. O levantamento realizado pela Rede de Observatório da Segurança, em 2019, revelou que 90,5% dos presos por reconhecimento facial no Brasil são negros, o que não significa que sejam os autores dos crimes (Silva, 2022). Os erros tem sido recorrentes e apresentados pontualmente em jornais de grande circulação, como o divulgado no Fantástico, em 21/04/2024.

Os vieses algorítmicos de reconhecimento facial já haviam sido reportados em pesquisas como a de Joy Buolamwin e Timnit Gebru, em 2018. Os resultados indicaram sobre a falta de precisão de algoritmos em relação a gênero e raça: mulheres negras apresentam taxa de erro maior que 30%, enquanto homens brancos não ultrapassa 0,7%. Nesse sentido, podemos nos questionar sobre a probabilidade de pessoas negras serem presas pelo chamado “falso positivo”. A suposição de criminalidade é uma das microagressões mais pervasivas no caso da população brasileira (Silva, 2022).

b) “Mulher negra dando aula” e conteúdos pornográficos

A pesquisa no Google Imagens, em 01/10/2019, utilizando-se o descritor “mulher negra dando aula”, retornou conteúdos pornográficos

como resultado. O mesmo não ocorria quando a busca era “mulher dando aula” ou “mulher branca dando aula”. A identificação foi feita por uma profissional de relações-públicas, Cáren Cruz, quando da elaboração de apresentação corporativa sobre professoras negras (Silva, 2022). O resultado sexista e machista demonstra a persistência da violência contra a mulher negra. Embora fossem solicitadas ao trabalho escravo tal qual os homens, assim como submetidas a castigos e mutilações, a mulher negra ainda esteve sujeita ao estupro, considerado arma de dominação, repressão e desmoralização (Davis, 2016).

No Brasil, 61,1% das vítimas de feminicídio são de mulheres negras. Elas também representam 68,9% das demais mortes violentas de mulheres no país e 56,8% dos casos de estupro e estupro de vulnerável, conforme dados do Fórum Brasileiro de Segurança Pública (2023). No Facebook, 81% das vítimas de racismo são mulheres negras de classe média, com ensino superior completo e na faixa etária de 20 a 35 anos. Elas são vítimas da intolerância predominantemente por homens (65,6%) quando, entre outras situações, discordam de *posts* ou comentários negativos contra negros; evidenciam engajamento com profissões de maior prestígio, como medicina e direito, ou exercem posição de liderança; em caso de rejeição de propostas de relacionamento afetivo; ou enaltecem cabelo cacheado natural estilo Afro (Trindade, 2018).

Os dados indicam que o machismo e o racismo contra mulheres negras são violências reiteradamente praticadas e reproduzidas no meio digital. No âmbito das microagressões raciais no ambiente virtual, está relacionado à exotização que associada à misoginia leva à hipersexualização da mulher racializada (Silva, 2022).

c) #vidasnegrasimportam, importa?

Youtube, Facebook e Tik Tok estão entre as maiores plataformas digitais do mundo. Entretanto, denúncias têm sido feitas quanto aos

impedimentos e censuras de palavras e conteúdos contra o racismo. Em 2021, por exemplo, o *Tik Tok* sinalizou como impróprios conteúdos como o “vida negras importam (do inglês *black lives matter*) e termos afro-americanos. A tentativa de adicionar frases como “apoioando o sucesso dos negros” ou “apoioando as vozes negras” eram censuradas. Mas as mesmas versões de frases com apoio aos brancos eram entendidas como conteúdo “aceitável” (Silva, 2022).

Nesse caso, há a negação da realidade sócio-histórica e manutenção de um conhecimento que se tornou hegemônico a partir da perspectiva colonial eurocêntrica defensora da superioridade da raça branca. A deslegitimação e a desinformação de ações e produção de conhecimento por pensadores, ativistas, pesquisadores e simpatizantes da causa negra são microagressão relacionada ao racismo algorítmico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O racismo algorítmico é um fenômeno sócio-histórico complexo que se imbrica às TICs reproduzindo, no ciberespaço, práticas, vieses, preconceitos e discriminações típicas do racismo estrutural. O uso de sistemas automatizados e semiautomatizados baseados em algoritmos, e a falsa sensação de neutralidade e objetividade das máquinas, escamoteiam a propagação desse fenômeno no ambiente digital. Assim, nossa compreensão, é de que o ciberespaço constitui-se como território de disputa para o aprofundamento de práticas racistas, e no caso brasileiro, de continuidade da exposição da população negra a um ciclo cumulativo de desvantagens.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Silvio. **Racismo Estrutural**. São Paulo: Sueli Carneiro; Pólen, 2019.

ABDALA, Vitor. Mais de 47 milhões podem estar sob vigilância de reconhecimento facial. Agência Brasil. Rio de Janeiro, 13/12/2023. Disponível em <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2023-12/mais-de-47-milhoes-no-pais-estao-sujeitos-reconhecimento-facial> Acesso: 07/05/2024.

DAVIS, Angela. **Mulheres, raça e classe**. São Paulo: Bointempo, 2016.

GONZALES, Lélia; HASENBALG, Carlos. **Lugar de negro**. Rio de Janeiro: Editora Marco Zero, 1982.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. 17º Anuário Brasileiro de Segurança Pública. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2023/07/anuario-2023.pdf>. Acesso em 30/04/2024 Acesso: 01/05/2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro, IBGE, 2023.

INICIATIVA NEGRA POR UMA NOVA POLÍTICA SOBRE DROGAS. **Liberdade negra sob suspeita: o pacto da guerra às drogas no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2023. Disponível em <https://iniciativanegra.org.br/publicacao/liberdade-negra-sob-suspeita/> Acesso: 02/05/2024

LEVY, P. O que é o virtual. São Paulo, 1996.

JACCOUD, Luciana. Racismo e República: o debate sobre o branqueamento e a discriminação racial no Brasil. In: **As políticas públicas e a desigualdade racial no Brasil – 120 anos após a abolição**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/Livro_desigualdadesraciais.pdf Acesso: 06/04/2022.

MBEMBE, A. Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção, política da morte. In: **Revista Arte e Ensaio**. Disponível em <https://revistas.ufjf.br/index.php/ae/article/view/8993/7169> Acesso: 08/05/2024.

OLIVEIRA, Francisco. Crítica à razão dualista, e o Ornitorrinco. São Paulo. Boitempo, 2003.

O'NEIL, Cathy. Algoritmos de Destruição em Massa. Editora Rua do Sabão. Edição do Kindle. 2020.

ROCHA, Claudio, J; et al. Discriminação algorítmica no trabalho digital. In: **Revista de Direitos Humanos e Desenvolvimento Social**. Disponível em <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/direitoshumanos/article/view/5201>. Acesso em 02/05/2024.

SILVA, Tarcízio. **Racismo Algorítmico**: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

SILVEIRA, Sergio Amadeu da. **Democracia e os códigos invisíveis** (Coleção Democracia Digital). Edição Sesc SP. Edição do Kindle, 2021.

THEODORO, Mário. Formação do mercado de trabalho e a questão racial no Brasil. In: **As políticas públicas e a desigualdade racial no Brasil – 120 anos após a abolição**. Brasília: IPEA, 2008. Disponível em https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5605 Acesso: 06/04/2022.

TRINDADE, Luiz Valério P. Formas contemporâneas de racismo e intolerância nas redes sociais. 13 de agosto de 2018. disponível em: https://www.geledes.org.br/wp-content/uploads/2018/07/FormasContemporaneasRacismo_Portuguese-final.pdf Acesso: 04/05/2024.

ZUBOFF, S. A Era do Capitalismo de Vigilância. Intrínseca. Edição do Kindle, 2019.

TRAJETÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA ANÁLISE PANORÂMICA DE 1943 A 2023

José Victor Rodrigues Catalano

1 INTRODUÇÃO⁵⁴

A Inteligência Artificial (IA), enquanto domínio da ciência da computação, é voltada para a automatização de comportamentos inteligentes, utilizando conhecimentos, algoritmos e técnicas de programação (LUGER, 2013). Seu propósito é o desenvolvimento de sistemas capazes de realizar atividades que, anteriormente, eram exclusivas da inteligência humana. Essas atividades englobam desde o reconhecimento de padrões até a tomada de decisões, incluindo a compreensão da linguagem natural e a visão computacional, entre outras habilidades (RUSSEL; NORVIG, 2013).

A inteligência artificial moderna surge como resultado das investigações e avanços mais recentes na área, impulsionados pelos progressos tanto tecnológicos quanto metodológicos. Nesse contexto, os sistemas

54 Este texto apresenta uma parte adaptada da dissertação que foi desenvolvida durante o curso de mestrado, entre 2022 e 2023, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos. C.f.: CATALANO, J. V. R. Inteligência Artificial e teoria ator-rede em diálogo: analisando atores e associações. Orientador: Thales Haddad Novaes de Andrade. 2023. Coorientador: Bruno Rossi Lorenzi. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2023.

de IA são projetados para adquirir conhecimento a partir de dados e tomar decisões com base nesse aprendizado, em contraste com a programação explícita. Algumas inovações fundamentais incluem a adoção de algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais profundas, processamento de linguagem natural, visão computacional, e sua implementação em setores como robótica e automação (TAULLI, 2019).

Estes desenvolvimentos estão intrinsecamente interligados, formando a base da IA moderna, que se desdobra em duas correntes principais: o aprendizado de máquina e o aprendizado profundo. O aprendizado de máquina concentra-se em algoritmos que possibilitam que sistemas de IA adquiram conhecimento a partir de dados (SARKER, 2021), ao passo que o aprendizado profundo expande essa abordagem, utilizando redes neurais profundas para compreender representações complexas dos dados, emulando o funcionamento do cérebro humano (ALZUBAIDI et al., 2021). Ambos desempenham funções cruciais na estrutura da IA moderna, capacitando os sistemas a realizar tarefas cada vez mais intrincadas e tomar decisões inteligentes com base em informações complexas.

Conforme destacado por Zuboff (2019), a revolução tecnológica transcende sua natureza meramente técnica, revelando-se como um fenômeno profundamente entrelaçado com os intrincados padrões sociais e culturais que definem nossa sociedade contemporânea. Esta transformação não se limita a avanços tecnológicos isolados; ao contrário, ela permeia e molda os fundamentos mais amplos de como interagimos, nos relacionamos e organizamos como comunidade.

Segundo Akrich (2014), as tecnologias desempenham um papel significativo na interação entre humanos e seu ambiente, pois estão imersas no domínio físico e social. Atuam como mediadores nas relações interpessoais, desempenhando um papel essencial na construção do mundo social. Essa dinâmica de interação possibilita que esses objetos ajam como intermediários fundamentais em todas as interações com a realidade circundante.

Akrich (2014) destaca que as tecnologias são consideradas “instrumentos politicamente poderosos” devido à imposição de mediações capazes de alterar as relações sociais. Quando uma tecnologia se estabiliza, torna-se um instrumento de conhecimento ao desaparecer. A relação estabilizadora envolve a eliminação de outros campos, onde a economia se submete às tecnologias da mesma forma que a técnica se integra ao econômico ou ao social.

Portanto, o impacto da IA transcende as fronteiras da inovação técnica, adentrando os domínios intrincados das relações humanas, das estruturas organizacionais e das percepções culturais. Dessa forma, a compreensão da revolução da IA exige uma análise holística que considere não apenas seus aspectos técnicos, mas também suas ramificações sociais e culturais, revelando a complexidade de sua influência na tessitura da vida moderna.

A IA é frequentemente percebida como uma criação tecnológica objetiva, desvinculada de influências sociais. Portanto, este texto se propõe a explorar e evidenciar uma perspectiva alternativa de que a IA é, na verdade, uma construção social intrincada e entrelaçada com os contextos humanos. Ao longo das décadas, o desenvolvimento da inteligência artificial não foi simplesmente impulsionado por avanços técnicos, mas também foi moldado por uma série de interações sociais, culturais, políticas e éticas que desempenharam papéis fundamentais em sua evolução.

A compreensão dessas interações é crucial para desvelar como a IA não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas um reflexo e uma extensão das dinâmicas sociais mais amplas. A ética envolvida na criação de algoritmos, as decisões sobre quais problemas a IA deve abordar e os impactos socioeconômicos de sua implementação são todos moldados por escolhas humanas, políticas e culturais. Assim, ao mergulhar nas páginas da história da inteligência artificial, este artigo não apenas busca entender sua evolução técnica, mas também destaca as complexidades sociais que a transformaram em

uma construção profundamente enraizada na tessitura da sociedade contemporânea.

Este texto adota uma abordagem estrutural fundamentada em uma análise historiográfica para destacar a evolução da via ao longo de duas ondas distintas precedidas por um período de especulações, entre 1943 a 1956. A primeira onda, denominada “Era de Ouro,” abrange o extenso período de 1956 a 1993, subdividindo-se em quatro momentos-chave: 1956-1974, 1974-1980, 1980-1989 e 1989-1993. A segunda parte do artigo focaliza a “IA Moderna,” estendendo-se desde 1993 até a atualidade em 2023. Esta fase é subdividida em três momentos-chave: 1993-2011, 2011-2022 e 2022-presente. Cada uma dessas fases representa uma etapa distintiva na contínua evolução da IA. Essa estruturação busca fornecer uma visão abrangente da trajetória da IA, desde sua origem até os desenvolvimentos mais recentes, oferecendo uma base sólida para a compreensão da complexidade e da constante transformação nesse campo de estudo.

2 O DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (1943-PRESENTE)

A história da IA remonta há mais de meio século. A ideia de criar máquinas capazes de pensar e tomar decisões como seres humanos é um conceito que tem sido objeto de especulação e fantasia há séculos. No entanto, foi apenas durante a década de 1950 que a IA começou a se tornar uma realidade tangível. O campo de estudo acadêmico da IA teve início com John McCarthy, que se interessou por computadores em 1948, após participar de um seminário intitulado “Mecanismos Cerebrais no Comportamento”, que discutiu sobre a capacidade das máquinas de pensar no futuro. Dentre os participantes do seminário estavam grandes pioneiros na área, como John von Neumann, Alan Turing e Claude Shannon (TAULLI, 2019).

Em 1956, McCarthy então, liderou a realização de uma Conferência de Verão em Dartmouth College, NH, EUA. Durante o evento, o termo “Inteligência Artificial” foi cunhado por ele, Marvin Minsky (Harvard), Nathaniel Rochester (IBM) e Claude Shannon (Bell), que submeteram uma proposta intitulada “*Uma proposta para o Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth sobre Inteligência Artificial, 31 de agosto de 1955*” à fundação Rockefeller. A proposta visava a realização de um estudo de dois meses com uma equipe de dez homens sobre o tópico da IA, sendo a primeira menção oficial à expressão (MCCARTHY *et al.*, 1955) (MCCORDUCK, 2004).

Durante a conferência, foi apresentado o Logic Theorist, o inovador programa de IA concebido por Allen Newell, Cliff Shaw e Herbert Simon na Corporação de Pesquisa e Desenvolvimento (RAND). Esse programa tinha como propósito solucionar problemas matemáticos com base no livro “Principia Mathematica”. O desenvolvimento do Logic Theorist representou um desafio considerável devido à utilização do IBM 701, que operava em linguagem de máquina. Para contornar essa limitação, os desenvolvedores criaram a linguagem IPL (Information Processing Language), que logo se tornou proeminente em projetos de IA. A restrição de memória do IBM 701 impulsionou a inovação do processamento de listas, viabilizando a alocação dinâmica de memória durante a execução do programa (TAULLI, 2019).

Embora a Conferência de Dartmouth em 1956 seja amplamente considerada como o marco zero da IA, as ideias relacionadas a essa área datam de antes de 1956, remontando à Segunda Guerra Mundial. A primeira literatura relevante sobre o tema da IA foi escrita em 1943 por Warren McCulloch e Walter Pitts, que desenvolveram um modelo matemático de estruturas de raciocínio artificiais que imitam o sistema nervoso humano. Esse modelo matemático serviu como base para várias outras formulações acadêmicas sobre o assunto (BARBOSA; BEZERRA, 2020).

O campo da IA tem como seu patrono Alan Turing, um matemático e cientista da computação que em 1950 publicou um estudo intitulado “Máquinas de Computação e Inteligência” (*Computing machinery and intelligence*), onde introduziu os conceitos fundamentais da IA ao abordar a questão: “As máquinas podem pensar?”. A partir desse trabalho seminal, Turing propôs o teste de Turing como uma forma de avaliar a capacidade de uma máquina em exibir comportamento inteligente que seja indistinguível do comportamento humano. O teste denominado “Jogo da imitação”, consistia em uma máquina capaz de imitar a comunicação escrita de um ser humano. O objetivo do teste era avaliar se a máquina poderia transmitir informações de maneira que se parecesse com uma pessoa real, sem que o receptor suspeitasse que estivesse interagindo com um programa de computador. Turing afirmou que se pelo menos um terço dos participantes fosse enganado e acreditasse que estava dialogando com um ser humano, a máquina poderia ser considerada “inteligente”. O estudo de Turing influenciou significativamente o desenvolvimento da IA, tornando-se uma referência fundamental na área (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Em 1951, Marvin Minsky desenvolveu a Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator (SNARC), a primeira máquina de rede neural artificial já criada, utilizando componentes analógicos e eletromecânicos. A rede consistia de 40 neurônios conectados, projetados individualmente com um capacitor para memória de curto prazo e um potenciômetro para memória de longo prazo. Para avaliar as habilidades de aprendizado da máquina, Minsky realizou experimentos de navegação em um labirinto virtual, a fim de verificar sua capacidade de aprendizagem e resolução de problemas. A estrutura criada por Minsky serviu como base para a criação de outras estruturas similares em trabalhos futuros (BARBOSA; BEZERRA, 2020).

Herbert Simon, em 1952, teve uma percepção visionária ao reconhecer o potencial dos computadores além do mero processamento numérico. Sua revelação ocorreu enquanto observava a aplicação dessas

máquinas na impressão de palavras em mapas destinados a sistemas de defesa aérea. Essa observação não apenas ampliou a compreensão sobre as capacidades dos computadores, mas também desempenhou um papel crucial no desenvolvimento da IA simbólica. Ao compreender que as máquinas podiam lidar com informações simbólicas, como palavras em mapas, Simon catalisou avanços significativos em diversas áreas da IA, incluindo processamento de linguagem natural, visão computacional e resolução de problemas complexos. Sua visão e contribuições foram fundamentais para desbravar novos horizontes no campo da IA, ampliando sua aplicação além das fronteiras inicialmente concebidas e pavimentando o caminho para inovações subsequentes (TAULLI, 2019).

2.1 PRIMEIRA ONDA DA IA: A ERA DE OURO (1956–1974)

Entre 1956 e 1974, a IA se destacou como um dos temas mais importantes na indústria tecnológica global, sendo reconhecida como “A era de ouro da IA”. Esse desenvolvimento significativo foi impulsionado em grande parte pela rápida evolução das tecnologias computacionais. Os sistemas de grande porte baseados em tubos de vácuo foram substituídos por sistemas menores, porém mais ágeis, equipados com circuitos integrados de alto desempenho e maior capacidade de armazenamento. Além disso, o governo federal investiu significativamente em inovações tecnológicas. Isso se deve, em parte, aos objetivos ambiciosos do programa espacial Apollo e às intensas demandas da Guerra Fria entre os Estados Unidos e a União Soviética (TAULLI, 2019).

Naquela época, a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA) era a principal fonte de financiamento para pesquisas em IA. A ARPA foi criada no final dos anos 1950 como resposta ao lançamento do Sputnik pela Rússia, e seus projetos financiados tinham poucas restrições, visando fomentar a inovação revolucionária. J.C.R. Licklider, um

dos líderes da ARPA, defendia que o financiamento deveria ser destinado às pessoas, não apenas aos projetos. As universidades de Stanford, MIT, Lincoln Laboratories e Carnegie Mellon foram as principais instituições beneficiadas com o financiamento da ARPA (TAULLI; 2019).

Durante a década de 1950, a IBM direcionou seus esforços para a comercialização de seus computadores, deixando a pesquisa em IA de lado. Isso ocorreu devido ao receio de que a tecnologia resultasse em perda significativa de empregos, evitando assim a responsabilização por esse possível impacto. Como consequência, grande parte da inovação em IA durante esse período foi conduzida por pesquisadores acadêmicos. Nessa época, houve um grande aumento na produção de artigos e livros acadêmicos sobre IA. (TAULLI; 2019). Entre as principais inovações estão:

- Frank Rosenblatt introduziu em 1957 o *Perceptron*, um algoritmo que consiste em uma rede neural de camada única capaz de classificar resultados (BARBOSA; BEZERRA, 2020);
- Em 1958, John McCarthy desenvolveu a linguagem de programação Lisp, que se tornou uma referência em sistemas de IA na época. Atualmente, a linguagem inspirou uma série de outras linguagens de programação (BARBOSA; BEZERRA, 2020);
- Em 1959, Newell, Shaw e Simon desenvolveram o programa “*General Problem Solver*” que se dedicou a resolver problemas matemáticos, como o quebra-cabeça Torre de Hanói (TAULLI, 2019);
- Em 1959, Arthur L. Samuel trabalhou na IBM, contribuindo para o desenvolvimento do primeiro sistema de computador comercializado pela empresa, o 701, enquanto buscava melhorar a capacidade de processamento das máquinas. Durante esse período, ele também criou um jogo de damas no computador, que se tornou um marco histórico. Esse jogo

pioneiro no campo do aprendizado de máquina demonstrou que um computador pode aprender e aprimorar seu desempenho ao processar dados, sem a necessidade de programação específica para cada tarefa. Essa abordagem revolucionária foi viabilizada pela aplicação de conceitos estatísticos avançados, como a análise de probabilidade (TAULLI, 2019);

- Em 1961, o pesquisador do MIT James Slagle desenvolveu o SAINT (Symbolic Automatic INTEgrator), um programa que auxiliava os estudantes calouros na resolução de problemas de cálculo. Posteriormente, esse programa evoluiu para outras versões mais avançadas, conhecidas como SIN e MACSYMA, capazes de realizar cálculos muito mais complexos. Na verdade, o SAINT pode ser considerado o primeiro sistema especialista criado (TAULLI, 2019);
- O professor do MIT Thomas Evans desenvolveu o programa ANALOGY em 1963, que provou que um computador poderia resolver problemas de analogia presentes em testes de QI (TAULLI; 2019);
- Durante sua pesquisa de doutorado sob a supervisão de Minsky no MIT, Daniel Bobrow desenvolveu o programa ESTUDANTE em 1964. Esse aplicativo de IA utilizou técnicas de Processamento de Linguagem Natural (NLP) para resolver problemas de álgebra destinados a estudantes do ensino médio (TAULLI; 2019);
- O professor do MIT, Joseph Weizenbaum, criou o programa ELIZA em 1965, que rapidamente se tornou um sucesso e chamou a atenção da grande imprensa. ELIZA foi nomeado em homenagem à personagem da peça Pygmalion, de George Bernard Shaw, e atuou como uma espécie de psicanalista virtual. Os usuários podiam digitar perguntas e ELIZA forneceria respostas (sendo este o primeiro exemplo

de um *chatbot*). Algumas pessoas que usaram o programa acharam que estavam interagindo com uma pessoa real, o que preocupou Weizenbaum, uma vez que a tecnologia subjacente era bastante simples (TAULLI; 2019);

- Marvin Minsky, do MIT, desafiou Gerald Jay Sussman, um de seus alunos, a passar o verão de 1966 conectando uma câmera a um computador e fazendo com que o computador descrevesse o que via. Sussman cumpriu o desafio e criou um sistema denominado *Computer Vision* que detectava padrões básicos, tornando-se assim o primeiro uso conhecido de visão computacional (TAULLI; 2019);
- O programa Mac Hack foi desenvolvido em 1968 pelo professor do MIT Richard D. Greenblatt, foi o pioneiro em jogar xadrez em torneios reais, conseguindo obter uma classificação C (TAULLI; 2019);
- Na década de 1960, o professor Raj Reddy criou o *Hearsay I*, um sistema de reconhecimento de fala contínuo. Alguns de seus alunos fundaram a Dragon Systems, que posteriormente se tornou uma grande empresa de tecnologia na área de reconhecimento de fala (TAULLI; 2019).

Neste período, no campo da IA, surgiram duas teorias principais: uma proposta por Minsky (IA Simbólica), que defendeu a utilização de sistemas simbólicos baseados na lógica computacional tradicional ou em pré-programação, como o uso de declarações *If-Then-Else*; e outra proposta por Frank Rosenblatt (IA Conexionista), que defendeu a utilização de sistemas semelhantes ao cérebro humano, como as redes neurais ou o connexionismo, em que os neurônios são referidos como perceptrons. Nesse sistema, a máquina é capaz de aprender com o tempo ao ser exposta a dados. A abordagem de Rosenblatt se baseia no conceito de que o aprendizado pode ser entendido como o ajuste dos pesos sinápticos entre os neurônios da rede neural (TAULLI; 2019).

Rosenblatt propôs que o aprendizado na IA pode ser alcançado pelo ajuste dos pesos sinápticos entre os neurônios da rede neural, permitindo que a máquina aprenda a reconhecer padrões e executar tarefas complexas à medida que é exposta a dados ao longo do tempo. Essa abordagem é baseada no funcionamento do cérebro humano, em que as conexões entre os neurônios são adaptadas com base na experiência (TAULLI; 2019).

Em 1957, Rosenblatt desenvolveu o primeiro software para IA com base em redes neurais, denominado Perceptron Mark 1. Esse programa incluía câmeras para distinguir entre duas imagens de 20×20 pixels e seguia um processo em que os dados eram ponderados aleatoriamente e passavam por uma série de etapas até que os resultados fossem precisos. Embora tenha sido um avanço significativo na época, a rede neural do Perceptron possuía apenas uma camada devido à limitação de poder computacional. Além disso, a pesquisa sobre o cérebro e a compreensão da capacidade cognitiva ainda estavam em estágio inicial (TAULLI; 2019).

Minsky e Seymour Papert co-escreveram o livro *Perceptrons* (1969), no qual criticaram duramente a abordagem de Rosenblatt, levando a um rápido declínio do interesse em redes neurais. Minsky havia até criado uma rede neural rudimentar no início dos anos 1950, mas percebeu que a tecnologia ainda estava longe de ser viável. Apesar de Rosenblatt ter tentado refutar as críticas, a comunidade de IA perdeu o interesse em redes neurais. Infelizmente, Rosenblatt faleceu em um acidente de barco alguns anos depois. No entanto, suas ideias foram revividas na década de 1980, o que levou à revolução na IA com o desenvolvimento do aprendizado profundo (TAULLI; 2019).

Durante a Era de Ouro da IA, houve um ambiente de entusiasmo e liberdade sem precedentes. Acadêmicos renomados em todo o mundo se dedicaram a criar máquinas que pudessem pensar de forma autônoma e resolver problemas complexos com rapidez e precisão. Essa era foi caracterizada por uma série de avanços notáveis,

que incluíram a criação de algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais artificiais e sistemas especializados (TAULLI; 2019).

Nesse período, a IA passou por uma série de revoluções e transformações, com novas abordagens e metodologias sendo desenvolvidas continuamente. Os pesquisadores estavam constantemente experimentando e buscando novas maneiras de criar máquinas mais inteligentes e eficazes, impulsionando o avanço da tecnologia da IA a cada dia (TAULLI; 2019).

No entanto, apesar de todo o entusiasmo e liberdade que caracterizaram a Era de Ouro da IA, os pesquisadores também enfrentaram vários desafios e obstáculos significativos. Lamentavelmente, a próxima etapa da IA se mostraria muito mais obscura. Uma quantidade maior de acadêmicos estava começando a expressar ceticismo somadas a promessas exageradas e expectativas frustradas (TAULLI; 2019).

2.1.1 Primeiro inverno da IA: o descrédito da IA (1974–1980)

Um padrão que se tornou recorrente na comunidade de IA, são ciclos de aproximadamente cinco a dez anos, em que o campo experimenta períodos de grande otimismo - a “Primavera da IA” - seguidos de períodos de escassez de recursos e apoio financeiro - o “Inverno da IA”. O ciclo de expectativas elevadas em relação aos avanços da IA seguido de resultados pouco satisfatórios desaceleraram o financiamento e pesquisa na área, estabelecendo um ciclo repetitivo de euforia e decepção (MITCHELL, 2019).

O primeiro inverno da IA ocorreu durante o início dos anos 1970 e se estendeu até meados de 1980. Durante o período, os defensores da IA simbólica elaboraram diversas propostas de subsídios visando avanços em áreas como compreensão de fala e linguagem, raciocínio de senso comum, navegação de robôs e veículos autônomos (MITCHELL, 2019) (TAULLI, 2019).

Contudo, os relatórios encomendados por agências financiadoras, como o Conselho de Pesquisa Científica do Reino Unido e o Departamento de Defesa dos Estados Unidos, apresentaram resultados desfavoráveis quanto ao progresso e às perspectivas da pesquisa em IA. Embora alguns sistemas tenham sido implementados com sucesso na década de 1970, os avanços mais significativos e promissores na área de IA não foram alcançados conforme o esperado (MITCHELL, 2019) (TAULLI, 2019).

O desenvolvimento da IA neste período teve alguns avanços, no entanto, esses progressos foram principalmente de natureza acadêmica e estavam limitados a ambientes controlados (TAULLI; 2019). Isso significava que, embora algumas melhorias na compreensão dos problemas tivessem sido observadas, ainda não era possível implementar soluções práticas e efetivas em um cenário do mundo real devido algumas limitações tecnológicas, econômicas e sociais.

As limitações dos sistemas computacionais representavam um grande obstáculo para o desenvolvimento da IA na época. A linguagem de programação Lisp, amplamente utilizada na área, não era a escolha ideal para muitos sistemas de computador da época. Como resultado, empresas e organizações estavam predominantemente focadas na linguagem de programação FORTRAN, que era mais adequada para sistemas de computador em geral. Infelizmente, essa dependência limitou ainda mais o progresso em IA, uma vez que as empresas estavam mais preocupadas com a eficiência e desempenho de suas aplicações de negócios do que com o desenvolvimento científico da IA (TAULLI; 2019).

Na década de 1970, os Estados Unidos enfrentaram desafios econômicos, incluindo inflação, crescimento lento e interrupções no abastecimento, como a crise do petróleo. Em resposta, o governo implementou medidas rigorosas. Nesse contexto, habilidades tradicionais, como jogar xadrez ou resolver teoremas, eram consideradas mais valiosas do que habilidades específicas, como reconhecimento de imagens. Um exemplo é o Speech Understanding Research da

Carnegie Mellon University, apoiado pela agência DARPA. Apesar das esperanças de uso em comandos de voz para pilotos de caça, o sistema mostrou-se impraticável, com um programa chamado Harpy compreendendo apenas 1.011 palavras. Isso levou ao cancelamento do orçamento anual do programa pela DARPA (TAULLI, 2019).

Entretanto, na década de 1970, a IA enfrentou sua pior repercussão com um relatório crucial do professor James Lighthill, financiado pelo Parlamento britânico, resultando em um impacto significativamente negativo na percepção geral. Publicado em 1973, o relatório rejeitou categoricamente os “grandes objetivos” da IA forte, enfatizando o desafio da “explosão combinatória”, que complicava excessivamente os modelos. A conclusão do relatório foi contundente, destacando que, até aquele momento, a IA não havia cumprido as promessas de impacto significativo. O tom pessimista do relatório estendeu-se à dúvida sobre a capacidade dos computadores em áreas como reconhecimento de imagens e jogo de xadrez. O subsequente debate na BBC entre Lighthill e outros especialistas evidenciou a visão crítica do relatório. Embora tenha revisado extensivamente a pesquisa, o relatório não reconheceu o potencial da IA fraca (TAULLI, 2019).

Essas limitações tiveram um impacto direto na capacidade de desenvolvimento da IA na época, em que pesquisadores e empresas enfrentaram dificuldades para obter os recursos e o suporte adequados para seus projetos em IA. Como resultado do inverno da IA, muitos pesquisadores mudaram de carreira, e os que ainda estudavam IA frequentemente se referiam ao seu trabalho com outros termos, como aprendizado de máquina, reconhecimento de padrões e informática (TAULLI, 2019).

2.1.2 Primeira primavera da IA: os sistemas especialistas (1980–1989)

Apesar do inverno da IA, houve importantes avanços tecnológicos, como a criação da retropropagação que é crucial para a atribuição

de pesos nas redes neurais, bem como o desenvolvimento da rede neural recorrente (RNN), que possibilita conexões entre camadas de entrada e saída. Além disso, durante as décadas de 1980 e 1990, os sistemas especialistas surgiram como um fator-chave para o avanço da IA na época, impulsionados pelo crescimento explosivo dos PCs e minicomputadores (TAULLI, 2019).

Os sistemas especialistas foram desenvolvidos com base nos conceitos da lógica simbólica de Minsky em uma abordagem conhecida como “conhecimento baseado em regras” ou “sistemas baseados em conhecimento”. Eles consistiam em um conjunto de regras e conhecimentos que foram programados por especialistas de domínio para solucionar problemas específicos em suas áreas de atuação. Esses sistemas foram projetados para imitar o raciocínio humano em uma área específica e, portanto, foram capazes de realizar tarefas complexas que exigiam conhecimento especializado (TAULLI, 2019).

Em 1967, o programa DENDRAL foi um marco na aplicação de IA especialista para inferir a estrutura molecular a partir de dados de um espectrômetro de massa. Desenvolvido pela Universidade de Stanford, liderado por Ed Feigenbaum, Bruce Buchanan e Joshua Lederberg, o programa utilizava a fórmula elementar e o espectro de massa como entrada, empregando um conjunto extenso de regras específicas para prever o espectro observado para cada possível estrutura molecular. Reconhecido como o primeiro sistema especialista bem-sucedido, o DENDRAL baseava sua eficiência em regras especializadas fornecidas por químicos especialistas, destacando-se pela clara separação entre conhecimento (regras) e raciocínio, uma abordagem que influenciou sistemas subsequentes (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Um avanço notável ocorreu em 1972, com o desenvolvimento do MYCIN por Feigenbaum, Buchanan e Edward Shortliffe. Este sistema especialista visava diagnosticar infecções sanguíneas, compreendendo aproximadamente 450 regras. Sua performance equiparou-se à de especialistas e superou a de médicos iniciantes. Ao contrário do DENDRAL,

o MYCIN não possuía um modelo teórico geral para deduzir regras; estas foram obtidas por meio de entrevistas com especialistas que basearam seus conhecimentos em livros, experiência e outros especialistas. Notavelmente, as regras do MYCIN refletiam a incerteza associada ao conhecimento médico, reconhecendo a subjetividade e variabilidade desse conhecimento. Esse enfoque na consideração da incerteza representou um avanço significativo no desenvolvimento de sistemas especialistas (RUSSEL; NORVIG, 2013).

O Projeto de Programação Heurística (HPP) foi um importante marco na história do desenvolvimento de sistemas especialistas. Feigenbaum e sua equipe de pesquisadores da Universidade de Stanford estavam cientes do enorme potencial que a IA tinha para revolucionar diversos campos do conhecimento humano. Com isso em mente, eles criaram o HPP com o objetivo de investigar a aplicabilidade dessa nova metodologia para além do campo da química, no qual o DENDRAL e o MYCIN foram desenvolvidos (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Uma consequência do significativo aumento das aplicações para solução de problemas reais foi o aumento da necessidade por esquemas de representação do conhecimento que fossem práticos e eficientes. Como resultado, houve uma ampla variedade de linguagens de representação e raciocínio que foram desenvolvidas, sendo que algumas dessas linguagens se baseavam em lógica. Por exemplo, a linguagem Prolog ganhou popularidade na Europa, enquanto que nos Estados Unidos a família PLANNER foi bastante utilizada. Algumas linguagens de representação e raciocínio adotaram uma abordagem estruturada, semelhante à taxonomia biológica, em que fatos sobre objetos e eventos específicos eram organizados em uma grande hierarquia. Essa ideia foi inspirada pelos “frames” propostos por Minsky em 1975 (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Como relatado, os sistemas especialistas existem desde meados da década de 1960, mas seu uso comercial só se tornou viável na década de 1980. Um exemplo significativo é o XCON (eXpert CONfigurer),

criado por John McDermott na Universidade Carnegie Mellon. O sistema foi projetado para otimizar a seleção de componentes de computador e continha cerca de 2.500 regras, assemelhando-se a um motor de recomendação. Desde o seu lançamento em 1980, o XCON provou ser uma economia significativa de custos para a DEC (Digital Equipment Corporation), pioneira na indústria de computadores, na sua linha de computadores VAX, gerando economias de cerca de \$ 40 milhões em 1986 (TAULLI, 2019).

Após o sucesso do XCON, houve uma explosão na popularidade dos sistemas especialistas, que se transformaram em uma indústria multibilionária. (TAULLI, 2019). O grupo de IA da Digital Equipment Corporation (DEC) entregou 40 sistemas especialistas em 1988 e continuou a produzir outros. A Dupont, por sua vez, tinha em uso 100 desses sistemas e estava desenvolvendo outros 500, com uma economia anual de cerca de 10 milhões de dólares. Naquela época, praticamente todas as principais corporações dos Estados Unidos possuíam um grupo dedicado à IA e estavam explorando o uso ou a pesquisa de sistemas especialistas (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Em 1981, os japoneses divulgaram o “Projeto Quinta Geração”, um plano de 10 anos para criar computadores inteligentes que utilizassem a linguagem de programação Prolog. Em resposta, os Estados Unidos criaram a Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC), um consórcio de pesquisa projetado para garantir a competitividade nacional em áreas como o projeto de chips e a pesquisa de interfaces humanas. A IA foi incluída como parte de um esforço mais amplo. Na Inglaterra, o relatório Alvey restaurou o subsídio que havia sido cortado após o relatório Lighthill.

Apesar dos esforços em todos esses países, os projetos não conseguiram atingir seus objetivos ambiciosos (MCCORDUCK, 2004) (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Em 1989, a IBM marcou um avanço significativo na história da IA ao criar o Deep Blue com o objetivo de derrotar um campeão mundial

de xadrez, desafiando a tecnologia da época. Utilizando um sistema especialista baseado em regras, o Deep Blue podia rapidamente avaliar posições no tabuleiro, antecipar movimentos futuros do oponente e vencer estrategistas como Garry Kasparov. O projeto levou mais de uma década, envolvendo uma equipe de especialistas em IA, matemática e xadrez. O resultado foi um computador impressionante que processava 200 milhões de posições por segundo. A vitória do Deep Blue sobre Kasparov em 1996 foi um marco histórico para a IA, demonstrando sua capacidade de superar campeões mundiais. Apesar das controvérsias, o sucesso do Deep Blue pavimentou o caminho para avanços futuros na IA (AMORIM; 2002) (MCCORDUCK, 2004).

De forma geral, a indústria da IA cresceu exponencialmente entre 1980 e 1989, saindo de um mercado avaliado em alguns milhões de dólares para um bilionário. Dentre as centenas de empresas que atuavam nesse ramo, havia aquelas dedicadas à construção de sistemas especialistas, sistemas de visão, robôs, além de softwares e hardwares especializados para tais finalidades (MCCORDUCK, 2004) (RUSSEL; NORVIG, 2013).

2.1.3 Segundo inverno da IA: a queda dos sistemas especialistas (1989–1993)

A década de 1980 e início dos anos 1990 testemunharam um entusiasmo considerável em relação à IA, com várias empresas buscando capitalizar a promessa dessa tecnologia inovadora. No entanto, esse período também trouxe consigo uma série de desafios que contribuíram para o declínio dessas empresas especializadas em IA (NEWQUIST, 2020).

Um dos principais desafios estava relacionado aos sistemas especialistas, que, embora tenham sido úteis em muitos casos, tinham limitações significativas em termos de aplicação em diferentes áreas. À medida que esses sistemas se tornavam mais complexos, gerenciá-los e

atualizá-los com precisão tornou-se uma tarefa complicada, resultando em resultados imprecisos. Além disso, testar esses sistemas se tornou cada vez mais complexo, especialmente quando especialistas de diferentes áreas tinham opiniões divergentes sobre questões importantes. Adicionalmente, esses sistemas não eram capazes de aprender com o tempo, tornando necessárias atualizações constantes nos modelos lógicos subjacentes para manter sua eficácia. Isso levou a um aumento significativo nos custos e na complexidade envolvidos no desenvolvimento e manutenção de sistemas especialistas (TAULLI, 2019).

No final da década de 1980, a popularidade dos sistemas especialistas no mundo dos negócios começou a declinar, o que resultou na fusão ou falência de muitas startups. Esse declínio contribuiu para outro período de estagnação da IA, que durou até cerca de 1993. Com o rápido crescimento do mercado de PCs, houve uma diminuição significativa nas máquinas baseadas em Lisp que dominavam a indústria de hardware de ponta. Além disso, o investimento do governo em IA, como o da DARPA, também diminuiu, em grande parte devido ao fim da Guerra Fria com a queda da União Soviética (TAULLI, 2019).

Os sistemas especialistas foram uma das áreas de pesquisa em IA mais proeminentes durante as décadas de 1980 e 1990, impulsionados pelo crescimento dos PCs e minicomputadores que tornaram o desenvolvimento desses sistemas mais fácil e acessível. No entanto, eles foram criticados por sua falta de flexibilidade e adaptabilidade, uma vez que estavam limitados ao conhecimento que podia ser programado pelos especialistas humanos e também a manutenção e atualização eram difíceis, exigindo a reprogramação manual para refletir mudanças no conhecimento especializado. (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Mesmo assim, a abordagem de sistemas especialistas influenciou outras áreas de pesquisa em IA, incluindo a aprendizagem de máquina e a IA distribuída, e continua a ser usada hoje em várias aplicações, como diagnósticos médicos, previsão financeira e automação industrial (RUSSEL; NORVIG, 2013).

Um dos principais desafios enfrentados pelas empresas de IA foi a falta de avanços significativos na tecnologia que pudessem atender às altas expectativas criadas. Muitos dos sistemas de IA da época eram limitados em sua capacidade de aprendizado e não atendiam às demandas do mercado. Além disso, os custos associados ao desenvolvimento e manutenção dessas tecnologias eram frequentemente insustentáveis para muitas empresas (NEWQUIST, 2020).

Outro fator que contribuiu para o declínio das empresas de IA foi a falta de aplicativos comerciais sólidos para a tecnologia. Muitas organizações estavam lutando para encontrar maneiras de incorporar a IA em seus produtos e processos de negócios de uma forma que justificasse os investimentos significativos necessários (NEWQUIST, 2020).

Além disso, as expectativas exageradas em relação à IA, alimentadas pela mídia e por projeções otimistas, levaram a uma bolha especulativa no mercado de IA, o que levou muitas empresas a investir em tecnologias que não estavam prontas para a aplicação prática (NEWQUIST, 2020).

Como resultado desses desafios, muitas das empresas especializadas em IA tiveram dificuldades financeiras, enfrentaram falências ou foram adquiridas por empresas maiores em busca de ativos de tecnologia. Esse período de ajuste e consolidação marcou o fim da primeira fase comercial da IA, caracterizada por um entusiasmo inicial seguido por desafios significativos que ajudaram a moldar a abordagem subsequente para o desenvolvimento e adoção da IA (NEWQUIST, 2020).

De acordo com Newquist (2020), até o final de 1993, mais de 300 empresas dedicadas à pesquisa e desenvolvimento em IA haviam enfrentado desafios significativos, incluindo falências, encerramento de operações ou aquisições por outras empresas. Esse período representou um ponto de virada significativo e o fim substancial da primeira onda comercial da IA.

Embora tenha havido uma queda notável no número de empresas exclusivamente dedicadas à IA naquela época, a pesquisa e

o desenvolvimento em IA continuaram a avançar em universidades e centros de pesquisa, pavimentando o caminho para o ressurgimento posterior da IA em uma segunda onda comercial, que trouxe avanços tecnológicos significativos e aplicações práticas mais amplas (NEWQUIST, 2020).

2.2 SEGUNDA ONDA DA IA: IA MODERNA - O RETORNO DAS REDES NEURAI (1993–2011)

A partir do início do novo milênio, a indústria de tecnologia alterou o seu foco: em vez de desenvolver tecnologias sofisticadas para a infraestrutura virtual da internet, passou a priorizar a acessibilidade por meio de dispositivos móveis. A busca pela mobilidade tornou-se a principal tendência tecnológica dos anos 2000. No entanto, essa intensa e praticamente universal atenção em smartphones, aplicativos e tecnologia móvel acabou por desviar o foco da discussão sobre IA, que passou a ser cada vez mais abordada apenas em um contexto histórico ou como uma análise retroativa de falhas notáveis (NEWQUIST, 2020).

Na virada do milênio, a IA, apesar de ser em grande parte ignorada pela indústria de tecnologia, encontrou aplicação na internet e nas economias móveis. Sobreviveu em funções discretas, como corretores ortográficos do Microsoft Word. Os provedores de busca, como a Alta Vista, exploraram seu potencial, apresentando o Babel Fish para tradução online. O Navigator da Netscape também exemplifica a presença da IA, direcionando usuários para páginas com conteúdo semelhante (NEWQUIST, 2020).

Geoffrey Hinton, um pesquisador da Universidade de Toronto, sempre defendeu a capacidade das redes neurais, desenvolvidas por Frank Rosenblatt (IA Conexcionista), de aprender como os seres humanos, reconhecendo imagens e padrões, em vez de depender da lógica convencional. Seu objetivo era permitir que as redes neurais identificassem múltiplos padrões por meio de um processo combinado

de treinamento inicial, tentativa e erro e uso de processadores não convencionais (NEWQUIST, 2020).

No entanto, em 1969, Marvin Minsky e Seymour Papert (IA Simbólica), desacreditaram as redes neurais em seu livro “Perceptrons”, colocando-as no patamar mais baixo da IA. Desde então, a comunidade de pesquisa nunca apoiou as redes neurais tanto quanto apoia os sistemas especialistas. De fato, no início do século XXI, muitos periódicos de associações profissionais não publicavam artigos sobre redes neurais (NEWQUIST, 2020).

Hinton observou que a limitação primária para o progresso da IA consistia na capacidade de processamento dos computadores. No entanto, ele notou que a Lei de Moore previa um aumento exponencial no número de componentes em um chip a cada 18 meses, o que poderia favorecer o desenvolvimento da IA nos próximos anos (TAULLI, 2019).

Geoffrey Hinton dedicou décadas ao estudo de redes neurais, enfrentando resistência à sua pesquisa. Ele introduziu o termo “aprendizado profundo” (deep learning) para descrever sua abordagem, usando “redes de crenças profundas”, redes neurais multicamadas para reconhecer padrões, como identificar rostos. Para alcançar precisão, o sistema usava algoritmos que consideravam falhas, ajustando pesos das equações para respostas corretas e reduzindo para respostas incorretas. Em 2006, Hinton e sua equipe publicaram sobre as “redes de crenças profundas”, mesmo sem rotulá-las diretamente como redes neurais multicamadas (NEWQUIST, 2020).

A pesquisa inovadora de Hinton, que se baseou nas realizações de outros pesquisadores entusiastas de redes neurais, foi responsável por desencadear uma série de importantes avanços. Segundo Taulli (2019), esses avanços incluem:

- Em 1980, Kunihiko Fukushima desenvolveu o Neocognitron, um sistema de detecção de padrões que serviu como

fundamento para as redes neurais convolucionais, cuja inspiração foi obtida do córtex visual dos animais (TAULLI, 2019).

- John Hopfield criou as “Hopfield Networks” em 1982, que são redes neurais recorrentes (TAULLI, 2019).
- Em 1989, Yann LeCun combinou redes neurais convolucionais com retropropagação, sendo que essas foram utilizadas para análise de cheques manuscritos (TAULLI, 2019).
- Christopher Watkins descreveu o Q-Learning em sua tese de doutorado “Aprendendo com recompensas atrasadas” em 1989, o que promoveu um grande avanço no aprendizado por reforço (TAULLI, 2019).
- Yann LeCun publicou “Aprendizado baseado em gradiente aplicado ao reconhecimento de documentos” em 1998, que empregou algoritmos de descida para aprimorar as redes neurais (TAULLI, 2019).

Hinton teve a oportunidade de empregar sua tecnologia na renomada competição ImageNet, que foi iniciada em 2007 por Fei-Fei Li, uma pesquisadora da Universidade de Princeton. O projeto ImageNet apresentava imagens de uma vasta variedade de itens, desde gatos até cachoeiras, e não se limitava a imagens individuais, mas sim incluía milhares de variações de cada item. Li concebeu o projeto com o intuito de melhorar a capacidade dos programas de visão computacional em reconhecimento visual, por acreditar que quanto mais fontes de entrada um programa e seus algoritmos pudessem acessar, maior seria sua habilidade de reconhecer novas, inesperadas e futuras versões do item em questão (NEWQUIST, 2020).

Li liderou uma equipe na criação de um banco de dados com mais de três milhões de imagens usando recursos acessíveis do mercado de crowdsourcing da Amazon Mechanical Turk. As imagens foram identificadas e marcadas individualmente por usuários a preços baixos em centavos. O processo de marcação e preparação foi preciso,

específico e imparcial, assegurando manipulação visual eficiente por computadores. Em 2009, Li escreveu um artigo sobre o potencial do ImageNet para treinar algoritmos de reconhecimento, mas recebeu pouca atenção na época. O projeto evoluiu de um banco de dados para uma competição, permitindo que pesquisadores treinassem programas de visão computacional e testassem sua capacidade de identificação de objetos (NEWQUIST, 2020).

O marco atual na IA representa a transição da primeira onda para a segunda onda moderna. Na primeira geração, os sistemas inteligentes eram programados com todo o conhecimento necessário, enquanto na nova abordagem, a ideia de fornecer todas as informações foi abandonada em favor do treinamento com exemplos. O sistema aprende por tentativa e erro, distinguindo respostas corretas e incorretas, caracterizando o aprendizado profundo em redes neurais. Essa mudança representa uma transição significativa do aprendizado supervisionado para o não supervisionado (NEWQUIST, 2020).

O aprendizado profundo, conforme descrito por Newquist (2020), é comparado ao processo de montar um quebra-cabeça, em que dados representam peças a serem agrupadas para formar uma imagem coerente. O processo envolve separar e encaixar as peças por meio de tentativa e erro, semelhante ao processo de redes neurais. Neste contexto, a rede neural divide pontos de dados em camadas para identificar padrões e relacionamentos, utilizando tentativa e erro para encontrar soluções e recompensar partes do algoritmo bem-sucedidas, contrastando com a habilidade humana de compreensão visual.

2.2.1 Segunda primavera da IA: o big data e aprendizado profundo (2011–2022)

A participação do computador Watson, da IBM, no programa Jeopardy! em 2011 foi um marco importante para a IA. Enfrentando jogadores humanos altamente habilidosos, Watson venceu em uma

partida de dois dias, destacando sua habilidade em processamento de linguagem natural e amplo conhecimento. Embora tenha cometido alguns erros, a vitória de Watson foi considerada transcendente para a IA. No entanto, foi em 2015 que a IA ressurgiu definitivamente, marcando um ponto de inflexão, impulsionada por trabalhos e eventos notáveis que a colocaram novamente no centro das atenções (NEWQUIST, 2020).

Nos últimos 15 anos, o Google emergiu como uma figura proeminente na área de IA, enfrentando o desafio do crescimento exponencial da indexação da Web. Para lidar com isso, a empresa desenvolveu métodos inovadores, incluindo clusters de servidores de baixo custo, virtualização e software de código aberto. Além disso, a adoção pioneira do aprendizado profundo contribuiu significativamente para o sucesso do Google em IA. Em 2011, lançaram o projeto “Google Brain” para aplicar essa tecnologia em seus produtos e serviços (TAULLI, 2019).

A Siri, assistente digital da Apple lançada em 2011, revolucionou a interação com dispositivos móveis ao introduzir reconhecimento de voz, respostas a perguntas e funções de anotação e ditado. Durante um período em que os smartphones ainda não eram amplamente adotados, a Siri encontrou uma nova oportunidade de relevância em aplicativos móveis, destacando-se como uma inovação pioneira na implementação de assistentes inteligentes para consumidores (NEWQUIST, 2020).

Entre 2012 e 2015, houve uma disseminação global de programas e artigos que mencionavam as redes neurais. Elas foram empregadas em diversas áreas, tais como o reconhecimento de padrões de fala, a tradução de frases, a seleção de candidatos a emprego, a realização de compras publicitárias, a previsão de vendas, a escolha de ações e o diagnóstico de doenças. Um exemplo notável é o enfoque do Baidu em padrões de fala para aprimorar o reconhecimento de voz, a fim de expandir seus negócios de mecanismos de busca por meio dessa tecnologia, uma vez que digitar caracteres em mandarim em dispositivos móveis é bastante complexo (NEWQUIST, 2020).

Nos anos iniciais da competição ImageNet, os programas de reconhecimento e visão computacional eram comumente programados manualmente. Entretanto, em 2012, a equipe liderada por Hinton adotou uma abordagem diferente ao empregar uma rede neural conhecida como AlexNet para executar tarefas de reconhecimento. Em vez de programar cada etapa do processo, a equipe introduziu seus algoritmos em imagens de treinamento do ImageNet e permitiu que o AlexNet aprendesse, por si só, a identificar as características de cada imagem. Isso resultou na criação de um código exclusivo pela rede neural. Durante o concurso, a aplicação do AlexNet resultou em uma vitória notável, demonstrando uma taxa de reconhecimento superior a 84%, muito acima dos resultados obtidos por quaisquer outros programas utilizados anteriormente. Como referência, a taxa de reconhecimento total por humanos foi de aproximadamente 95%, fornecendo uma comparação significativa. (NEWQUIST, 2020).

Utilizando uma versão aprimorada da rede neural, que havia sido anteriormente ridicularizada, a equipe liderada por Hinton desenvolveu um sistema de reconhecimento de padrões que superou todos os métodos anteriores. Esse feito foi alcançado com o apoio do CIFAR, o Instituto Canadense de Pesquisa Avançada, localizado no Canadá, superando projetos de IA renomados como o MCC e o Projeto de Quinta Geração do Japão. O sucesso de Hinton e suas redes neurais atraiu a atenção da comunidade global de tecnologia (NEWQUIST, 2020).

Em 26 de maio de 2017, o programa de IA AlphaGo, desenvolvido pela DeepMind (uma divisão da Alphabet, controladora do Google), obteve uma notável vitória sobre o renomado jogador de Go, Ke Jie, em uma partida histórica. O Go é reconhecido como um jogo extremamente complexo, exigindo habilidades avançadas e estratégias mentais. Contrariando previsões anteriores de que a IA não seria capaz de superar os melhores jogadores humanos, o sucesso do AlphaGo sobre Ke Jie, utilizando a mais recente geração de redes neurais, demonstrou

a capacidade da IA de ultrapassar barreiras previamente consideradas intransponíveis (NEWQUIST, 2020).

Embora as redes neurais tenham alcançado uma série impressionante de vitórias em um período curto, não se pode dizer que seu sucesso tenha sido instantâneo, pois exigiu mudanças drásticas nos fundamentos da indústria de computação para permitir seu ressurgimento (NEWQUIST, 2020). Segundo Newquist (2020), o ressurgimento da IA, juntamente com o renascimento das redes neurais, foi resultado da convergência de quatro fatores:

1. GPUs baratas, que proporcionaram um poder de processamento mais rápido;
2. Redes neurais profundas que tiraram proveito dessas GPUs;
3. Enormes conjuntos de dados, como os compilados diariamente pelo Google e Amazon;
4. E à disposição de grandes organizações, como Google, Amazon, Apple, IBM e o gigante chinês da web Baidu, em explorar a IA, independentemente de saberem como ela seria comercializada.

A interação harmônica desses elementos foi fundamental para devolver a IA ao topo da hierarquia tecnológica. Cada um deles contribuiu de maneira igual para o avanço da IA e a falta de qualquer um desses elementos teria reduzido drasticamente a probabilidade de a IA atingir a mesma massa crítica (NEWQUIST, 2020).

As GPUs, originalmente desenvolvidas para lidar com gráficos em jogos de videogame, destacam-se por processar eficientemente muitas operações simultâneas. Essa capacidade paralela também se mostrou valiosa para tarefas complexas, como cálculos e simulações. Inicialmente, a programação para GPUs era desafiadora, mas com o desenvolvimento da linguagem CUDA pela NVIDIA, facilitou-se a criação de programas que aproveitam o poder de processamento

paralelo desses dispositivos. Ao contrário das CPUs, que realizam operações de maneira linear, as GPUs processam informações simultâneas, sendo comparadas a uma metralhadora em oposição à bazuca das CPUs. Além disso, as GPUs são economicamente mais acessíveis (NEWQUIST, 2020).

A união entre GPUs e redes neurais marcou o segundo grande avanço da segunda onda de IA. Ambas as tecnologias são resultado da aplicação do paralelismo. As GPUs ofereceram um nível de paralelismo que era difícil de ser alcançado com semicondutores lineares tradicionais, e as redes neurais abordaram problemas de maneira altamente paralela, o que contrastava com a abordagem de programação utilizada em sistemas especializados (NEWQUIST, 2020).

Uma rede neural é um modelo matemático inspirado no cérebro humano, utilizado em aprendizado de máquina. Treinadas com dados detalhados, as redes aprendem a reconhecer padrões e fazer previsões, construindo camadas ricas em informações. Apesar da intensidade computacional ao criar várias camadas, o uso de GPUs possibilita processamento mais rápido em paralelo, permitindo treinamento eficiente em menos tempo, facilitando a precisão das previsões (NEWQUIST, 2020).

O terceiro avanço crucial para o ressurgimento da Inteligência Artificial é a exploração de conjuntos de dados extensos. Anteriormente, grandes conjuntos de dados eram escassos, compreendendo principalmente registros administrativos corporativos, estoques e informações básicas de clientes. No entanto, empresas de tecnologia como Google, Amazon e Facebook começaram a coletar vastas quantidades de dados de usuários, contendo detalhes sobre preferências, padrões de compra, interações sociais, entre outros. Esses *datafarms*, alimentados por milhares de servidores, armazenam quantidades praticamente inimagináveis de dados gerados pela internet a cada segundo. Esses dados, marcados pelos usuários, tornaram-se insumos valiosos para treinar redes neurais, algoritmos de aprendizado de máquina projetados

para identificar padrões nos dados. Empresas como Google e Amazon aproveitaram esses dados para aprimorar seus algoritmos de IA, capacitando-os a pré-identificar e classificar uma vasta gama de elementos, como rostos, frases e produtos (NEWQUIST, 2020).

Em 2011, o Google Brain empregou redes neurais em seu repositório de milhões de vídeos do YouTube. A amostra de treinamento consistiu em 10 milhões de vídeos do YouTube, não marcados, não rotulados e não identificados, durante três dias. As redes neurais foram alimentadas com 20.000 categorias de objetos reais marcados e identificados como metas. Posteriormente, as redes neurais foram distribuídas em 16.000 processadores sem supervisão para categorizar ou identificar as 10 milhões de imagens do YouTube, com base nos 20.000 objetos marcados, sem ter recebido instruções prévias sobre a relação entre eles (NEWQUIST, 2020).

Ainda que a classificação pareça uma tarefa fácil, algo que até mesmo uma criança pequena poderia realizar, sua dificuldade aumenta significativamente devido ao tamanho e complexidade dos dados. Adicionalmente, a falta de familiaridade prévia ou de um ponto de referência torna a tarefa ainda mais desafiadora (NEWQUIST, 2020). Segundo Newquist (2020, p. 638, tradução nossa), é como se alguém dissesse “aqui estão dez milhões de fotos e você nunca viu os objetos nessas fotos antes. Agora, descubra em qual das vinte mil categorias cada uma dessas fotos se enquadra.” A máquina precisa começar do zero, identificando e caracterizando objetos de formas básicas, como objetos redondos, antes de poder classificá-los em categorias mais específicas.

As redes neurais do Google demonstraram a capacidade de classificar objetos desconhecidos ao analisar milhões de imagens. Elas alcançaram altas taxas de precisão na identificação de rostos humanos (81%), corpos humanos (76%), e gatos (quase 75%) sem entender o contexto ou significado dos objetos. Embora impressionantes em suas previsões com base em padrões matemáticos, é crucial notar que

essas redes não possuem um entendimento completo do que estão classificando, apenas identificam características visuais comuns nas imagens (NEWQUIST, 2020).

A existência de grandes conjuntos de dados (*big data*), especialmente aqueles que possuem informações descritivas, tem sido fundamental para o avanço da tecnologia de IA. Gigantes corporativos como Google, Amazon e Facebook têm coletado vastas quantidades de informações dos usuários, as quais são utilizadas para treinar suas redes neurais e melhorar seus algoritmos. Como resultado, a IA tem conseguido progressos significativos no reconhecimento de padrões em dados, na classificação de imagens e objetos e na realização de tarefas que antes eram consideradas exclusivas dos seres humanos. Taulli (2019, p.18, tradução nossa) afirma que os dados são “o combustível para a IA”.

O uso de redes neurais para processamento de grandes volumes de dados culminou em sistemas de recomendação acionados por correspondência de IA, que se apresentam como solução prática para o consumidor. As sugestões de recomendação, tais como qual música ouvir, qual vídeo assistir ou qual livro comprar, são possíveis graças à habilidade da IA em realizar conexões entre grandes quantidades de dados que anteriormente estavam inativos. Pode-se inferir que os dados estavam à espera de serem manipulados por uma máquina inteligente, pois nenhum grau de inteligência humana seria capaz de prever ou manipular os desejos e caprichos de milhões de usuários diários. Em alguns casos, os usuários nem mesmo tinham conhecimento de seus próprios desejos e caprichos até serem notificados pelos sistemas de recomendação (NEWQUIST, 2020).

O investimento e o comprometimento em IA por parte das grandes empresas resultaram no quarto fator. Pois à medida que as redes neurais demonstravam aos gigantes da tecnologia como utilizar dados para maximizar o tempo de navegação, o valor monetário e a retenção de visitantes humanos em suas páginas, eles aumentavam cada vez

mais o investimento em pesquisas relacionadas à IA. Como resultado, a divisão Watson da IBM se tornou uma das mais destacadas, o Google lançou o projeto Google Brain, e a Intel e a Microsoft criaram grupos que afirmavam ser o futuro de suas empresas (NEWQUIST, 2020).

Uma série de avanços significativos na área da IA começaram a se tornar cada vez mais presentes e difundidos em nosso cotidiano. Esses feitos da IA passaram a se disseminar rapidamente. Um exemplo mencionado é o serviço de tradução automática de idiomas do Google, conhecido como Google Tradutor. Embora não tenha sido perfeito inicialmente, ele funcionou de maneira surpreendentemente eficaz e, ao longo do tempo, passou por melhorias significativas. Isso possibilitou uma melhor comunicação e compreensão entre pessoas de diferentes idiomas, facilitando a troca de informações e a colaboração global (MITCHELL, 2010).

Outro exemplo é o desenvolvimento dos veículos autônomos do Google, que começaram a circular pelas estradas do norte da Califórnia. Embora tenham sido cautelosos e hesitantes no começo, eles eram capazes de se mover de forma independente no tráfego. Isso representou um avanço importante no campo da IA, abrindo caminho para a futura implementação de veículos autônomos em grande escala (MITCHELL, 2010).

Além disso, assistentes virtuais como a Siri da Apple e a Alexa da Amazon se tornaram amplamente disponíveis em dispositivos móveis e residências. Esses assistentes virtuais podem atender a muitas solicitações por meio de comandos de voz, desde tarefas simples até a obtenção de informações e o controle de dispositivos inteligentes domésticos (MITCHELL, 2010).

Outros avanços incluem o fornecimento de legendas automáticas altamente precisas pelo YouTube, a tradução simultânea entre idiomas durante videochamadas pelo Skype e o aprimoramento do reconhecimento facial do Facebook, capaz de identificar rostos com notável precisão em fotos enviadas. O site de compartilhamento de

fotos Flickr também implementou recursos de marcação automática, onde as fotos são identificadas e descritas automaticamente através de texto que descreve seu conteúdo (MITCHELL, 2010).

Todos esses eventos ocorreram sem serem expostos ao público e, em muitos casos, passaram despercebidos pelos próprios funcionários dessas empresas que estavam desenvolvendo sistemas de IA. Foi somente em 2015 que a comunidade de tecnologia, investidores e mídia notaram que a IA era uma força a ser reconhecida. Neste ano, os programas da Google e da Microsoft alcançaram níveis de precisão de reconhecimento acima de 95% na competição ImageNet, provando que haviam desenvolvido sistemas superiores aos humanos na capacidade de reconhecer objetos. Essas conquistas foram possíveis graças ao uso de redes neurais multicamadas, que comprovaram o valor da estratégia inicial de Hinton. Foi uma clara demonstração de que os humanos foram superados em uma habilidade essencial, e não apenas em um jogo (NEWQUIST, 2020).

Nos últimos anos, houve um notável avanço na IA, impactando a indústria e a economia global. Inicialmente, startups de IA mostraram progresso em reconhecimento de padrões e sugestões com base em dados do usuário, mas foram rapidamente adquiridas por gigantes tecnológicos como Google, Apple, Intel, Microsoft, Facebook, Salesforce, Baidu, Amazon e Twitter. Essas empresas líderes investiram intensivamente em pesquisa, tanto em laboratórios universitários quanto em aquisições globais de startups de IA. A importância da IA levou as principais corporações a não ficarem para trás, com a Intel investindo mais de um bilhão de dólares até o final de 2017, superando a receita combinada de todas as empresas de IA da primeira onda. As aquisições de empresas de IA nos EUA eram frequentes em 2015, ocorrendo quase a cada duas semanas. A comunidade de investimentos injetou US\$6 bilhões em startups de IA entre 2014 e 2017, um aumento significativo em comparação com os padrões anteriores de investimento (NEWQUIST, 2020).

Atualmente, a IA está presente em praticamente todos os setores, desde carros autônomos até traduções de documentos online em mais de cem idiomas. O Google, por exemplo, tem mais de mil projetos relacionados à IA, incluindo a divisão de carros autônomos Waymo. A empresa até mesmo criou seus próprios chips de IA - chamados *Tensor Processing Units* (tensores são objetos matemáticos que podem ser processados para descrever propriedades físicas) - e a Alphabet, empresa controladora do Google, nem é considerada um produtor de hardware (NEWQUIST, 2020).

De acordo com Mitchell (2019), o entusiasmo em torno da IA neste período estava crescendo rapidamente e o mundo dos negócios estava prestando muita atenção nisso. As principais empresas de tecnologia investiram quantias significativas de dinheiro em pesquisas e desenvolvimento de IA, seja contratando especialistas em IA diretamente ou adquirindo pequenas startups para ter acesso aos seus talentosos funcionários. A possibilidade de ser adquirido, o que oferecia a perspectiva de se tornar um milionário instantâneo, estimulou o surgimento de inúmeras startups lideradas por ex-professores universitários, cada uma com sua própria abordagem em relação à IA. Mitchell (2019, p. 46, tradução nossa) complementa: “como observou o jornalista de tecnologia Kevin Kelly, ‘os planos de negócios das próximas 10.000 startups são fáceis de prever: pegue X e adicione IA’”.

2.2.2 Verão da IA: a IA generativa (2022–presente)

No início dos anos 2020, um período notável de progresso surgiu no campo da IA foi impulsionado principalmente pelo desenvolvimento de redes neurais profundas baseadas em *transformers* (CAO *et al.*, 2023). Esses avanços abriram caminho para uma multiplicidade de sistemas de IA generativa que exibiam uma capacidade diferente das demais: eles podiam compreender e responder a *prompts* (comandos) de linguagem natural como entrada.

O surgimento desses sistemas baseados marcou uma mudança significativa em relação às tecnologias de IA anteriores. Sistemas de IA tradicionais tinham dificuldade em compreender as nuances da linguagem humana e gerar respostas coerentes. No entanto, o advento das arquiteturas de *transformers*, com seus mecanismos de atenção e redes neurais profundas, permitiu que esses sistemas não apenas entendessem a linguagem natural, mas também gerassem texto que era contextualmente relevante, coerente e frequentemente indistinguível de conteúdo escrito por humanos (KAHN *et al.*, 2022).

Os modelos de linguagem baseados na aprendizagem (LLMs), também conhecidos como modelos de processamento de linguagem natural, representam uma classe revolucionária de sistemas de IA. No contexto dos LLMs, essa aprendizagem se concentra na linguagem natural, a maneira como os seres humanos se comunicam e interagem por meio de palavras e textos. Eles são treinados em grandes volumes de texto, como livros, artigos, sites e conversas humanas, o que lhes permite desenvolver uma compreensão profunda das nuances e complexidades da linguagem humana (CHEN *et al.*, 2023).

Esses modelos de distribuição de probabilidade e processamento de linguagem natural têm sido responsáveis por algumas das conquistas mais notáveis na IA recentemente. Essa mudança de paradigma proporcionou uma nova forma de interação entre humanos e computadores e expressão criativa. Alguns dos sistemas de IA mais notáveis que surgiram durante esse período incluíram o ChatGPT, Bing Chat (Microsoft em parceria com a OpenAI), Bard (Google) e LLaMA (Meta/Facebook), bem como sistemas de arte de inteligência artificial texto-imagem, como Stable Diffusion, Midjourney e DALL-E (MONDAL; DAS; VRANA, 2023).

Um exemplo notável é o ChatGPT, lançado em 2022 pela OpenAI, um renomado centro de pesquisa em Inteligência Artificial, inicialmente estabelecido por Sam Altman, Greg Brockman, Elon Musk e outros, que rapidamente ascendeu à fama como uma poderosa

ferramenta de conversação baseada em IA. Sua versatilidade era notável, uma vez que demonstrava a capacidade de participar em diálogos com profundidade e significado (CHATTERJEE; DETHLEFS, 2023).

O LLM utilizado no ChatGPT, conhecido como GPT-3 (*Generative Pre-trained Transformer - 3*), é uma rede neural com cerca de 175 bilhões de parâmetros e foi treinado com uma vasta quantidade de dados da *internet*, que somam mais de 75 terabytes (CHATTERJEE; DETHLEFS, 2023). Com essa capacidade, o modelo é capaz de gerar textos e respostas de maneira autônoma, sem precisar de muitos exemplos específicos para cada tarefa.

Segundo Wolfram (2023), o principal propósito do ChatGPT (e das maiores IA generativas) é o de gerar de forma consistente uma continuação textual que esteja em perfeita consonância com o contexto já estabelecido. Quando se fala em “harmonia”, está se referindo à capacidade da IA em criar continuamente texto que seria naturalmente esperado de alguém que tivesse examinado minuciosamente o conteúdo presente em uma variedade de fontes, como páginas da web e outras fontes similares.

Imagine a digitalização de inúmeras páginas de texto criadas por humanos, seja na internet ou em livros digitalizados, com o objetivo de identificar todas as instâncias de um determinado texto, e em seguida, determinar qual palavra segue esse texto e com que frequência. O ChatGPT realiza uma atividade comparável, embora ele não interprete o texto de maneira estrita; em vez disso, ele procura elementos que se relacionem de alguma forma em termos de significado. No entanto, o resultado final é a produção de uma lista organizada de palavras que podem vir a seguir, acompanhadas de suas respectivas “probabilidades” (WOLFRAM; 2023).

A ampla aceitação do ChatGPT por parte de usuários de diversas áreas demonstra o alcance e a versatilidade dessa ferramenta. As utilidades do ChatGPT vão desde auxiliar na elaboração de textos até

agilizar a busca e recuperação de informações cruciais. Sua ascensão meteórica no cenário digital é testemunha de seu impacto significativo. Em questão de cinco dias desde o seu lançamento, a plataforma já contava com um milhão de usuários únicos. Em apenas dois meses, esse número cresceu exponencialmente, atingindo 100 milhões de usuários (CATALANO; LORENZI, 2023).

O sucesso do ChatGPT não passou despercebido pelos olhos atentos da mídia e do mercado financeiro. O fenômeno tornou-se um tópico de destaque em inúmeras reportagens, blogs e redes sociais, artigos de opinião e acadêmicos, gerando debates sobre o impacto da IA na sociedade (CATALANO; LORENZI, 2023).

No lado criativo, sistemas de IA texto-imagem como o DALL-E (também da OpenAI, lançado em 2021), *Stable Diffusion* (2022), *Midjourney* (2022) empurraram os limites do que a IA poderia alcançar em termos de geração de conteúdo visual. Esses sistemas poderiam pegar descrições textuais e transformá-las em imagens impressionantes, muitas vezes surreais e altamente imaginativas. Artistas e designers adotaram essas ferramentas como fontes de inspiração e como auxílio em seus processos criativos (MONDAL; DAS; VRANA, 2023).

O período de significativo investimento em IA generativa teve seu início com as gigantes da tecnologia, como Microsoft, Google e Baidu, assumindo a liderança nesse campo inovador. Essas empresas visionárias perceberam o potencial revolucionário das tecnologias de IA generativa e decidiram investir recursos consideráveis para moldar o futuro digital. No entanto, não foram apenas as grandes corporações que embarcaram nessa jornada emocionante (MONDAL; DAS; VRANA, 2023).

Um fenômeno notável foi a entrada de diversas empresas menores na corrida para desenvolver modelos de IA generativa de ponta. Essas empresas, muitas vezes ágeis e especializadas em nichos específicos, reconheceram o poder transformador dessa tecnologia e decidiram competir no cenário global. À medida que o interesse e o investimento em IA generativa se expandiram, uma diversidade de

inovações está surgindo, impulsionando a evolução contínua desta área (REF, (MONDAL; DAS; VRANA, 2023).

A IA generativa tornou-se uma ferramenta poderosa em diversos campos, incluindo arte, escrita, desenvolvimento de software, jogos, marketing, dentre outros. Por exemplo, na arte, ela gerou obras visuais, música e literatura únicas, inspirando novas expressões criativas. Na escrita, auxiliou autores e criadores de conteúdo, sugerindo ideias e estilos específicos. No desenvolvimento de software, automatizou a geração e depuração de código, reduzindo erros. Na indústria de jogos, criou mundos virtuais realistas e personalizados. No marketing, gerou conteúdo rápido e direcionado, dentre outras diversas aplicações e campos (CATALANO; LORENZI, 2023) (MONDAL; DAS; VRANA, 2023).

No entanto, junto com essas promissoras aplicações, existem preocupações sobre o possível uso indevido da IA generativa. Essas preocupações incluem o uso da IA generativa para cibercrimes, criação de *fake news* (notícias falsas) ou geração de *deepfakes* (WACH *et al.*, 2023). Essas tecnologias podem ser exploradas para enganar ou manipular indivíduos, apresentando desafios éticos e sociais que requerem consideração e regulamentação cuidadosas (CAO *et al.*, 2023).

À medida que a IA generativa continua a evoluir e penetrar em diversos setores, o equilíbrio entre seus benefícios e riscos potenciais permanece um aspecto crítico de seu desenvolvimento e implantação (CAO *et al.*, 2023). Lidar com essas preocupações enquanto aproveita todo o potencial da IA generativa é um desafio que organizações, pesquisadores e formuladores de políticas estão ativamente trabalhando para enfrentar.

No entanto, é crucial salientar que a IA não apenas apresenta avanços notáveis, mas também suscita questões éticas e sociais de grande relevância, abrangendo temas como privacidade, desigualdade, segurança cibernética e controle sobre tecnologias avançadas.

As críticas recentes têm ampliado consideravelmente as preocupações, sobretudo em relação ao notável domínio exercido pelas

grandes empresas de tecnologia. Essas análises destacam problemas relacionados à concentração de poder, à ausência de diversidade e inovação, bem como à influência desmedida dessas empresas nos mercados (GALLOWAY, 2017) (ZUBOFF, 2019).

A extensa coleta de dados pessoais por essas empresas para alimentar algoritmos de IA também levanta inquietações sobre privacidade e segurança. Há preocupações quanto aos riscos de violações de dados e ao possível uso indevido dessas informações (SCHNEIER, 2016) (ZUBOFF, 2019).

Além disso, a IA, ao incorporar vieses presentes nos dados históricos, suscita questões éticas, especialmente no que se refere ao viés algorítmico que pode acentuar desigualdades preexistentes, como observado em casos de reconhecimento facial e seleção de currículos (BUOLAMWINI; GEBRU, 2018) (AUMÜLLER-WAGNER, 2019) (O'NEIL, 2020). Isso contribui para a desigualdade digital, aprofundando divisões sociais (ZUBOFF, 2019). Ao mesmo tempo, a automação impulsionada pela IA levanta preocupações sobre a perda de empregos e suas consequências sociais e econômicas (BRYNJOLFSSON; MCAFEE, 2014) (MCKINSEY, 2017, 2021) (OCDE, 2023).

A opacidade algorítmica e a falta de transparência nas decisões da IA (PASQUALE, 2015) destacam a necessidade urgente de regulamentações eficazes e diretrizes éticas para assegurar o uso responsável dessa tecnologia (COEKELBERGH, 2020). Nesse contexto, a colaboração entre diversos setores da sociedade torna-se crucial para o desenvolvimento de regulamentações adequadas que equilibrem os interesses das empresas de tecnologia com o bem-estar da sociedade (GALLOWAY, 2017).

Portanto, é fundamental que a sociedade trabalhe em conjunto para desenvolver diretrizes e regulamentações que garantam que o uso da tecnologia seja usada para o bem da humanidade e que seus benefícios sejam distribuídos de forma justa e equitativa com foco na

responsabilidade e liderança para maximizar seus benefícios e mitigar seus desafios.

3 CONCLUSÃO

Em conclusão, a Inteligência Artificial (IA) emerge como um campo dinâmico e interdisciplinar, enraizado nas ciências da computação, mas que transcende suas fronteiras técnicas para se entrelaçar profundamente com os aspectos sociais, culturais e éticos da sociedade contemporânea. O propósito fundamental da IA é automatizar comportamentos inteligentes anteriormente exclusivos da inteligência humana, abrangendo desde o reconhecimento de padrões até a tomada de decisões complexas.

A evolução da IA moderna é impulsionada por avanços tecnológicos, como algoritmos de aprendizado de máquina, redes neurais profundas e processamento de linguagem natural. Estes, por sua vez, desdobram-se em duas correntes principais: aprendizado de máquina e aprendizado profundo, capacitando sistemas a realizar tarefas cada vez mais sofisticadas.

No entanto, o impacto da IA vai além do âmbito técnico, penetrando nos tecidos sociais, nas estruturas organizacionais e nas percepções culturais. A revolução tecnológica desencadeada pela IA não é apenas um fenômeno técnico, mas uma força que molda e é moldada pelos padrões mais amplos de interação humana.

A perspectiva apresentada destaca a IA como uma construção social intrincada, cujo desenvolvimento não é apenas impulsionado por avanços técnicos, mas também influenciado por interações sociais, culturais, políticas e éticas. As escolhas humanas, as decisões éticas na criação de algoritmos e os impactos socioeconômicos da implementação da IA são todos componentes cruciais dessa narrativa mais ampla.

Ao adotar uma abordagem estrutural com base em uma análise historiográfica, o texto destaca duas ondas distintas na evolução da

IA: a “Era de Ouro” (1956-1993) e a “IA Moderna” (1993-presente). Essa estrutura oferece uma visão abrangente da trajetória da IA, permitindo a compreensão da complexidade e constante transformação desse campo. Em última análise, a história da IA é não apenas uma narrativa técnica, mas uma saga intrinsecamente ligada à tessitura da sociedade, refletindo e moldando as dinâmicas sociais mais amplas.

Em suma, a narrativa histórica da IA é intrinsecamente entrelaçada com a sociedade que a molda. Este texto busca iluminar como as decisões humanas, valores culturais e forças sociais influenciaram o curso da IA ao longo do tempo. Ao reconhecer a IA como uma construção social, abre-se espaço para uma reflexão crítica sobre o papel da sociedade na definição do futuro dessa tecnologia e na mitigação de seus impactos potencialmente prejudiciais.

REFERÊNCIAS

AKRICH, M. Como descrever os objetos técnicos?. **Boletim Campineiro de Geografia**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 161–182, 2014. DOI: 10.54446/bcg.v4i1.147. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/boletim-campineiro/article/view/2516>. Acesso em: 24 jan. 2023.

ALZUBAIDI, L. *et al.* Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. **Journal of Big Data**, [s. l.], v. 8, n. 53, 31 mar. 2021. DOI 10.1186/s40537-021-00444-8. Disponível em: <https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-021-00444-8>. Acesso em: 16 maio 2023.

AMORIM, C. **A Máquina e Seus Limites**: Uma Investigação Sobre o Xadrez Computacional. Orientador: Robinson Moreira Tenório. 2002. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2002. Disponível em: <https://ppgefhc.ufba>.

br/pt-br/maquina-e-seus-limites-uma-investigacao-sobre-o-xadrez-computacional. Acesso em: 7 maio 2023.

AUMÜLLER-WAGNER, S. Encoded Bias in Recruitment Algorithms: A practical, intersectional approach to fairness in Machine Learning Algorithms. **Excellent Student Paper Series: STS Encounters**, [s. l.], 2019. Disponível em: https://www.dasts.dk/wp-content/uploads/Sophia-Aumueller-Wagner_2019.pdf. Acesso em: 16 jul. 2023.

BARBOSA, X. C.; BEZERRA, R. F. BREVE INTRODUÇÃO À HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. **Jamaxi**, [s. l.], v. 4, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/jamaxi/article/view/4730>. Acesso em: 16 abr. 2023.

BUOLAMWINI, J.; GEBRU, T. Gender Shades. Proceedings of Machine Learning Research: **Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency**, [s. l.], n. 81, p. 77-91, 2018. Conference on Fairness, Accountability and Transparency, 23-24 fev. 2018, Nova Iorque, NY, EUA. Disponível em: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>. Acesso em: 10 maio 2023.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The Second Machine Age**: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. Nova Iorque: W. W. Norton & Company, 2014. 336 p. ISBN 9780393241259. *Kindle Edition*.

CAO, Y. et al. A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT. **ArXiv (preprint)**, online, 7 mar. 2023. DOI 10.48550/arXiv.2303.04226. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2303.04226>. Acesso em: 20 set. 2023.

CATALANO, J. V. C.; LORENZI, B. R. Sem Referências: o ChatGPT sob a perspectiva latouriana e a armadilha do Duplo Clique. **Revista Faz Ciência**, [s. l.], v. 25, n. 41, 2023. DOI: 10.48075/rfc.v25i41.30761. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/30761>. Acesso em: 20 set. 2023.

CHATTERJEE, J.; DETHLEFS, N. This new conversational AI model can be your friend, philosopher, and guide ... and even your worst enemy. **Patterns**, [s. l.], v. 4, n. 100676, ed. 1, 13 jan. 2023. DOI 10.1016/j.patter.2022.100676. Disponível em: [https://www.cell.com/patterns/fulltext/S2666-3899\(22\)00323-3](https://www.cell.com/patterns/fulltext/S2666-3899(22)00323-3). Acesso em: 14 fev. 2023.

CHEN, X. *et al.* How Robust is GPT-3.5 to Predecessors?: A Comprehensive Study on Language Understanding Tasks. **ArXiv (pre-print)**, online, 1 mar. 2023. DOI 10.48550/arXiv.2303.00293. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2303.00293>. Acesso em: 14 maio 2023.

COECKELBERGH, M. **AI Ethics**. 1ª. ed. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2020. 248 p. ISBN 9780262538190.

GALLOWAY, Scott. **The Four**: The Hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google. 1ª. ed. Nova Iorque: Portfolio/Penguin, 2017. 323 p. ISBN 9780735213654.

KHAN, S. *et al.* Transformers in Vision: Survey. **ACM Computing Surveys**, [s. l.], v. 54, n. 200, ed. 10s, p. 1–41, 13 set. 2022. DOI 10.1145/3505244. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3505244>. Acesso em: 14 set. 2023.

LUGER, G. F. **Inteligência artificial**. Tradução: Daniel Vieira. 6ª. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 632 p. ISBN 9788581435503.

MCCARTHY, J.; MINSKY, M. L.; ROCHESTER, N.; SHANNON, C. E. **A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.** [s. l.], 31 ago. 1955. Disponível em: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2023.

MCCORDUCK, P. **Machines Who Think:** A Personal Inquiry Into the History and Prospects of Artificial Intelligence. 2ª. ed. aum. Natick, Massachusetts: A K Peters, 2004. 598 p. ISBN 1568812051

MCKINSEY & COMPANY. **O futuro do mercado de trabalho:** impacto em empregos, habilidades e salários. Dezembro de 2017. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages/ptbr> Acesso em: 16 mar. 2023.

MCKINSEY & COMPANY. **O futuro do trabalho pós-COVID-19.** Fevereiro de 2021. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19/pt-BR> Acesso em: 31 mar. 2023.

MITCHELL, M. **Artificial Intelligence:** A Guide for Thinking Humans. ed. ilustr. Nova Iorque: Farrar, Straus and Giroux, 2019. 336 p. ISBN 9780374715236. *Kindle Edition*.

MONDAL, S.; DAS, S.; VRANA, V. G. How to Bell the Cat? A Theoretical Review of Generative Artificial Intelligence towards Digital Disruption in All Walks of Life. **Technologies**, [s. l.], v. 11, n. 2, 17 mar. 2023. DOI 10.3390/technologies11020044. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-7080/11/2/44>. Acesso em: 18 set. 2023

NEWQUIST, H. P. **The Brain Makers**: Genius, Ego, And Greed In The Quest For Machines That Think. 2ª. ed. atual. [s. l.]: The Relayer Group, 2020. 696 p. ISBN 9780988593718. *Kindle Edition*.

O'NEIL, C. **Algoritmos de destruição em massa**: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia. Tradução: Rafael Abraham. 1ª. ed. Santo André: Editora Rua do Sabão, 2020. 342 p. ISBN 9786586460025.

OCDE. **OECD Employment Outlook 2023**: Artificial Intelligence and the Labour Market. Paris: OECD Publishing, 2023. ISBN 9789264427679. DOI 10.1787/08785bba-en. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2023_08785bba-en. Acesso em: 8 set. 2023.

PASQUALE, F. **The Black Box Society**: The Secret Algorithms That Control Money and Information. 1ª. ed. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2015. 320 p. ISBN 9780674368279.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Tradução: Regina Célia Simille. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 1016 p. ISBN 9788535237016.

SARKER, I. H. Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. **SN Computer Science**, [s. l.], v. 2, n.160, p. 1-21, 22 mar. 2021. DOI 10.1007/s42979-021-00592-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42979-021-00592-x>. Acesso em: 16 maio 2023.

SCHNEIER, B. **Data and Goliath**: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World. 1ª. ed. Nova Iorque: W. W. Norton & Company, 2016. 448 p. ISBN 9780393352177.

TAULLI, T. **Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction**. 1ª. ed. Berkeley, CA: Apress, 2019. XII, 187 p. ISBN 9781484250273.

WACH, K. *et al.* The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. **Entrepreneurial Business and Economics Review**, [s. l.], ano 2023, v. 11, ed. 2, p. 7-30, 30 jun. 2023. DOI 10.15678/EBER.2023.110201. Disponível em: <https://eber.uek.krakow.pl/index.php/eber/article/view/2113>. Acesso em: 20 set. 2023.

WOLFRAM, S. **What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?**. 1ª. ed. Champaign, IL: Wolfram Media Inc, 2023. 102 p. ISBN 9781579550813.

ZUBOFF, S. **A Era do Capitalismo de Vigilância: A Luta por um Futuro Humano na Nova Fronteira do Poder**. Tradução: George Schlesinger. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2019. 800 p. ISBN 9786555601442.

A URNA ELETRÔNICA BRASILEIRA É CONFIÁVEL? ENTRE A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA E A CONTROVÉRSIA POLÍTICA

Isabella Vicari

Sylvia lasulaitis

INTRODUÇÃO

As eleições municipais realizadas no ano de 2000, no Brasil, constituem um marco para o processo eleitoral brasileiro: aquela seria a primeira vez em que todos os municípios do país votariam em urnas eletrônicas. De acordo com o Tribunal Superior Eleitoral (TSE), observamos o resultado bem-sucedido da iniciativa de informatização do voto que começou a ser idealizada na década de 1980, com a criação dos Tribunais Regionais Eleitorais (TREs) para todas as regiões do país em 1984 e com o subsequente recadastramento dos eleitores em 1986.

Com o intuito de justificar a necessidade de informatização do voto, integrantes da Justiça Eleitoral à frente da iniciativa, como Carlos Velloso, presidente do TSE entre 1994 e 1996 - período em que foi criada, com aval do Presidente Fernando Henrique Cardoso, a Comissão de Informatização das Eleições Municipais -, recorrem às distintas táticas fraudulentas que incidiam sobre o voto em cédula de papel, destacando-se o “mapismo”, o “voto formiguinha” e as “urnas emprenhadas” (Andrade, 2022, p. 47).

Para o Tribunal Superior Eleitoral (2010), a transição do voto em cédulas de papel para o voto em urna eletrônica caracteriza um processo “gradativo e controlado”. Mesmo assim, autores como Nicolau (2017) acreditam que a mudança pode ter sido abrupta para grande parte da população, posto que o ritual de contagem e totalização dos votos, até meados de 1990, era lento e realizado em ginásios esportivos, com inúmeras fases. Em primeiro lugar, carimbava-se os votos em branco para que não fossem posteriormente preenchidos. Depois, os votos nulos eram separados, e era possível ver, nas cédulas, as inúmeras razões escritas pelos eleitores que justificaram sua anulação, ou mesmo os erros de preenchimento. Em seguida, os demais votos eram contados e os boletins eram enviados para níveis superiores.

Nesse sentido, a urna eletrônica eliminou parte significativa do contato entre eleitor e processo eleitoral. Ao longo do dia da votação, os votos são armazenados em uma placa de SSD que, ao fim do horário estipulado, tem os dados criptografados transferidos para um pen drive. O pen drive é enviado para o cartório eleitoral, onde ocorre a leitura de seu conteúdo, e a totalização dos votos e divulgação do resultado é feita pelo TSE. Assim, os candidatos eleitos para cargos no Senado, na Câmara dos Deputados, nas Assembleias Legislativas e na Presidência da República são conhecidos em poucas horas.

Apesar de ter sido recebida com entusiasmo pela população brasileira no fim dos anos 1990 e início dos anos 2000, a urna eletrônica fomentou controvérsias entre especialistas. Os críticos defenderam, naquele momento, que a informatização do voto ocorreu de forma vertical, sem considerar as contribuições de figuras políticas, da sociedade civil e de pesquisadores que não estivessem em relação direta com a Justiça Eleitoral. Ademais, acreditavam que o processo era pouco transparente e que o acesso aos dados, para atores que não integrassem as instâncias jurídicas da Justiça Eleitoral, era praticamente impossível.

Este capítulo tem por objetivo mostrar que a controvérsia entre especialistas, a despeito de sua relevância, não foi capaz de alterar a relação

da população com o voto informatizado. A urna eletrônica mostrou-se detentora de grande credibilidade e com índices de aprovação superiores a 90% no período que estende-se até o ano de 2010 (Andrade, 2022, p. 239), ainda que a controvérsia tecnocientífica, definida na seção seguinte, tenha criado divergências entre pesquisadores e técnicos do TSE. Argumentamos, entretanto, que as alterações no contexto socio-político aprofundadas durante o ano eleitoral de 2014 mostraram-se fundamentais para a emergência de uma controvérsia política acerca da urna eletrônica, a qual ganhou espaço entre a população e culminou com a perda de credibilidade da urna perante a opinião pública.

No decorrer do trabalho, portanto, apresentamos os principais atores, argumentos e justificações que protagonizaram as controvérsias tecnocientífica e política em três contextos distintos. O primeiro remonta ao ano de 2009, com a discussão do Projeto de Lei (PL) nº 5.498/2009, no qual a transparência da urna eletrônica tornou-se objeto de debate. Em seguida, o segundo momento compreende a discussão do veto presidencial à Lei 13.165/2015, que visava, novamente, estabelecer mudanças na urna eletrônica. Por fim, o terceiro momento remete ao ano de 2021, com a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 135/19, a tentativa mais recente de se modificar o voto informatizado no país.

Pretende-se, assim, delinear o caminho percorrido pelo debate a respeito da segurança da urna eletrônica brasileira desde sua implementação, advogando que as controvérsias tecnocientíficas e políticas, apesar de constituírem parte fundamental dos regimes democráticos, podem ser capturadas por um determinado pólo político com interesses específicos.

A CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA E A CONTROVÉRSIA POLÍTICA

A controvérsia tecnocientífica recebe, neste capítulo, a definição desenvolvida pelas obras de Harry Collins e Trevor Pinch (2009, 2010).

Os autores, no primeiro volume da obra *O Golem* (2009), dedicam-se à análise das controvérsias científicas. A ciência é apresentada por meio da metáfora do golem, uma criatura construída de barro e água por mãos humanas e que integra a mitologia judaica, detendo a habilidade de auxiliar no trabalho e proteger dos inimigos, mas que pode levar à destruição de seus amos quando carece de controle. Collins e Pinch (2009, p. 177-179) argumentam que assim é a ciência - nem totalmente boa e nem totalmente má, impossível de ser separada da sociedade e sujeita a instabilidades.

Nesse sentido, os autores esmiúçam exemplos da ciência controversal para demonstrar que a ciência está sujeita à discordância e que colocá-la como uma autoridade absoluta, fonte de verdade inquestionável, constitui um ato perigoso na medida em que pode desencadear um movimento anticiência como reação às promessas não cumpridas (Collins; Pinch, 2009, p. 179), afinal, se a ciência fosse validada apenas quando considerada completamente boa e capaz de resolver todos os problemas sociais por meio da técnica, então suas imprecisões significariam que ela deveria ser descartada por completo, originando as sementes do movimento contrário à ciência. Em contrapartida, os autores sugerem que o público deveria ter mais conhecimento sobre o método científico ao invés de saber mais *sobre* ciência, para que o processo científico fosse desmistificado e houvesse uma verdadeira mudança na compreensão pública do papel político da ciência e da tecnologia (Collins; Pinch, 2009, p. 183).

A ciência e a tecnologia, apesar de estarem primordialmente no domínio dos experts, que entram em desacordo com frequência e não conseguem resolver suas divergências por meio de experimentos melhores ou teorias mais avançadas, também estão sujeitas à deliberação por meio do processo político. Collins e Pinch (2009, p. 181) escrevem que, ao votar, os cidadãos estão decidindo acerca de questões controversas, como “um número maior de minas de carvão ou de usinas nucleares, mais milho ou mais rios despoluídos, mais animais torturados

ou mais crianças sadias” etc. Entretanto, a controvérsia científica tem seus argumentos produzidos dentro das universidades e dos centros de pesquisa e cabe aos cidadãos ouvir os lados em disputa para tomar uma decisão, não havendo garantias de que a decisão tomada não configura um erro (Collins; Pinch, 2009, p. 187).

Da mesma forma, os autores acreditam que é importante que os argumentos sejam provenientes de experts, uma vez que a existência de divergência no meio científico não significa que os cientistas jamais cheguem a um acordo ou que a ciência jamais seja capaz de ultrapassar obstáculos, e que a perda de credibilidade nos cientistas gera a necessidade de criação de mecanismos para que a influência dos não experts no debate público seja menor do que a influência dos experts, pois “permitir que qualquer um fale é tão ruim como permitir que apenas um grupo se manifeste” (Collins; Pinch, 2009, p. 186).

Na obra *O Golem à Solta* (2010), os autores discutem, desta vez, a controvérsia tecnológica. A tecnologia é compreendida por eles como ciência aplicada, que, no entanto, dista da ciência por encontrar-se mais ligada ao poder militar e político do que aquela e receber maior influência do mundo dos negócios (Collins; Pinch, 2010, p. 6-7). Mesmo assim, a distância experimentada pela opinião pública com relação ao método científico leva igualmente ao encantamento da tecnologia, e o que sucede este encantamento é, de acordo com os autores, a desilusão. Há necessidade, portanto, de superação da abordagem “tudo ou nada” para o debate científico e tecnológico, em que o “tudo” representa o fundamentalismo científico e o “nada” representa o fracasso absoluto (Collins; Pinch, 2010, p. 214-215).

Um dos exemplos de controvérsia tecnológica discutido na obra é a explosão do ônibus espacial Challenger, em 28 de janeiro de 1986. O acidente, que ocorreu nos Estados Unidos, deixou 7 mortos e não tardou para que a distribuição de culpa fosse realizada entre os engenheiros responsáveis pelo projeto. Durante a construção do ônibus espacial, os engenheiros da NASA e os engenheiros da Morton

Thiokol - empresa vencedora da licitação -, haviam protagonizado uma controvérsia tecnológica a respeito da segurança dos anéis de vedação do ônibus, conhecidos como anéis-em-O. Collins e Pinch (2010, p. 60) destacam, contudo, que “os anéis de vedação eram apenas um dos muitos componentes do ônibus espacial sobre os quais havia incertezas”, e o enfoque dado a eles ocorreu apenas por terem sido apontados como causa do acidente.

O choque que se seguiu à explosão e fez com que os investigadores responsabilizassem os engenheiros com base na alegação de que eles ignoraram os riscos de falha dos anéis de vedação, segundo os autores, desconsidera o fato de que os engenheiros tinham conhecimento dos perigos, mas os inúmeros testes realizados fizeram com que o risco fosse considerado aceitável.

Para Collins e Pinch (2010, p. 79-80), o erro da NASA foi “cobrir seu ônibus espacial com um manto de certeza”, sem deixar transparecer as “feridas” e “cicatrizes” que fazem parte da ciência e da tecnologia. De maneira análoga, pesquisadores do campo de estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade e das áreas da Computação advertiram o Tribunal Superior Eleitoral, desde o início do processo de informatização do voto no Brasil, por cobrirem a urna eletrônica com o mesmo manto de certeza. Como será apresentado, o outro lado da expertise, que demonstrava possíveis falhas de segurança no equipamento, não foi considerado na discussão sobre implementação da urna eletrônica, a qual era exibida pelos técnicos do TSE como plenamente segura. Em um debate científico e tecnológico ideal, as duas perspectivas seriam apresentadas para a opinião pública e a população participaria da deliberação após ouvir os argumentos dos experts. No entanto, nós não vivemos em um tipo ideal de democracia, e a controvérsia tecnocientífica chegou ao Congresso Nacional quando o voto, no país, já havia sido informatizado.

A controvérsia tecnocientífica - como optamos por denominar, uma vez que ela é simultaneamente científica e tecnológica - sobre a

confiabilidade da urna eletrônica não levou à perda de credibilidade deste aparato perante a população (Mendes, 2010; Andrade, 2022). Com o transcorrer dos anos, todavia, a maior adesão de atores políticos deslocou o centro do debate das universidades e centros de pesquisa para as casas legislativas, originando uma controvérsia política.

Definimos a controvérsia política como semelhante à controvérsia midiática discutida por Barros e Lemos (2018, p. 292), em que há uma disputa retórica, favorável ou contrária, acerca de um determinado tema e que o insere em dois campos distintos a partir de argumentos polarizados. Na disputa política, contudo, quem protagoniza a polarização são diferentes atores inseridos no jogo político - deputados, senadores, chefes de executivo -, orientados, muitas vezes, por identificação ideológica.

Nesse sentido, Campos e Miguel (2008, p. 479) recorrem à Giumbelli (2002) para definir esse tipo de controvérsia, o qual a coloca como um “drama social” que pode se estender por um período de tempo curto ou longo, mas que mobiliza os atores sociais a ponto de reconfigurar as definições da realidade e definir quais problemas serão fundamentais no processo de constituição de uma sociedade. Se a opinião pública desempenha um papel nulo nos argumentos de uma controvérsia tecnocientífica - que devem ser, por definição, circunscritos a especialistas -, ela tem um peso relevante na controvérsia política. A maior ou menor adesão da opinião pública ao tema da controvérsia política, assim como o enquadramento endossado pela sociedade em maior ou menor grau, podem manter essa controvérsia ativa ou fazer com que ela seja dissipada. Algumas controvérsias políticas, por conseguinte, permanecem vivas na esfera pública independente da orientação ideológica do governo em exercício, como são os casos do aborto e da descriminalização das drogas.

A controvérsia acerca da segurança das urnas eletrônicas brasileiras passa por dois momentos distintos. Inicialmente, trata-se de uma controvérsia tecnocientífica, que está restrita aos campos científico/

acadêmico e não mobiliza a opinião pública, passando a ser uma controvérsia política a partir de um determinado ponto de inflexão que leva ao questionamento do voto informatizado entre a população brasileira.

URNA ELETRÔNICA BRASILEIRA: UMA CONTROVÉRSIA TECNOCIENTÍFICA

No mesmo ano em que o cenário político nacional experimentou o voto informatizado pela primeira vez, a 36ª eleição presidencial dos Estados Unidos suscitou debates acirrados no cenário político internacional a respeito da transparência dos processos eleitorais. A disputa entre o candidato Republicano George W. Bush e o candidato Democrata Al Gore foi levada à Suprema Corte após uma discordância entre as campanhas na contagem dos votos na Flórida, estado que decidiu o resultado. Polêmicas envolvendo a diagramação das cédulas e a proclamação do resultado antes da finalização da contagem dos votos fez com que os democratas solicitassem uma recontagem no estado, posto que Bush havia sido declarado vitorioso. Entretanto, a recontagem de votos foi considerada inconstitucional com base no princípio de proteção igualitária e Bush foi confirmado presidente (Hasen, 2004, p. 297).

A lisura do processo eleitoral informatizado brasileiro foi debatida, no início dos anos 2000, principalmente entre pesquisadores ligados a universidades públicas nacionais, para quem um processo eleitoral transparente deveria, entre outros fatores, assegurar a recontagem de votos em caso de dúvida acerca do resultado e fornecer os meios para a realização de auditoria, ou seja, para a verificação de seu adequado funcionamento. Em tese de doutorado defendida na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mendes (2010) dedicou-se a mapear a controvérsia sobre a implementação da urna eletrônica no Brasil e os questionamentos direcionados ao voto informatizado naquele

momento, com destaque para a atuação da Universidade Estadual de Campinas, instituição dos pesquisadores que realizaram uma Comissão de Perícia para analisar o sistema eletrônico de votação ainda em 2002.

O trabalho de Mendes (2010) demonstra que a controvérsia, em um primeiro momento, deflagrou-se entre pesquisadores da área da computação, incumbidos de demonstrar as fragilidades do sistema eletrônico de votação brasileiro, e servidores técnicos do TSE, que defendiam as virtudes deste sistema e o apontavam como o mais seguro já implementado no país - senão no mundo. Havia, contudo, um terceiro ator que se envolveu na controvérsia e a levou para o legislativo brasileiro: o Partido Democrático Trabalhista (PDT).

A segurança do processo eleitoral tornou-se uma bandeira da legenda após as eleições majoritárias de 1982 e tentativa de fraude conhecida como Caso Proconsult. Naquele ano, a empresa privada Proconsult era a responsável pela totalização dos votos na eleição para governador do Rio de Janeiro, disputada pelo governista Moreira Franco, do Partido Democrático Social (PDS), e pelo candidato de oposição ao regime militar Leonel Brizola, do PDT. Em linhas gerais, a Proconsult realizava a totalização dos votos por meio de um computador, que, em decorrência de um “erro de programação”, conforme seria alegado pela empresa, transferia os votos brancos e nulos para Moreira Franco. A fraude foi descoberta por um esquema de apuração de votos paralelo ao oficial, montado pelo PDT e pelo Jornal do Brasil, e foi denunciada por Brizola à imprensa internacional. Brizola saiu vitorioso do pleito, e a Polícia Federal, ao investigar o caso, constatou a “não intencionalidade” da empresa no episódio, atribuído inteiramente ao “erro computacional” (Arcoleze, 2020, p. 405).

Mesmo que a Justiça Eleitoral não reconheça este episódio como parte da experiência de informatização do voto no Brasil, uma vez que o voto foi efetuado em cédula de papel e depositado em urna não eletrônica e apenas a totalização dos votos foi feita com uso de computador, o Caso Proconsult tornou-se parte do arcabouço argumentativo

que, no Congresso Nacional, originou propostas destinadas ao Tribunal Superior Eleitoral com o objetivo de garantir a lisura do processo eleitoral brasileiro. Uma das propostas mais significativas relacionadas ao primeiro momento do debate ocorreu em 2009, na discussão sobre a Reforma Eleitoral proposta pela Câmara dos Deputados.

O Projeto de Lei (PL) nº 5.498/2009 recebeu uma emenda de autoria do Deputado Federal Brizola Neto, filiado ao PDT do Rio de Janeiro, que previa a obrigatoriedade de um comprovante impresso de votação nas eleições de 2014, determinando que o voto, concluída a votação em urna eletrônica, deveria ser impresso no papel e depositado em local lacrado logo após a confirmação do voto informatizado e sem contato com o eleitor, para realização de auditoria pela Justiça Eleitoral ao fim da eleição. A ideia seria reconhecida, a partir de então, como “voto impresso”. Flávio Dino, na condição de Deputado Federal pelo Partido Comunista do Brasil (PCdoB-MA), foi o relator da proposta na Câmara dos Deputados. Ao emitir seu parecer sobre o Projeto de Lei, o mesmo que viabilizou e regulamentou as campanhas eleitorais na internet, Dino defendeu o comprovante impresso de votação como um mecanismo capaz de eliminar definitivamente as dúvidas acerca dos resultados proclamados pelas urnas eletrônicas.

O debate sobre o Projeto de Lei, realizado no Plenário da Câmara dos Deputados entre os dias 7 e 8 de julho de 2009, registrou pouca atenção dos parlamentares ao comprovante impresso de votação, ofuscado, em grande parte, pela discussão a respeito da regulamentação de campanhas eleitorais na internet. Brizola Neto, entretanto, classificou a impressão do voto como o ponto mais importante do Projeto de Lei - mais relevante até do que a deliberação a respeito das campanhas eleitorais na internet:

E um ponto em particular considero ainda mais importante do que a regulamentação da Internet: a segurança do voto, a materialização do voto eletrônico. Esta talvez tenha sido uma das últimas

bandeiras levantadas por Leonel Brizola. É inadmissível que só o Brasil adote um sistema de votação em que não há comprovante material. Vejam V.Exas. o exemplo recente da polêmica eleição no Irã. Houve grande pressão internacional. O que se reivindicou? Uma recontagem dos votos, Líder Ronaldo Caiado. Se esse processo polêmico tivesse acontecido no Brasil, não poderíamos pedir recontagem de votos, simplesmente porque não existem votos físicos na eleição brasileira, os votos são eletrônicos. E desafio qualquer Líder, qualquer especialista em informática a garantir que existe um sistema eletrônico 100% seguro. A impressão do voto é, sem dúvida alguma, o que há de mais importante neste projeto de reforma eleitoral.

No Senado, o PL foi recebido pela Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática. Ao contrário da Câmara, que dispensou pouca atenção ao voto impresso, o tema dominou o debate na Casa, sendo central nas duas Audiências Públicas convocadas para discutir a proposta. A primeira Audiência Pública, em 12 de agosto de 2009, teve entre os convidados o ex-presidente do TSE e Presidente das Eleições Gerais de 2002, Nelson Jobim, e o Secretário de Tecnologia da Informação do TSE, Giuseppe Janino. Nesta Audiência, Jobim retomou a história das cédulas de papel no Brasil para justificar a necessidade de se garantir o voto secreto a partir da urna eletrônica e elencar as dificuldades de se ter o comprovante impresso de votação, o qual havia sido testado em 2002 em uma experiência classificada pelo TSE como “desastrosa”.

Na segunda Audiência Pública, transcorrida ao longo do dia 20 de agosto de 2009, foram convidados, além de Giuseppe Janino, Jorge Stolfi, Professor Titular do Instituto de Computação da Unicamp; Amílcar Brunazo Filho, Representante Técnico do PDT para Acompanhamento do Desenvolvimento dos Sistemas Eleitorais desde 2000; e Mamede Marques, Professor Titular da Universidade de Brasília.

Enquanto Janino e Marques classificaram a fraude nas urnas como “inviável”, uma vez que seria necessário que se burlasse uma série de barreiras de segurança a exemplo de lacres, mecanismos de software, assinatura digital, criptografia e fiscalização externa, e que a ação de hackers seria impraticável em decorrência da ausência de conexão das urnas eletrônicas à internet, as falas de Jorge Stolfi e de Amílcar Brunazo Filho dedicaram-se à defesa da proposta de impressão do voto. Jorge Stolfi declarou que máquinas de votação sem comprovante impresso são “inaceitáveis” em virtude de riscos “extremamente graves”. Os riscos, de acordo com o Professor, estariam relacionados à possibilidade de intervenção interna no processo eleitoral.

Após a discussão em Audiência Pública, o Projeto de Lei foi aprovado com o artigo que previa o comprovante impresso de votação e sancionado pelo Presidente Lula em 29 de setembro de 2009. Entretanto, este artigo da lei foi submetido à análise pelo Supremo Tribunal Federal, sendo considerado inconstitucional em decisão unânime dos nove ministros da Corte pelo entendimento de que o comprovante impresso poderia viabilizar a quebra do princípio de sigilo do voto.

Pode-se perceber, a partir do exposto, que a controvérsia a respeito da confiabilidade do sistema eleitoral brasileiro e da segurança da urna eletrônica não havia, em 2009, mobilizado a opinião pública. Conforme destacou Giuseppe Janino, uma pesquisa realizada nas eleições de 2006 e 2008 pelo Instituto Nexos mostrou que a credibilidade da urna atingiu “o grau de 97,7% junto ao nosso eleitor, ao cidadão”. A centralização do debate em Audiências Públicas, reuniões que visam trazer para o Congresso Nacional a análise de especialistas em temas que integram matérias legislativas em trâmite, e a pouca atenção dispensada à urna eletrônica em Plenário, quando o debate acontece apenas entre parlamentares, é um indício de que a controvérsia registrava igualmente pouca força entre os políticos - durante a segunda Audiência Pública, apenas quatro Senadores compareceram.

Tratava-se, por consequência, de uma controvérsia de caráter técnico, protagonizada por especialistas do meio acadêmico, convidados a demonstrar as lacunas do sistema eletrônico de votação, e integrantes do TSE, convidados a defender a confiabilidade do voto informatizado. O PDT, até 2009, foi o principal ator da controvérsia no meio político, buscando fomentar o debate no Congresso Nacional. Ainda que os parlamentares apresentassem divergências a respeito da matéria, estabeleceu-se o consenso de que o comprovante impresso significava a modernização do processo eleitoral e, assim, foi aprovado o Projeto de Lei em 2009.

Ademais, havia o cuidado de especialistas em ressaltarem que apontar as fragilidades do sistema não era o mesmo que alegar a existência de fraude ou levantar suspeitas acerca do processo eleitoral, mas apresentar conjecturas para as quais o sistema eleitoral brasileiro deveria estar preparado. Em mais de uma ocasião foi afirmado, pelos defensores do comprovante impresso, que a possibilidade de fraude era uma situação hipotética, e que a principal virtude da implementação do comprovante impresso era a facilidade com que os partidos poderiam realizar auditoria das urnas e processos de recontagem que não estivessem centrados no TSE ou fossem inteiramente dependentes da Justiça Eleitoral.

URNA ELETRÔNICA BRASILEIRA: UMA CONTROVÉRSIA POLÍTICA

O pleito presidencial brasileiro de 2014 não teve comprovante impresso de votação. Entretanto, foi assinalado por intensa polarização entre o Partido dos Trabalhadores (PT), que tentava a reeleição com Dilma Rousseff, e o Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB), representado pelo candidato Aécio Neves, que concentrou as forças de oposição (Tatagiba; Trindade; Teixeira, 2015, p. 201).

Derrotado em segundo turno, Aécio Neves pediu recontagem dos votos e auditoria do resultado eleitoral em um caso que ganhou repercussão na mídia brasileira. O texto protocolado pelo coordenador jurídico da campanha de Aécio, Carlos Sampaio, questionava a confiabilidade das urnas com base em publicações feitas pela população nos sites de redes sociais (PSDB [...], 2014). O TSE aceitou que o partido realizasse uma auditoria e, um ano depois, um relatório divulgado pelo PSDB declarava não ter sido possível identificar a ocorrência de fraude (Vinhas; Prates, 2020, p. 19).

No ano seguinte, o Deputado Federal Jair Bolsonaro, então filiado ao Partido Progressista (PP), apresentou à Câmara dos Deputados uma Proposta de Emenda Constitucional (PEC) que, tal como a proposta de 2009, buscava tornar obrigatório o comprovante impresso do voto. A PEC proposta por Jair Bolsonaro foi aprovada em primeiro turno e anexada à Lei 13.165/2015, apelidada de “Minirreforma Eleitoral”.

Quando submetida à sanção presidencial, contudo, Dilma Rousseff utilizou-se do veto presidencial para suspender parte da Minirreforma, que incluía o artigo sobre o voto impresso. O alto custo de implementação da proposta, que, conforme levantado pelo TSE, poderia ultrapassar o valor de R\$2 bilhões, preocupava o judiciário (Vinhas; Prates, 2020, p. 19). Ademais, as autoridades do judiciário questionavam o que seria feito caso o número de votos informatizados fosse diferente do número de votos no papel, condição passível de ocorrer a partir da ação humana. Qual contagem seria validada e qual seria descartada? (Andrade, 2022, p. 223).

O veto presidencial à Lei 13.165/2015, identificado como Veto Parcial nº 42/2015, desencadeou um debate relevante no Congresso Nacional. No dia 18 de novembro de 2015, a Sessão Legislativa Ordinária Conjunta nº 28 reuniu Deputados Federais e Senadores para deliberar a respeito da manutenção ou anulação dos vetos presidenciais ao Projeto de Lei. Anulado com aparente unanimidade entre parlamentares - 368 Deputados Federais e 56 Senadores votaram pela sua anulação, contra

50 Deputados Federais e 5 Senadores favoráveis à manutenção -, o veto intensificou a controvérsia política acerca da segurança das urnas eletrônicas. Além disso, a despeito da posição dos parlamentares, a proposta não foi implementada em virtude de uma nova interferência do STF, que a considerou, mais uma vez, inconstitucional a partir de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade movida pela Procuradoria Geral da República em 2017.

Durante a Sessão Legislativa Ordinária Conjunta nº 28, 12 dos 40 parlamentares que justificaram o voto lançaram dúvidas a respeito do sistema eleitoral brasileiro e direcionaram acusações de fraude às urnas eletrônicas e/ou ao Partido dos Trabalhadores, questionando o resultado do pleito de 2014, enquanto 5 parlamentares defenderam a confiabilidade total da urna eletrônica e 22 parlamentares adotaram o meio-termo, alegando que a urna seria confiável mas que o comprovante impresso seria uma necessidade.

Entre os parlamentares que questionaram a lisura do processo eleitoral, destacam-se os que pertenciam ao Democratas (DEM). O Senador Ronaldo Caiado (DEM-GO) e os Deputados Onyx Lorenzoni (DEM-RS), Pauderney Avelino (DEM-RS) e Mendonça Filho (DEM-PE), realizaram falas inflamadas, alegando que as suspeitas de fraude tomaram a sociedade brasileira em 2014, que o PT era favorável ao veto por estar se beneficiando da fraude na urna eletrônica e que, ao lado da fraude eleitoral, estaria em curso uma fraude de caráter econômico, protagonizada por políticos do PT. De acordo com Caiado,

O que fica no subconsciente das pessoas, no Brasil, é que o PT está usando a urna eletrônica para fraudar as eleições (...). Realmente, eu acredito que, ao consolidar o veto da Presidenta, vai ficar muito claro que o PT, ao saber que não tem condições de ganhar as eleições, está montando uma estratégia para fraudar o processo eleitoral de 2016 e 2018, já que não tem apoio da sociedade brasileira.

Onyx Lorenzoni declarou que todo o sistema eleitoral brasileiro padece de suspeitas, posto que “milhões de brasileiros como eu desconfiam legitimamente do resultado das últimas eleições no Brasil, a começar pela empresa venezuelana que foi contratada pelo Tribunal Superior Eleitoral para fazer a transmissão de dados”, e complementou com a alegação de que “é conveniente para o PT a fraude eleitoral, assim como serviu a roubalheira da Petrobras”. Pauderney Avelino, seu colega de legenda, atacou diretamente os custos apontados pelo TSE como necessários para implementação do voto impresso, declarando, de modo explícito, que Aécio deveria ter sido eleito em 2014: “Ora, o que é caro? (...) Caro, Sr. Presidente, é votar no Aécio e eleger a Dilma! Isso é caro!”. Mendonça Filho endossou os colegas do DEM a partir da afirmação de que “Todo eleitor brasileiro hoje tem dúvida a respeito do resultado da eleição presidencial do ano passado”, e acrescentou que Dilma foi reeleita utilizando-se de fraude, “com “F” maiúsculo de fraude, porque fraudou o Orçamento e a Lei de Responsabilidade Fiscal”.

Para além do Democratas, parlamentares do Partido da República (PR) - que mudou sua nomenclatura para Partido Liberal (PL) em 2019 e tornou-se o partido da candidatura de Jair Bolsonaro em 2022 - proferiram acusações dignas de nota. O Senador Magno Malta (PR-ES) utilizou o espaço de fala para exaltar a atuação de Sérgio Moro, à época juiz que estava à frente da Operação Lava-Jato, e sugerir que o suposto dinheiro recuperado na Operação deveria ser empregado para implementar o voto impresso e impedir o “roubo” nas eleições. Enquanto isso, o Deputado Laerte Bessa (PR-DF) declarou que as eleições de 2014 foram fraudadas e que o voto impresso evitaria que Jair Bolsonaro fosse vítima do mesmo esquema em 2018. As falas de Malta e Bessa estão transcritas, nesta mesma ordem, abaixo:

Não vejo problema nenhum nisso. É só consultar o competente e corajoso Juiz Sérgio Moro para que ele pegue o dinheiro da “rataiada” delatora da Lava-Jato, essa canalhada nojenta que está presa, esse monte

de pústula, e use o dinheiro roubado para mudar as urnas e instalar o dispositivo que possa imprimir o recibo por escrito. Que o Juiz Sérgio Moro ponha o dinheiro da canalhada no Tribunal! O dinheiro do roubo vai evitar que haja roubo futuramente na eleição.

O PR vai votar “não” pelo seguinte: nas últimas eleições, houve um indício muito grande de que elas foram fraudadas (...) Em primeiro lugar, o maior prejudicado foi Aécio Neves. A eleição foi fraudada, Aécio Neves perdeu a eleição. E agora nós temos dois candidatos: um está à minha frente, que é o Deputado Jair Bolsonaro; e o outro é o Senador Ronaldo Caiado. Então, nós vamos votar “não”, para evitar que haja fraude em 2018.

Neste momento, é possível notar que a retórica da fraude eleitoral na urna eletrônica estava sendo construída também com enfoque nas eleições de 2018, utilizando-se das suspeitas levantadas em 2014 para contestar uma possível vitória futura do PT ou uma possível derrota futura de candidatos de oposição, a exemplo de Jair Bolsonaro, citado nominalmente como justificativa pelo voto “não” - que expressava o desejo da não manutenção do veto.

Um outro partido que expressou um posicionamento incisivo a favor da derrubada do veto, mas por razões distintas, foi o PDT, cujos parlamentares Major Olímpio (PDT-SP) e Pompeo de Mattos (PDT-RS) evocaram a memória de Leonel Brizola. Major Olímpio declarou que “Leonel Brizola, em 1982, já contestava os resultados, possivelmente fraudulentos”, complementando que não era possível ter a convicção de que as eleições foram legítimas: “Será que nós merecemos, de fato, ou temos a convicção de que realmente não houve fraude, de que as nossas eleições foram legítimas, sem contraprova, sem transparência? Os resultados das urnas traduzem a vontade do povo brasileiro? É óbvio que não!”.

Os demais parlamentares que se posicionaram a partir da justificativa da possível ocorrência de fraude foram o Deputado Júlio Cesar, do Partido Democrático Social (PDS-GO), o Deputado Eduardo Bolsonaro, filho de Jair Bolsonaro e à época filiado ao Partido Social Cristão (PSC-SP), o Deputado Alceu Moreira, do Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB-RS), e o Deputado Fernando Francischini, do Solidariedade (SD-PR).

Enquanto Júlio César disse não acreditar que o voto eletrônico no Brasil seja confiável e Eduardo Bolsonaro alegou que não seria possível atestar a lisura do processo eleitoral, Alceu Moreira comparou a urna eletrônica a uma “jabuticaba”, afirmando que deveríamos suspeitar do aparelho: “Uma eleição por urna eletrônica, com um processo único, como jabuticaba, só no Brasil. Se só é bom para nós, tenham dúvida sobre isso”. Em seguida, Fernando Francischini embasou seu voto em mensagens publicadas em sites de redes sociais, justificando que “As redes sociais em todo o Brasil pedem que nós votemos ‘não’, para que possamos derrubar o veto da Presidenta Dilma. Fica a dúvida: por que só o PT vota ‘sim’? Porque justamente ele tem se beneficiado da dúvida nas últimas eleições”.

Ao mesmo tempo em que DEM, PR, PDT e outros partidos menores realizavam acusações explícitas ao sistema eleitoral brasileiro, prevaleceu a argumentação do bloco liderado pelo PSDB, que advogava pelo comprovante impresso a partir da alegação de que as eleições brasileiras deveriam ser mais transparentes. Para o Senador Cássio Cunha Lima (PSDB-PB), a urna eletrônica representa “um avanço” que, no entanto, “não pode ficar estagnado no tempo”, e a defesa de modificações na urna não implicava a não aceitação do resultado do pleito eleitoral.

Aécio Neves (PSDB-MG), na posição de Senador, ao justificar o voto de seu partido no Senado, enfatizou que o PSDB nunca teve por objetivo solicitar uma auditoria com base em alegações de fraude, e que a auditoria foi feita “não com membros do partido, mas com técnicos,

com escritórios qualificados, especializados nessa matéria - não falou absolutamente nada sobre fraude. Não foi esse o questionamento que nós fizemos”.

A eleição presidencial de 2014, portanto, figura como um ponto de inflexão para a controvérsia política a respeito das urnas eletrônicas, e o clima político nacional daquele momento alterou a discussão de maneira significativa.

Em 2009, quando houve uma das tentativas parlamentares de legislar a respeito do comprovante impresso, Lula era o Presidente da República pelo segundo mandato consecutivo. O PT havia vencido duas eleições para o mais importante cargo político do país, sem grandes contestações. Afinal, o PSDB, seu maior adversário, havia ocupado dois mandatos consecutivos com Fernando Henrique Cardoso, de 1995 a 2003. Em 2015, em outra tentativa de legislar sobre o comprovante impresso de votação, os ânimos eram outros: Dilma Rousseff (PT) não acumulava grande popularidade entre a população, apesar de ter sido reeleita, e os sites de redes sociais abriram espaço para novas estratégias de oposição. Assim, parecia inadmissível às elites políticas nacionais que o PT ocupasse a Presidência da República não uma ou duas vezes, mas quatro vezes. Quatro derrotas consecutivas do PSDB só poderiam indicar que algo estava errado - e este “algo”, na retórica das figuras políticas de oposição, veio a ser a urna eletrônica.

Emerge, neste cenário, a controvérsia política, alimentada, em parte, pelas acusações de fraude do processo eleitoral, pela desconfiança com relação à urna eletrônica e pelo uso dos sites de redes sociais, tanto por políticos quanto por cidadãos, para direcionar acusações de fraude às urnas, ao TSE e ao Partido dos Trabalhadores.

A controvérsia política nos anos de 2014 e 2015, contudo, coexiste com a percepção da maioria dos representantes de que o processo eleitoral brasileiro necessitava de mais transparência, ocasionando a união dos partidos de direita e esquerda com o intuito de implementar mudanças no processo eleitoral. Houve, portanto, a posição quase

unânime pela derrubada do Veto Presidencial ao comprovante impresso de votação. Mesmo que o debate sobre o comprovante impresso tenha sido registrado desde a implementação do voto informatizado, o argumento que emergiu com a desconfiança acerca da segurança das urnas eletrônicas e a consequente suspeição de fraude remonta a este contexto político e eleitoral, que originou uma controvérsia política de fato. Ademais, a controvérsia política estava centrada com menor intensidade na discussão acerca da implementação do comprovante impresso de votação. Assim, a segurança ou não da urna eletrônica foi a responsável por originar uma mobilização retórica acalorada e criar pólos distintos no debate político.

A PERSISTÊNCIA DA CONTROVÉRSIA NA AGENDA POLÍTICA E A INSERÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DEBATE

Às vésperas da disputa presidencial de 2022, o cenário político nacional era caracterizado pela gestão de Jair Bolsonaro, eleito Presidente da República em 2018. Bolsonaro era conhecido por declarações polêmicas enquanto deputado, a exemplo da entrevista concedida ao programa Câmara Aberta, em 1999. Na ocasião, ao ser perguntado se fecharia o Congresso Nacional caso fosse presidente à época, ele respondeu: “Não há a menor dúvida. Daria golpe no mesmo dia. Não funciona! E tenha certeza que 90% da população *ia* fazer festa, *ia* bater palma”. Esta e outras alegações, assim como a postura assumida enquanto presidente, geravam incertezas sobre o compromisso do então Presidente com o regime democrático.

Bolsonaro mostrou-se um ferrenho defensor do comprovante impresso de votação ainda em 2015. Em 2018, entretanto, a comunicação de sua campanha presidencial, tal como sua gestão como Presidente da República, iniciada em 2019, seriam beneficiadas por acusações de fraude contra o sistema eleitoral e por críticas ao uso

de urnas eletrônicas. O então presidente passaria a utilizar momentos de fala para desacreditar a urna, como em 2020, quando afirmou, em um evento com apoiadores na cidade de Miami, ter provas de que as eleições de 2018 teriam sido fraudulentas e de que ele deveria ter sido eleito no primeiro turno (Andrade, 2022, p. 219). No ano seguinte, Bolsonaro declarou ter provas de que as eleições de 2014 foram fraudadas e que Aécio Neves derrotou Dilma Rousseff.

Como consequência dos inúmeros questionamentos proferidos ao voto informatizado, uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) e divulgada pela Justiça Eleitoral em julho de 2021 apontava que somente 32,9% dos brasileiros declararam possuir confiança elevada na urna eletrônica utilizada no país, ao passo que 34,5% dos entrevistados possuíam pouca ou nenhuma confiança no principal aparelho do processo eleitoral brasileiro.

Após a suspensão, pelo Supremo Tribunal Federal em 2018, da proposta de implementação do comprovante impresso de votação aprovada no Congresso por meio da Minirreforma Eleitoral de 2015, uma nova tentativa de instituir o mecanismo foi realizada por parlamentares no ano de 2021. A Proposta de Emenda à Constituição (PEC) 135/19, de autoria da Deputada Federal Bia Kicis, então filiada ao PSL e uma das principais figuras do governo Jair Bolsonaro na Câmara dos Deputados, propunha a materialização do voto como fundamental para a realização de auditoria e retomava as tentativas anteriores de implementação da proposta, em 2002, 2009 e 2015, para alegar que o Brasil tornou-se refém do Tribunal Superior Eleitoral em matérias relacionadas às eleições.

No dia 10 de agosto de 2021, o Plenário da Câmara dos Deputados votou o texto da proposta. Se o comprovante impresso de votação foi aprovado em três ocasiões anteriores sem registrar grandes discordâncias ideológicas entre esquerda e direita - posto que partidos pertencentes a ambos os lados do espectro ideológico defenderam a proposta -, o resultado, em 2021, mostrou-se bastante

distinto. A PEC 135/19 foi rejeitada por não atingir o número mínimo de 308 votos exigidos para ter prosseguimento, registrando 299 votos favoráveis e 218 votos contrários. Em 2015, quando a proposta foi apresentada por Jair Bolsonaro, obteve 433 votos favoráveis e 7 votos contrários, recebendo destaque na mídia por ser a primeira emenda do então Deputado a ser aprovada após seus 25 anos na Câmara.

O voto favorável à proposta de Bia Kicis foi orientado apenas por 3 partidos, que concentravam parlamentares simpatizantes ao governo Jair Bolsonaro: PSL, Republicanos e Podemos. Defensor histórico do comprovante impresso de votação, o PDT orientou que seus parlamentares votassem de maneira contrária, alegando que a proposta era uma “cortina de fumaça” criada pelo governo Bolsonaro com o objetivo de “desestabilizar a democracia” e tirar o foco da gestão catastrófica à pandemia de Covid-19. Assim, Wolney Queiroz (PDT) avaliou não se tratar de uma verdadeira preocupação com o sistema eleitoral, mas da criação de uma “narrativa” visando “questionar o resultado das eleições do ano que vem”. PSOL, PCdoB, PSDB, PV, Rede, Solidariedade e Democratas, partidos que votaram pela derrubada do veto presidencial à proposta em 2015, também orientaram seus parlamentares a se posicionarem contra a PEC em 2021.

Houve, portanto, uma mudança significativa de orientação por parte de partidos e parlamentares. Carlos Sampaio (PSDB), coordenador da campanha de Aécio Neves em 2014 e responsável pelo pedido de recontagem e auditoria dos votos da eleição, pediu a palavra para defender o voto contrário à proposta. Sampaio sustentou que uma resolução feita pelo TSE em 2019 ampliou a transparência e participação nos processos de auditoria, permitindo que todas as universidades brasileiras pudessem integrar os testes de segurança e confiabilidade da urna eletrônica, e argumentou que, a partir desta resolução, “o tema foi debelado”. O parlamentar declarou, sob enfáticos aplausos em Plenário, que tanto seu partido quanto ele próprio não tinham mais dúvidas de que as urnas são auditáveis: “Nós do nosso partido, eu enquanto

Deputado, eu com a minha história de Promotor de Justiça não tenho mais a menor dúvida de que o sistema é seguro”.

Prevaleceu, entre a oposição, a ideia de que tratava-se de um debate político, e não técnico, e que votar de maneira favorável ao comprovante impresso de votação seria compactuar com o desejo dos bolsonaristas de causar tumulto nas eleições de 2022. O Deputado Camilo Capiberibe (PSB) afirmou, em seu pronunciamento, que o tema do voto impresso passou a integrar a agenda bolsonarista frente à possibilidade de derrota do então presidente no pleito de 2022, configurando uma agenda “tóxica para a democracia, [e] tóxica para as instituições”. Enquanto governistas citavam o “escândalo” caracterizado por uma invasão de hackers às urnas, apresentado pelo programa *Os Pingos nos Is*, da emissora Jovem Pan - um reduto de empresários apoiadores de Jair Bolsonaro -, e pelo próprio Bolsonaro em *lives* no Youtube, Carlos Zarattini (PT) qualificou a discussão como “superada”. Derrotada em Plenário pela primeira vez, a PEC do voto impresso foi arquivada.

Da mesma forma como o cenário político e social concedeu espaço à controvérsia política nos anos de 2014 e 2015, mudanças significativas neste cenário ao longo do governo de Jair Bolsonaro, entre 2019 e 2022, alteraram o debate a respeito da urna eletrônica. A persistência da controvérsia na agenda política, sustentada, principalmente, por parlamentares ligados à Bolsonaro, e as alegações de fraude usuais levantadas pelo grupo com o objetivo de desqualificar a Justiça Eleitoral e suas instâncias, bem como a urna eletrônica, suscitaram a ideia de que o questionamento à urna não se tratava mais de uma controvérsia, mas de um mecanismo para deslegitimar o processo eleitoral brasileiro.

Destacamos, ademais, que os argumentos que sustentaram a controvérsia política sobre a urna eletrônica nos anos posteriores à vitória eleitoral de Jair Bolsonaro constituem uma campanha de desinformação construída com finalidade política. Era possível notar, ainda em 2015, que havia distinções na forma como partidos e figuras

políticas sustentavam a controvérsia. Enquanto algumas siglas defenderam a derrubada do veto presidencial com a justificativa de que o comprovante impresso levaria mais segurança ao cidadão, outras siglas, conforme demonstrado, utilizaram o Plenário para alegar, sem apresentar provas, que as eleições brasileiras seriam objeto de fraude e que a urna eletrônica estaria sendo modificada por grupos ligados ao Partido dos Trabalhadores e à Justiça Eleitoral.

No cenário pós-2018, a controvérsia política passou a ser amparada, principalmente, pelas acusações de fraude, o que causou a perda de crédito da controvérsia entre setores sociais e políticos mais progressistas, que outrora apoiaram o comprovante impresso de votação, e revelou os interesses políticos existentes por trás da controvérsia. Contudo, mesmo que o apoio a modificações na urna tenha sido enfraquecido entre setores progressistas, a desconfiança a respeito da urna eletrônica promovida por uma parte da controvérsia política foi responsável por minar a legitimidade do aparelho frente à opinião pública.

Mais recentemente, entrou na agenda a proposta de uso de Inteligência Artificial por parte da Justiça Eleitoral para realização do teste de integridade da urna eletrônica. A iniciativa tecnológica, que vem sendo testada com o Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, utiliza um braço robótico que atua tanto no terminal da mesária/mesário quanto no teclado da urna eletrônica de votação, durante os testes. O intuito é automatizar o processo de auditoria nas urnas, permitindo que mais equipamentos sejam submetidos ao processo de conferência.

O teste de integridade consiste em uma auditoria do processo eleitoral, para garantir a idoneidade e segurança na captação e contagem do voto pela urna eletrônica. O teste consiste na realização de uma votação equivalente à votação oficial com o propósito de comprovar que o voto recebido/digitado é exatamente aquele que será contabilizado. O procedimento que é público e acompanhado por representantes dos partidos políticos, Ministério Público, Ordem

dos Advogados do Brasil e por qualquer cidadão interessado, é realizado na véspera das eleições, momento em que a Justiça Eleitoral publicamente sorteia algumas das seções eleitorais do país a serem submetidas às auditorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo buscou mostrar, em primeiro lugar, que a controvérsia tecnocientífica a respeito das urnas eletrônicas acompanha este aparato técnico desde a sua implementação. Como nos mostra Mendes (2010) em seu trabalho sobre a controvérsia tecnocientífica que permeou a implementação das urnas eletrônicas, o conhecimento acerca deste artefato técnico esteve ancorado na premissa de que a Justiça Eleitoral e seus órgãos, como o Tribunal Superior Eleitoral, detinham o conhecimento sobre as urnas e se responsabilizavam pela segurança do sistema eleitoral em sua totalidade, que continuou a ser uma caixa-preta para a população como um todo.

Ao contrário do que Collins e Pinch (2009) acreditam ser o papel ideal da controvérsia científica e tecnológica - apresentar, por meio de argumentos de experts, as divergências a respeito de um determinado tema para que a população tenha acesso a perspectivas conflitantes e possa participar da deliberação -, as contestações à urna eletrônica, realizadas por especialistas, ganharam espaço no legislativo quando o judiciário já havia decidido pela sua implementação e providenciado todos os meios para fazê-la.

Não obstante, a controvérsia política relacionada a este tema tem um de seus eixos na discussão sobre a concretização do comprovante impresso de votação, um mecanismo que foi defendido tanto pela direita quanto pela esquerda, nos anos de 2009 e 2015, com base no desejo de facilitar a auditoria das urnas pelos partidos e acompanhar o debate internacional sobre informatização do voto, que advogava pela maior segurança ao se integrar o voto físico ao voto eletrônico.

Em 2015, entretanto, a discussão adquire uma entonação que não havia sido identificada em 2009 - quando especialistas protagonizaram o debate -, e que pode ser atribuída à ascensão de fatores diversos, como recessão econômica e crise política. Neste cenário de perda de credibilidade das instituições, atores específicos, derrotados no pleito presidencial de 2014, realizam uma complexa fusão de elementos ligados à investigação de corrupção, orçamento público, características pessoais da chefe do Executivo nacional e acusações contra a urna eletrônica e o processo eleitoral. A segurança das urnas eletrônicas passa a ser, então, uma controvérsia política relevante.

A partir de então, a controvérsia política seria sustentada na agenda política por meio de uma campanha de desinformação. Esta estratégia, que tornou-se evidente ainda na disputa eleitoral de 2018, ganhou mais força do pleito presidencial de 2022, posto que passou a caracterizar o argumento do candidato em desvantagem na disputa e foi disseminada por meio das mídias sociais de forma alarmista, buscando convencer a população de que as urnas eletrônicas, além de não serem confiáveis, seriam as protagonistas de um esquema de fraude eleitoral articulado entre a esquerda política e os mais variados segmentos do poder judiciário brasileiro. Frente às justificativas utilizadas por parlamentares para amparar a controvérsia política, a defesa do comprovante impresso de votação perdeu força entre parlamentares e cidadãos progressistas e resultou na rejeição à proposta no ano de 2021.

Em conclusão, acreditamos que há significativa diferença entre uma controvérsia tecnocientífica e a deliberada negação da ciência e da tecnologia. Há, de maneira análoga, uma distância significativa entre uma controvérsia política e uma campanha de desinformação. Questões de natureza muito variada podem vir a ser objeto de controvérsia política - para citar apenas um exemplo, a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte, no Pará, gerou uma controvérsia política escorada em dois argumentos principais: a oposição alegava que o impacto socioambiental da construção, que incluía o desalojamento

da população ribeirinha e a redução da vazão do rio Xingu, não seria compensado pelos benefícios gerados pela usina; por outro lado, entusiastas argumentavam que esta seria a primeira usina totalmente nacional, suprimindo a demanda por mais energia elétrica no país.

De volta ao nosso objeto, argumentar que as urnas eletrônicas não são confiáveis em decorrência de operações realizadas com o intuito de promover fraude eleitoral não configura uma controvérsia política legítima, que deve ser, em um tipo ideal de democracia, sustentada por justificações baseadas em alegações técnicas ou mesmo valorativas e ideológicas, sem irromper em argumentos inventados ou manipulados. A ideia de urnas fraudadas configura, efetivamente, uma campanha de desinformação nociva ao processo eleitoral, que possui a intenção de prejudicar adversários e imprimir descrédito à política.

Por fim, é possível constatar que as urnas eletrônicas não passaram incólumes às aplicações de Inteligência Artificial, já que a nova agenda de discussão é de utilização da IA no teste de integridade das urnas eletrônicas. Percebe-se, portanto, que o debate das urnas eletrônicas promete tomar novos contornos com o advento da Inteligência Artificial. Estaria despontando um novo capítulo da controvérsia? O tempo dirá.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. S. **Tudo o que você sempre quis saber sobre a Urna Eletrônica Brasileira**. 1. ed. São José dos Campos, SP: SindCT, 2022. *E-book*.

ARCOLEZE, C. F. O caso Proconsult não morreu: repercussão na campanha presidencial de Leonel Brizola de 1989. **Faces da História**, v. 7, n. 1, p. 400-419, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://seer.assis.unesp.br/index.php/facesdahistoria/article/view/1538/1456>. Acesso em: 31 jul. 2023.

BARROS, A. T.; LEMOS, C. R. F. Política, pânico moral e mídia: controvérsias sobre os embargos infringentes do escândalo do Mensalão. **Opinião Pública**, v. 24, n. 2, p. 291-327, maio/ago. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-01912018242291>. Acesso em: 10 nov. 2023.

CAMPOS, L. A.; MIGUEL, L. F. O Oito de Março no Congresso: representações da condição feminina no discurso parlamentar. **Cadernos Pagu**, v. 31, p. 471-508, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-83332008000200020>. Acesso em: 10 nov. 2023.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem**: o que você deveria saber sobre ciência. 2. ed. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2009.

COLLINS, H.; PINCH, T. **O Golem à Solta**: o que você deveria saber sobre tecnologia. 1. ed. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

HASEN, R. L. A Critical Guide to Bush v. Gore Scholarship. **Annual Review of Political Science**, v. 7, n. 1, p. 297-313, 2004.

MENDES, P. S. P. **A urna eletrônica brasileira**: uma (des)construção sociotécnica. 2010. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do?select_action=&co_autor=144375. Acesso em: 31 jul. 2023.

NICOLAU, J. **Representantes de quem?**: os (des)caminhos do seu voto da urna à Câmara dos Deputados. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

PSDB pede ao TSE auditoria para verificar 'lisura' da eleição. **G1** [online], Brasília, 30 out. de 2014. Política. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2014/10/psdb-pede-ao-tse-auditoria-para-verificar-lisura-da-eleicao.html>. Acesso em: 31 jul. 2023.

TATAGIBA, L.; TRINDADE, T.; TEIXEIRA, A. C. C. Protestos à direita no Brasil (2007-2015). *In*: CRUZ, S. V.; KAYSEL, A.; CODAS, G. (Orgs.).

Direita, voltar!: o retorno da direita e o ciclo político brasileiro.

São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2015. p. 197-212. *E-book*.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL - TSE. **Voto eletrônico no Brasil.** 2.

ed. Brasília: Tribunal Superior Eleitoral, 2010. *E-book*.

VINHAS, O.; PRATES, C. D. Seguindo a construção de fatos e mapeando redes: urnas eletrônicas brasileiras são confiáveis? **Século**

XXI - Revista De Ciências Sociais, v. 10, n. 2, p. 09-37, Jul./Dez.

2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/seculoxxi/article/view/35900/45366>. Acesso em: 31 jul. 2023.

FINANCIAMENTO:

Esta pesquisa foi realizada com apoio da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, processo n. 2022/03090-0, em nome da profa. Dra. Sylvia lasulaitis

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE:

As autores declaram não haver conflito de interesse.

POR UMA ETNOGRAFIA DO PODER NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, NO CAPITALISMO DE VIGILÂNCIA E NO COLONIALISMO DIGITAL

Rafael Evangelista

INTRODUÇÃO

Embora as discussões sobre inteligência artificial -- sua possibilidade de existência, suas eventuais utilidades, os dilemas éticos envolvidos em seu uso, seus impactos na sociedade e na economia etc -- já viessem se intensificando há alguns anos, foi a partir da liberação do acesso público ao chatGPT que o assunto saiu das matérias jornalísticas especulativas para ganhar os bate-papos cotidianos do cidadão comum. Uma chave para entender isso possivelmente passa pelo fato de o chatGPT ser uma inteligência artificial generativa, ou seja, ela se utiliza de padrões identificados de textos antigos para gerar textos novos, simulando a capacidade de criação textual humana. Além disso, o chatGPT sempre oferece respostas, mesmo que falsas. Ainda que o usuário seja avisado que não deve confiar naquelas informações, pois a ferramenta se atém à produção de formas de expressão -- trata-se de um modelo de linguagem -- e não de informações de confiança, o fato de as respostas serem tão eloquentes, pois são expressas de modo formalmente muito correto, acaba produzindo no usuário uma sensação de confiança.

Ao colocar nas mãos do público geral, pela primeira vez, uma ferramenta capaz de emular diferentes padrões de conversação e produção textual humanos, além de oferecer respostas a questões complexas com a confiança de alguém que tem boas respostas, ainda que falsas, a openAI, responsável pelo chatGPT, tocou a opinião pública ao se aproximar do imaginário social sobre uma inteligência artificial forte. Nas discussões mais técnicas sobre o assunto, feitas no campo da computação, tem sido estabelecida uma divisão entre inteligência artificial (IA) forte e IA fraca (Searle, 1987). A primeira, a IA forte, se aproximaria daquilo que vemos na ficção científica, a máquina que ganha autonomia e é capaz de tomar decisões por si só, para as mais variadas situações. É a imagem que povoa as imaginações quando se fala em IA, que fascina e desperta temores. É o HAL 9000, personagem de *2001*, ou a Skynet de *O exterminador do futuro*. Espelha também as ambições de download da mente dos Singularistas (Evangelista, 2011)[1]. “O computador apropriadamente programado com as corretas entradas e saídas literalmente tem uma mente como eu e você temos”[2], escreve Searle (1987, p.210), em artigo em que justamente refuta a ideia de IA forte, no qual mostra como a simulação de entendimento de uma situação simbólica específica pelas máquinas não deve ser confundida com a compreensão humana dessa mesma situação, que passa pela semântica.

Já a IA fraca é aquela que realiza funções mais limitadas. O sistema toma decisões, mas estas têm parâmetros já definidos, pré determinados. É uma visão muito menos glamourosa e mais tangível da mesma tecnologia, mas também menos ameaçadora, que aceitamos mais facilmente como auxiliar em nosso cotidiano. Não deixa de ter o charme sedutor da IA mas executa funções aparentemente mais inofensivas, como as recomendações de compra da Amazon ou a escolha de postagem que o algoritmo do Facebook faz determinando o que vai aparecer na linha do tempo dos usuários.

Já o chatGPT e outros grandes modelos de linguagem, fazem uma simulação de uso consciente da linguagem pela replicação de

padrões de comunicação incorporados. Ainda que tecnicamente não sejam uma IA forte, os LLMs terminam por causar essa impressão, um efeito que, por um lado, amedronta em suas possíveis consequências, mas, ao mesmo tempo, fascina a imaginação e desperta investimentos. A IA fraca, que parece forte, imita tão bem os resultados produzidos pelo cérebro consciente humano que com ele se confunde e desperta cobiça esperançosa. O lançamento ao público do chatGPT pode significar para a Microsoft, empresa a qual o serviço é ligado, uma subida de 300 milhões de dólares no valor de mercado da empresa, com as ações saltando 40% (BOVE, 2023)

Para além do cálculo dito racional dos mercados, pode-se afirmar que os investimentos são, também, interconectados e povoados de imaginações sobre o futuro (e lucratividade) das novas tecnologias. Nesse sentido, os escritos do antropólogo Eric Wolf (1999), em especial sobre o conceito de ideologia, podem nos ser particularmente úteis para entender como cultura e poder se relacionam no sentido de desempenharem um papel relevante nos caminhos trilhados pelo desenvolvimento tecnológico. Não se trata aqui de assumir uma posição idealista, que ignora a luta de classes ou os limites estabelecidos pela materialidade no desenvolvimento tecnológico. Pelo contrário, é a partir de uma posição marxista que Wolf busca entender como as ideias e as disputas em torno da ideologia funcionam no sentido de organizar o trabalho social. O arranjo produtivo das sociedades, a disputa em torno de como elas definem o emprego de recursos naturais, a formação dos trabalhadores, o local de desenvolvimento de quais tecnologias etc, são questões social e culturalmente determinadas, assim como quais linhas de desenvolvimento tecnológico merecerão maior atenção.

O desenvolvimento das tecnologias de inteligência artificial, desde as disputas em torno da própria definição e utilidade do termo, configura uma complexa intersecção de dimensões materiais e simbólicas. A dimensão material é composta pelos hardwares, redes e

softwares que, no contexto do que tem sido chamado de capitalismo de vigilância (Zuboff, 2021) e/ou colonialismo digital (Kwet, 2019), preveem e modulam comportamentos, enquanto que a dimensão simbólica está intrinsecamente ligada a disputas ideológicas. Esta última não apenas orienta as fantasias, esperanças e ficções que circundam a IA, mas também desempenha um papel crucial na direção dos investimentos. Estes investimentos, em sua dimensão concreta, se traduzem em horas de trabalho humano dedicadas ao desenvolvimento de softwares, equipamentos e redes.

O objetivo deste artigo é empregar conceitos derivados de diversas tradições teóricas para enfatizar a inextricável interrelação entre as ideias que circundam a IA e seus efeitos tangíveis na construção material e na organização social do mundo contemporâneo. A IA não é apenas uma discussão simbólica que povoa a imaginação coletiva dos povos sob a influência do Ocidente – embora, como dito, essas elaborações sejam importantes para seu desenvolvimento -- mas é também uma força ativa que produz efeitos no real, na ecologia e na organização das sociedades.

Para isso, partimos da contribuição teórica e etnográfica de Eric Wolf, em especial sua discussão sobre ideias, ideologia e poder, para delimitar duas, das quatro modalidades de poder que Wolf discute, e que podem ser interessantes para circunscrever mais precisamente como a inteligência artificial exerce poder de maneira complexa. Nessa tarefa, mobilizamos também conceitos como dadaísmo, trabalhado por van Djick (2014); poder instrumentário, como trabalhado por Zuboff (2019); sociedade disciplinar e sociedade de controle, como trabalhados por Foucault (2014) e Deleuze (1992), estes interpretados particularmente por Hui (2015) em sua discussão sobre molde e modulação. Como dito acima, entendemos o contexto econômico e político a partir da discussão de capitalismo de vigilância, por Zuboff; e colonialismo digital, por Kwet. Ou seja, um momento específico na história do capitalismo no qual os modelos de negócio

baseados na coleta e extração de dados ganham protagonismo, sem que relações políticas de dominação entre países e regiões deixem de desempenhar papel relevante, dominação essa exercida agora também por meio do controle das redes, de hardwares e softwares. Metodologicamente, procuramos trabalhar com os conceitos da mesma maneira a qual Ribeiro e Feldman-Bianco (2003) interpretam que Wolf o faz: como se fossem kits de ferramentas, por meio dos quais revisamos periodicamente nosso estoque de ideias, funcionando “como procedimentos de descoberta que expõem e, ao mesmo tempo, colocam em questão os modos pelos quais conceituamos nossas unidades de investigação” (p.271). Isso significa também validar a etnografia como método de pesquisa aplicável à inteligência artificial, vista também como um conjunto de práticas simbólicas e materiais em diálogo com as culturas.

QUATRO DIMENSÕES DE PODER PARA ERIC WOLF

Eric Wolf é um autor que nunca se debruçou propriamente sobre desenvolvimento tecnológico ou Inteligência Artificial. O antropólogo é mais conhecido por seus estudos sobre políticas do campesinato, com foco na sociedade agrária, tendo suas pesquisas reorientado a análise antropológica do conceito de sociedade folk (Ribeiro; Feldman-Bianco, 2003). Mas, em especial nos últimos anos de sua carreira, ele desenvolveu uma abordagem crítica da antropologia, destacando a necessidade de entender a relação entre cultura, poder, ideias e ideologia. Esta última é vista como “um elemento que se entrelaça com o poder em torno das relações sociais fundamentais para a administração do controle social do trabalho” (Ribeiro; Feldman-Bianco, 2003, p.274). Ideias e ideologias são separadas, sendo as ideologias um esquema unificado de ideias que referendam ou manifestam poder, enquanto as ideias, como conceito, serviriam para cobrir uma faixa inteira de constructos mentais, os quais são tornados manifestos nas representações públicas

(ou seja, possuem materialidade, dado que são expressas) (Wolf, 1999; Evangelista, 2010).

Nesse sentido, a “cultura funcionaria como matéria-prima a partir da qual as ideologias são construídas e ganham influência”, com a ideologia selecionando do plano mais geral da cultura aquilo que é mais apropriado ao que se busca afirmar ou negar (Ribeiro; Feldman-Bianco, 2003). Por isso é importante, para nossos objetivos aqui, apontar a Inteligência Artificial não apenas como uma tecnologia, em seus efeitos práticos, mas como parte da cultura e entremeada a uma disputa ideológica que procuraremos elucidar. Algoritmos e as tecnologias informacionais são legitimados socialmente, o que tem efeitos na planificação e financiamento. As utopias e distopias em torno da Inteligência Artificial são parte de seu poder concreto.

O poder, para Eric Wolf, aparece não como concentrado em um pacote, não como “uma força unitária e independente, encarnada em imagens como a de um monstro gigante como Leviatã ou Behemoth, ou uma máquina que cresce em capacidade e ferocidade pelo acúmulo e geração de mais poder” (Wolf, 1999, p.4), mas como um aspecto de todas as relações sociais. E aqui, podemos acrescentar, relações entre humanos, entre humanos e coisas e entre humanos intermediadas por coisas.

Wolf fala em quatro modalidades de poder, alertando que o poder funciona de maneira diferente em relações interpessoais, em arenas institucionais e no nível de sociedades inteiras. E essas quatro modalidades que define vão se sobrepondo, em níveis que vão do individual ao coletivo. A primeira modalidade, a qual classifica como Nietzscheana, seria o poder da potência, uma capacidade que habita o indivíduo. Essa análise repousaria atenção em porque alguém entra num jogo de poder, mas sem se qualificar esse jogo. A segunda modalidade, que ele chama de a Weberiana, seria manifestada em interações e transações entre pessoas e referindo-se à habilidade de um eu em impor sua vontade na ação social sobre um outro, sem especificar

a natureza da arena em que essas ações se dão. Na terceira, que ele chama de a tática ou organizacional, observa-se o contexto em que as pessoas exibem suas capacidades e interagem com as outras, chamando a nossa atenção para as instrumentalidades – essa palavra vai ser importante aqui – pelas quais indivíduos ou grupos direcionam ou circunscrevem as ações de outros em certas configurações. E a quarta modalidade, para a qual ele dedica mais atenção, é o poder estrutural, em profunda relação com seu conceito de ideologia e fundamental na mobilização de trabalho social.

O poder estrutural se manifestaria não apenas nas relações que operam dentro de configurações e domínios, mas também produziria e orquestraria as configurações por si mesmo, especificando a direção e a “distribuição do fluxo de energia”. É central nas preocupações de Wolf os modos como as sociedades se organizam economicamente, quer dizer, como elas desenvolvem formas para usar seus recursos naturais e estabelecer trocas entre si. Mas também, filiado a preocupações típicas do pensamento marxista, Wolf dedica muita atenção a como as sociedades organizam o seu trabalho, ou seja, como socialmente estabelecem algumas atividades às quais vão se dedicar cotidiana e repetidamente. Essa é a chave da expressão “distribuição de fluxo de energia” em sua conceituação de poder estrutural.

A distinção entre poder estrutural e organizacional (a terceira modalidade) na concepção de Wolf é chave para os objetivos deste texto. É a partir dela que poderemos falar sobre um poder que incide sobre o mundo como produto direto de disputas ideológicas com efeitos sobre a organização da produção humana (tanto aquela que é reputada como intelectual como aquela que se dá pela produção de bens e máquinas), e um poder em diâmetro imediatamente menor, no qual alguns controlam as relações sociais estabelecidas entre outros em campos determinados. A palavra controle precisa ser entendida aqui em seu sentido derivado do campo da cibernética, ou seja, não necessariamente uma ação de imposição direta da vontade, mas um

acompanhamento informacional constante sobre um alvo, acompanhamento que é essencial para ações de influência, frequentemente também informacionais.

Nesse sentido, enquanto as disputas em torno do poder estrutural conversam bem com as perspectivas ficcionais ou científicas em torno de uma IA forte, as IAs fracas, em seus efeitos concretos e já reais, são fundamentais para o poder organizacional no contexto do capitalismo de vigilância.

PODER ESTRUTURAL E O DADOÍSMO

Em texto em que explora a intersecção de três fenômenos, dadificação (Mayer-Schoenberger; Cukier, 2013), dadoísmo[3] e vigilância de dados, Jose van Dijck (2014), nos dá pistas que podem informar uma discussão mais ampla sobre as disputas ideológicas que atravessam o capitalismo de base informacional do século XXI. Enquanto o termo dadificação serve para qualificar um “novo paradigma na ciência e na sociedade”, que opera pela “transformação da ação social em dados quantificados online, que por sua vez permitem o rastreamento em tempo real e as análises preditivas”[4] (p. 198), podemos ler o dadoísmo como sua contrapartida ideológica. A autora fala em uma crença generalizada na quantificação, incluindo a percepção de sua objetividade, somada a uma confiança no potencial do rastreamento de todos os tipos de comportamento humano e social através de tecnologias informacionais online. Ela destaca também a confiança nos agentes institucionais em torno dessas operações, tanto nos que coletam, interpretam e compartilham dados como aqueles que deveriam zelar para que essas atividades tivessem uso socialmente justo. Destaco aqui que se trata de um processo inter-relacionado, em que as ações na produção, extração e análise dos dados não podem acontecer desconectadas de uma ideologia que a suporta, permite e incentiva.

Há um conjunto bastante diverso de autores que vem discutindo mais amplamente os fenômenos da dadificação e do dadoísmo, em especial em aspectos relacionados à falta de confiabilidade das ferramentas e dos vieses relacionados à programação e aos dados utilizados nas aplicações (O'NEIL, 2016; BENJAMIN, 2019). Esses autores rebatem concepções correntes de que softwares são meras ferramentas, argumentando que os mesmos são criações humanas, carregando intrinsecamente os vieses de seus criadores. Os algoritmos são moldados por decisões humanas e refletem os valores, crenças e preconceitos de seus desenvolvedores. Além disso, sistemas para decisão automatizada frequentemente se utilizam de bases de dados contendo decisões historicamente dadas, ou seja, tendem a repetir padrões de preconceito e injustiça anteriormente praticados.

Dois outros autores, porém, ajudam a qualificar o quanto o que van Djick entende por dadoísmo é um fenômeno complexo, que interrelaciona transformações científicas e culturais, e não um modismo comportamental de curta duração. Kitchin (2014) discute as implicações epistemológicas do Big Data e das análises de dados, em especial para o campo das ciências sociais. Não se trata simplesmente de uma virada quantitativa, o que não seria nada novo, mas de um novo tipo de abordagem científica que praticamente se exime de formular perguntas de pesquisa, ficando refém de correlações muitas vezes espúrias feitas por algoritmos encarregados de lidar com grandes massas de dados de todos os tipos. Nesse sentido, as abordagens Big Data não trabalham com amostragens, como a pesquisa quantitativa tradicional, mas buscam capturar populações inteiras ($n = \text{todos}$), com escopo bastante detalhado ($n = \text{tudo que puder ser dadificado}$), na prática se isentando mesmo de fazer seleções amostrais que em si conteriam questões de pesquisa. O efeito que se produz é de uma pesquisa que parece ser espelho fidedigno do real, tornando opaco o fato de que os dados não são naturais ou absolutos, mas construídos no contexto de sistemas criados para capturar certos tipos de dados.

Além disso, fazer sentido dos dados é sempre algo derivado de um enquadramento - os dados são examinados através de uma lente particular que influencia como eles são interpretados. Mesmo que o processo seja automatizado, os algoritmos usados para processar os dados são imbuídos de valores particulares e contextualizados dentro de uma abordagem científica específica.

Ao discutir o conceito, o qual elabora, de cultura da vigilância, David Lyon (2018; 2019) opera com um sentido um pouco mais especificado de cultura do que o de Wolf (1999), embora não contraditório a ele. Enquanto a cultura, em Wolf, se coloca mais como uma espécie de repositório a partir do qual a ideação e as disputas ideológicas operam, Lyon se concentra em distinguir analiticamente -- embora afirmando o cruzamento -- imaginários e práticas envolvidas na cultura da vigilância[5]. Lyon argumenta que conceitos como o de Estado de Vigilância e de Sociedade da Vigilância, muito usados nos últimos anos, não são mais suficientes, tanto para dar conta tanto de um aparato que vai muito além do Estado, como para dar conta de um arranjo que funciona não apenas tendo cidadãos, consumidores, trabalhadores etc como alvos, mas como partícipes da vigilância. Ao discutir a cultura da vigilância, Lyon busca demonstrar que nesse arranjo complexo, a complacência, adequação, negociação, participação (responsiva ou iniciatória) e a resistência precisam ser levadas em conta. Aspecto chave da cultura da vigilância seria o imperativo de compartilhar, este diretamente ligado a práticas de exposição de si e de afirmação da identidade dos sujeitos nas redes sociais. Para ele, esse imperativo, que se materializa como uma prática, se combina ao dadoísmo como discutido por van Djick (2014), o qual está relacionado a imaginários nos quais é possível confiar nas instituições públicas e privadas responsáveis pelo zelo à privacidade dos usuários online. De fato, o escândalo derivado das revelações de Edward Snowden, em 2013, mudou o comportamento de agentes públicos e usuários de internet. Ainda que a quantificação e a crença

nas verdades do Big Data permaneçam, ainda que a exibição de si continue a ser um meio para ser valorizado socialmente, alguns setores tem conseguido colocar em discussão tópicos como soberania digital e proteção de dados.

Ainda que a distinção entre imaginários e práticas possa ser feita analiticamente, como propõe Lyon, ela não nos parece funcional a nossos objetivos. O importante é frisar que dadoísmo, cultura da vigilância e a virada epistemológica do Big Data, assim como as discussões em torno da viabilidade, perigos e utilidade de uma IA forte, são elementos de uma disputa ideológica em torno de um modelo de sociedade informacional (ou civilização informacional, nos termos de Zuboff, 2021). Desse modelo de sociedade, por sua vez, deriva uma divisão social do trabalho e uma previsão e planejamento de uso dos recursos naturais de modo a viabilizar essa sociedade. E, como discutiremos a seguir, uma configuração típica de poder organizacional.

PODER INSTRUMENTÁRIO E PODER ORGANIZACIONAL

Até aqui, procuramos discutir a mais ampla das modalidades de poder segundo Wolf, o poder estrutural, e as disputas em torno dele, que se dão pela construção de ideologias. Quero me concentrar agora no poder organizacional, aquele em que alguns controlam as relações sociais estabelecidas com outros em contextos determinados.

Há algo de recursivo na relação entre poder estrutural e organizacional. Pois, enquanto o primeiro projeta, referencia e sustenta as estruturas do segundo, é no segundo que o poder é diretamente exercido, constrangendo ou facilitando as relações sociais em contexto que o primeiro cria e cujo domínio é pelo poder estrutural sustentado. É onde a prática, de que fala Lyon, acontece, nos limites e com os constrangimentos e *nudges* (Gandy; Nemorin, 2018) dos domínios validados e sustentados pelo poder estrutural. Alguns exemplos podem ajudar a

tornar menos abstrata a relação que queremos apontar. Há uma considerável controvérsia, que data da popularização das redes sociais online, sobre o quanto as plataformas de conversação pública produziram os chamados filtro-bolha (Pariser, 2011). Ou seja, ao conectar sujeitos com ideias e interesses semelhantes, seria produzido uma espécie de filtro do real, em que as concordâncias reverberam como numa câmara de eco. Por outro lado, pesquisas mais recentes (Törnberg, 2022) tem apontado o contrário, que é justamente a fricção de opiniões que causa a chamada polarização política, dado que os sujeitos acabam se isolando em suas posições contrastantes como afirmação de suas identidades online. Na controvérsia, que trazemos como exemplo, se destaca o papel das plataformas, como moduladora das relações entre os indivíduos em rede. O que produz um melhor engajamento, aquele que mais interessa aos mecanismos de coleta e extração de dados e atenção, a bolha, cujas opiniões se auto-validam, ou o atrito que desperta paixões? Qualquer que seja a resposta quem controla essa relação são as plataformas.

Ao discutir o poder estrutural, uma das relações que Wolf faz é com o conceito de “governance” (Wolf, 1999, p.5) para Foucault, a ação sobre a ação. No caso, a preocupação de Wolf é entender “os caminhos em que relações que comandam a economia e a política, e aquelas que dão forma à ideiação, interagem para tornar o mundo compreensível e gerenciável” (Wolf, 1999, p.5). A referência a Foucault nos ajuda porque a discussão sobre sociedade disciplinar e sociedade de controle pode servir de caminho para entendermos como o poder estrutural produz contextos em que o poder organizacional será exercido.

Quando Deleuze (1992) afirma um momento de passagem da sociedade disciplinar como discutida por Foucault -- com suas contíguas instituições fechadas de introjeção de códigos sociais e modos determinados de subjetivação, para a sociedade de controle com, não apenas com uma transição dos espaços confinados, mas também com maior espaço para os indivíduos, como se eles tivessem

espaço para criar -- a passagem é de um modelo de moldagem para um de modulação (Hui, 2015). Na moldagem, as instituições trabalham sobre indivíduos, de modo a darem uma determinada forma a eles, que permitirá um encaixe que se busca perfeito entre a escola, o quartel, o trabalho e assim por diante. Na modulação, a liberdade no espaço “aberto” parecerá total, com o exercício da atividade criativa imperceptivelmente modulada de modo a que essa criação, ação ou comportamento produza o que dela se busca extrair. Para que exista a transição entre a sociedade disciplinar para a sociedade de controle, todo um conjunto de saberes, técnicas e tecnologias terão que ser desenvolvidos e/ou obsoletos com legitimidade social.

Assim, ao discutir a genealogia do poder instrumentário, o qual entendemos aqui como um modo específico de exercício do poder organizacional no capitalismo de vigilância, Zuboff (2021) vai discorrer sobre o behaviorismo radical, cujo expoente maior e pioneiro é B. F. Skinner. O argumento de Zuboff é que o behaviorismo radical, em seus conceitos mas também em suas utopias, como as expressas no livro *Walden 2*, de Skinner, forneceu as bases teóricas que fundamentam a ideia de que, para que um determinado alvo apresente um comportamento desejado, o importante não é operar sobre seu “interior” mas sobre o contexto em que a ação será desenvolvida. Trata-se de uma mudança de método que, podemos adicionar, está em sintonia também com outro campo científico importantíssimo para o Vale do Silício, para o capitalismo de vigilância e para as bases técnicas da sociedade de controle: a cibernética.

A cibernética é um ramo interdisciplinar amplo, que congrega influências da matemática, física, biologia, engenharia, medicina, psicologia e antropologia. Suas ideias canônicas foram discutidas entre as décadas de 1940 e 1950, sendo o matemático Norbert Wiener uma das grandes referências. Em 1948, Wiener publicou num livro seminal que leva praticamente o mesmo nome que a definição do termo: *Cibernética ou controle e comunicação no animal e na máquina* (1970). Igualmente

importante para a cibernética, enquanto movimento científico-cultural, são as Conferências Macy, das quais Wiener participou e no contexto das quais aconteceram as Conferências em Cibernética (1946-1953), que reuniram intelectuais e cientistas influentes, cuja contribuição foi decisiva para o espalhamento dos conceitos ali discutidos em direção às disciplinas tradicionais.

A cibernética, como delineada por Norbert Wiener, propõe uma visão dos humanos como seres informacionais, definidos não por um interior intrínseco, mas por sua performance comunicativa e interações com o mundo exterior (Breton, 1994). Esta perspectiva desloca a noção tradicional de humanidade, que se baseia em uma essência interna ou inconsciente, para uma compreensão de humanos como processadores de informação, semelhantes em função às máquinas. A cibernética não apenas coloca humanos e máquinas em um mesmo plano funcional, mas também propõe uma igualdade fundamental entre todos os seres humanos, independentemente de suas diferenças físicas (Evangalista, 2018)

Zuboff não cita a cibernética, detém-se apenas no exame do behaviorismo radical. Porém, a influência mútua entre os campos é patente. Ressalte-se ainda que não só os conceitos científicos, mas também as utopias cibernéticas -- como a possibilidade de upload da mente, que é sugerida em *Cibernética e sociedade: o uso humano de seres humanos* (Wiener, 1988) -- se mostram presentes até hoje nos futuristas influentes no Vale do Silício (Chiodi, 2017). Essa transformação na compreensão sobre o humano, em que a cibernética se insere, e a qual o behaviorismo radical trata como “tecnologia do comportamento”, Zuboff trata também como uma passagem, mas entre o que chama de poder totalitário, como teorizado principalmente por Hannah Arendt, para o poder instrumentário.

“...precisamos compreender a lógica interna específica de uma invocação de poder típica do século XXI para a qual o passado não oferece qualquer

referência adequada. O totalitarismo voltava-se para a reconstrução da espécie humana através dos mecanismos duais de genocídio e de “engenharia da alma”. O poder instrumentário, como veremos, nos leva a uma direção muitíssimo diferente. Os capitalistas de vigilância não têm interesse no assassinato ou na reforma das nossas almas. Embora seus objetivos sejam de muitas maneiras tão ambiciosos quanto os dos líderes totalitários, são absolutamente distintos. (Zuboff, 2021, p. 393)”

O poder instrumentário é tipicamente exercido no contexto do capitalismo de vigilância e fundamentado na ciência behaviorista. Como ela afirma, o totalitarismo buscava alcançar seus objetivos fazendo modificações no interior dos sujeitos, seja por processos às vezes até violentos de mudança de mentalidade (manipulação), seja pela importância, num contexto democrático, de uma educação que forme cidadãos, uma educação que vá além dos conteúdos, dando suporte a sujeitos críticos e solidários que vão ser fundamentais na sustentação da democracia. Um dos exemplos que Zuboff cita, para apontar a diferença entre as tentativas de influência exercidas no totalitarismo, é o melancólico final do livro 1984 (Orwell, 2021) quando Winston Smith finalmente passa a amar o Grande Irmão. O sujeito “reformado” é a imagem do poder totalitário, por isso 1984 não seria uma boa representação da vigilância contemporânea e do poder no século XXI, em que a sujeição não passa pela moldagem, mas pelo controle do ambiente e da amplificação ou abafamento das expressões. Para o poder instrumentário, o interior ou consciência dos indivíduos, ainda que exista, é irrelevante. É um poder que opera com base na produção de estímulos, que vão desencadear determinadas respostas esperadas, assim como um cachorro treinado vai correr até o pote de comida depois de ouvir um sino. O poder instrumentário opera nessa estratégia de controle e condução, de sujeitos e grupos populacionais, que não passa pela formação de um sujeito para agir de maneira A ou

B. Ou seja, se trata de um poder que se operacionaliza organizando contextos, conduzindo comportamentos e limitando possibilidades.

E O SUL GLOBAL?

O que delineamos aqui, até o momento, foram dois campos distintos, ainda que inter-relacionados, de exercício do poder. O poder estrutural, como apontado por Wolf, se refere a uma esfera ampliada, em que ideias são amarradas em esquemas unificados de modo a viabilizar poder. Ou seja, está ligado a uma capacidade simbólica, de comunicação e convencimento de certos grupos, em formular, se apropriar ou transformar ideias de modo a favorecerem sua capacidade de executarem projetos de transformação material do mundo. O domínio desse poder estrutural significa, por consequência, a capacidade de construir ou controlar espaços de interação onde a segunda modalidade de poder, o poder organizacional, será exercido. Estamos entendendo o poder organizacional, no contexto do capitalismo de vigilância, tipicamente como o que Zuboff chama de poder instrumentário, e em uma relação muito próxima ao que autores como Deleuze (1992) e Hui (2015) descrevem como modulação.

Assim sendo, resta-nos porém um problema a discutir: como entender as relações de poder que se estabelecem, assimetricamente, entre o que vem sendo chamado de Norte Global e Sul Global. Esta, inclusive, é uma lacuna patente no trabalho de Zuboff, o qual ignora completamente o que não é Ocidente, com exceção de uma breve menção à China. Nesse sentido, em outra oportunidade pudemos apontar que “o livro seria mais poderoso se pudesse ser descentralizado; o que abriria a possibilidade de construção de outros entendimentos, complementares a esses localizados nas democracias liberais e os quais poderiam também ser críticos re assimetrias de poder assim como das divisões globais do trabalho e do conhecimento” (Evangelista, 2019, p. 250).

Para nos colocarmos esta tarefa, no entanto, antes é preciso delimitar o que entendemos por Sul e Norte Global. A expressão “Sul Global” tem sido tradicionalmente usada dentro de organizações inter-governamentais de desenvolvimento (...) para se referir a Estados-nação economicamente desfavorecidos e como uma alternativa pós-guerra fria para [a expressão] ‘Terceiro Mundo’. No entanto, em anos recentes e em uma variedade de campos, o Sul Global é empregado em um sentido pós-nacional para abordar espaços e pessoas negativamente impactadas pela globalização capitalista contemporânea (Mahler, 2017). Podemos acrescentar que essas pessoas “negativamente impactadas” geralmente vêm do sul geográfico, são imigrantes ou refugiados, possuem uma classe social, cor e gêneros específicos.

Além disso, é importante levar em consideração não apenas os territórios mais pobres ou mais desiguais do planeta, mas também as populações em países mais prósperos, mas que vivem em condições frágeis e historicamente precárias naquelas sociedades. Entender o componente geográfico como apenas de vários elementos a ser levado em consideração nos permite, simetricamente, também perceber as populações privilegiadas que vivem nos países tipicamente identificados com o Sul Global. Essas populações, em geral com corpos que materializam privilégios históricos que datam do tempo da colonização, constroem e mantêm espaços mais semelhantes com aqueles encontrados no Norte do que no Sul. Também em seus imaginários, práticas e relações sociais, estão mais próximas das populações do Norte do que do Sul, embora não devam ser confundidas com as primeiras.

Sabemos o quão problemático é equiparar todas as regiões e realidades que são abrangidas pelo termo Sul Global. De fato, esse é um dos desafios, porque Sul Global é um bom termo para abordar uma condição economicamente marginalizada, assim como Norte Global se refere a populações privilegiadas, de alguma forma herdeiras dos frutos dos processos dominação, mas são termos que carecem

de complexidade para descrever diferentes culturas e diferentes histórias de colonização ou imperialismo. O uso dos termos Sul/Norte Global é uma escolha sociológica e política. Sociológica interessa dar relevo a um processo de domínio sócio-econômico conectados com materialidades ecológicas. Política porque busca falar a partir de uma posição periférica comum de entender o mundo e construir o futuro.

Ressaltar as relações globais assimétricas no contexto de uma economia baseada em dados e na vigilância é algo que tem sido buscado por alguns autores contemporâneos. Nick Couldry e Ulisses Mejias (2019) exploram o conceito de colonialismo de dados. Partem da colonização histórica, que visava a extração de recursos naturais e humanos das colônias e criou as bases para o capitalismo industrial, e buscam entender a formação contemporânea de estruturas sociais e relações de dados onde estes são combinados e o valor é extraído. Se o colonialismo histórico envolveu a apropriação de terras, recursos e corpos, o colonialismo de dados seria a apropriação da vida humana através da extração de valor dos dados. Nesse sentido, embora citem a continuidade de práticas exploratórias na relação Norte-Sul, abarcam na expressão colonialismo de dados processos extrativos que impactam também as populações do Norte Global.

Por outro lado, Michael Kwet (2019) emprega um termo semelhante, colonialismo digital, mas com um foco diferente, também voltado para um questionamento sobre aqueles que controlam as infraestruturas (e não apenas os que criam as “relações de dados”, como Couldry e Mejias), e enfatiza que as dominações e controles políticos entre regiões e grupos de países estão em jogo, em continuidade com o sistema colonial. Segundo a visão de Kwet (2019), o capitalismo de vigilância não seria uma novidade: ele recorda que a vigilância foi usada, por exemplo, para controlar corpos de escravizados negros. Nos tempos atuais, o termo teria ganhado novos significados, que incluem a vigilância corporativa-estatal, a exploração comercial, a governança da internet, a monetização de dados e a discriminação algorítmica.

A supremacia tecnológica do Norte Global, com seu controle sobre os hardwares, softwares e da rede, implementaria um jugo imperial.

Esses alertas, entre outros, configuram o que Couldry e Mejias vão denominar “decolonial turn” (2023). Em artigo mais recente, os autores fazem um levantamento extensivo sobre uma literatura decolonial crítica à dominação tecnológica digital, a qual os autores utilizam para propor lutas e a necessidade de construção de “um novo espaço conceitual [o qual] busque definir e demandar espaços tecno-sociais para além do modelo motivado pelos lucros, do Vale do Silício, e os motivados pelo controle do Partido Comunista Chinês, os dois centros de poder da nova ordem extrativista” (p. 798)[6].

Para os objetivos deste artigo, o colonialismo e/ou o imperialismo se apresentam como problemas de pesquisa interseccionados aos do poder estrutural e do poder organizacional. Podemos dizer que as ideologias que mobilizam o poder estrutural no que se refere às relações Norte-Sul, estão atravessadas pelo que Aníbal Quijano se refere como “colonialidade”. Ricaurte (2019) vai nessa mesma linha apontando que “a racionalidade dadocêntrica deve ser entendida como uma expressão da colonialidade do poder, manifesta como a imposição violenta de maneiras de ser, pensar e sentir que levam à expulsão dos seres humanos da ordem social, negam a existência de mundos e epistemologias alternativos e ameaçam a vida na Terra”[7] (p. 351).

CONCLUSÃO

Neste texto, procuramos apontar como a inteligência artificial pode se referir a duas modalidades distintas de poder. Por um lado, ela ocupa o imaginário social e centraliza expectativas, esperanças e investimentos, de modo que, ao se apresentar com habilidades quase humanas ou mais que humanas, signifique uma melhoria na qualidade de vida. Para isso, a IA mobiliza o que Ricaurte (2019) chama de uma “epistemologia dadocêntrica” e que van Djick (2014) trata como uma

ideologia, ao posicionar os dados digitalizados e o rastreamento do comportamento e das interações sociais como base de um modo mais objetivo e superior de produção de conhecimento. Ao mesmo tempo, ao ser aplicada em contextos delimitados, como as interações entre indivíduos em redes sociais, algo que já não está mais na esfera das expectativas ou planos futuros, a inteligência artificial de capacidade restrita se apresenta como ferramenta para a modulação de comportamentos. A partir da construção de ambientes de interação digitais e da coleta de dados em massa – que não se restringe aos dados coletados na rede, dado que o espaço das cidades já é hoje repleto de sensores – a inteligência artificial já atua não somente na modulação de interações, mas na seleção e bonificação de professores, no policiamento preditivo (O’Neil, 2016), na discriminação perpetrada por sistemas de reconhecimento facial, entre outros.

O que se coloca para nós, então, são dois campos, distintos porém relacionados, de investigação etnográfica. Em um deles, o do poder estrutural, se destacam as produções simbólicas em torno da inteligência artificial, do Big Data e das práticas de quantificação como justificativas para a digitalização dos mais diferentes campos da atividade humana, da educação à saúde, do urbanismo à comunicação social e além. Nelas, se produzem novas ideias, ou se refazem antigas que são apresentadas como novas, que por sua vez são amarradas em esquemas que consolidam, produzem e manifestam relações de poder materializadas em políticas de digitalização de tudo o que for possível (o que ainda não é de alguma maneira só será tomado como real se em alguma dimensão puder ser capturado em termos informacionais).

Em outro campo, o do poder organizacional, cabe investigar como, quando essas relações sociais são produzidas mediante a informatização, se configuram as relações de poder, não somente entre aqueles que interagem, por exemplo, em uma plataforma, mas nas relações que se dão por ação da própria plataforma. Que relações são essas que são criadas? O que pode cada um ver/perceber? Qual

as ações estão no escopo daqueles que atuam na plataforma? Que incentivos ou estímulos esses agente recebem?

É importante sublinhar que ambos os campo são atravessados por relações históricas de poder que se referem a assimetrias Norte-Sul. Essas se dão tanto em termos de domínio, controle e conhecimento das estruturas (hardware, software e redes), como se realizam em um contexto histórico de dominação e privilégio, simbólico e material, de certos grupos sobre outros. A ordem dessa dominação é bastante contextual, o que significa que grupos dominantes em determinados contextos não o são igualmente em outros, e que os grupos constroem relações de proximidade entre si, utilizadas tanto para reproduzir e perpetuar dominações como para resistir. Um projeto etnográfico que considere essas assimetrias Norte-Sul precisa entendê-las tanto para o poder estrutural como para o poder organizacional. Ou seja, estão referidas tanto em grandes esquemas de aceitação e incorporação de tecnologias e modos de conhecer dadificados vindos do Norte como, ao se realizarem organizadas por meio de plataformas e tecnologias do Norte, incorporam espectros de ação relacionados a imaginários e práticas da colonialidade. Elites do Sul, por exemplo, representadas e identificadas com o Norte, não apenas funcionam como intermediários e facilitadores da adoção dessas tecnologias, como são beneficiadas, nas relações que estabelecem nos contextos do poder organizacional, por terem corpos, práticas e estabelecerem relações sociais de maior proximidade com o Norte.

BIBLIOGRAFIA

BENJAMIN, Ruha. **Race After Technology: Abolitionist Tools for the New Jim Code**. [s.l.]: John Wiley & Sons, 2019.

BOVE, Tristan. **ChatGPT could rocket Microsoft's valuation another \$300 billion after Nvidia's massive gains, according to analyst**

Dan Ives. Yahoo Finance. Disponível em: <<https://finance.yahoo.com/news/chatgpt-could-rocket-microsoft-valuation-182436958.html>>.

Acesso em: 7 ago. 2023.

BRETON, Philippe. **A utopia da comunicação.** [s.l.]: Instituto Piaget, 1994.

CHIODI, Vitor França Netto. **O singularismo como ideologia e a reconstrução da relação centro-periferia no capitalismo informacional.** Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/322242>>.

Acesso em: 6 out. 2020.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises A. **The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism.** 1a edição. Stanford, California: Stanford University Press, 2019.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises Ali. The decolonial turn in data and technology research: what is at stake and where is it heading? **Information, Communication & Society**, v. 26, n. 4, p. 786–802, 2023.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: **Conversações: 1972-1990.** Tradução de Peter Pál Pelbart. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992. p. 219-226.

DIJCK, Jose van. Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology. **Surveillance & Society**, v. 12, n. 2, p. 197–208, 2014

EVANGELISTA, Rafael. Singularidade: de humanos feitos simples máquinas em rede. **ComCiência**, n. 131, p. 0–0, 2011.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**. [s.l.]: Leya, 2014.

HUI, Yuk. Modulation after Control. **New Formations**, v. 84, n. 84–85, p. 74–91, 2015.

KITCHIN, Rob. Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. **Big Data & Society**, v. 1, n. 1, p. 2053951714528481, 2014

KWET, Michael. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. **Race & Class**, v. 60, n. 4, p. 3–26, 2019.

LYON, David. “Cultura da vigilância: envolvimento, exposição e ética na modernidade digital” Em BRUNO, Fernanda; CARDOSO, Bruno; KANASHIRO, Marta; *et al.* **Tecnopolíticas da vigilância: Perspectivas da margem**. [s.l.]: Boitempo Editorial, 2019.

LYON, David. **The Culture of Surveillance: Watching as a Way of Life**. [s.l.]: John Wiley & Sons, 2018.

MAHLER, A. G. **Global South**. **Oxford Bibliographies Online Datasets**. Oxford University Press (OUP) 25 Oct. 2017.

MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth. **Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think**. Boston, MA: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

O’NEIL, Cathy. **Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy**. [s.l.]: Crown/Archetype, 2016.

ORWELL, George. **1984**. [s.l.]: Tricaju, 2021.

RIBEIRO, Gustavo Lins; FELDMAN-BIANCO, Bela. Antropologia e poder: contribuições de Eric Wolf. **Etnográfica. Revista do Centro em Rede de Investigação em Antropologia**, v. 7, n. 2), p. 245-281, 2003.

RICAURTE, Paola. Data Epistemologies, The Coloniality of Power, and Resistance. **Television & New Media**, v. 20, n. 4, p. 350–365, 2019.

SEARLE, John. Minds and brains without programs. **Mindwaves**, p. 209–233, 1987.

TÖRNBERG, Petter. How digital media drive affective polarization through partisan sorting. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 119, n. 42, p. e2207159119, 2022.

WIENER, Norbert. **Cibernética: ou controle e comunicação no animal e na máquina**. São Paulo: Polígono, 1970.

WIENER, Norbert. **The Human Use Of Human Beings: Cybernetics And Society**. New edition edition. New York, N.Y: Da Capo Press, 1988.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. [s.l.]: Editora Intrínseca, 2021.

“NÃO SOU UM ROBÔ”: SER HUMANO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Pedro P. Ferreira

O indecidível é por excelência o gérmen e o lugar das decisões revolucionárias. Acontece invocarmos a alta tecnologia do sistema mundial de servidão; porém, ou sobretudo, essa servidão maquínica abunda em proposições e movimentos indecidíveis que, longe de reenviar a um saber de especialistas juramentados, dão armas ao devir de todo mundo, devir-rádio, devir-eletrônico, devir-molecular... (Deleuze e Guattari 2002:177)

Foi ao poder revolucionário do indecidível que Gilles Deleuze e Félix Guattari dedicaram o fechamento da apresentação da relação entre máquina de guerra e aparelho de captura desenvolvida nos capítulos 12 e 13 de *Mil platôs*. Segundo os filósofos, desde a “virada cibernética” – na precisa expressão de Laymert Garcia dos Santos (2003) –, as “formas aceleradas da circulação do capital tornam cada vez mais relativas as distinções entre capital constante e variável, e mesmo entre capital fixo e capital circulante”, pois “‘sistemas homens-máquinas’, reversíveis e recorrentes, substituem as antigas relações de sujeição não reversíveis e não recorrentes entre os dois elementos” e “a relação do homem e da máquina se faz em termos de comunicação mútua interior e não mais de uso ou de ação” (Deleuze e Guattari 2002:203, 157-8).

Trata-se, nos termos de Deleuze e Guattari (2002:158-9), de um misto de sujeição social – como quando “a máquina técnica é o meio

entre dois sujeitos” e “somos sujeitados à televisão [ou ao *smartphone*] na medida em que fazemos uso dela[/e] e que a[/o] consumimos, nessa situação muito particular de um sujeito do enunciado que se toma mais ou menos por sujeito da enunciação (‘os senhores, caros telespectadores [ou usuários], que fazem a televisão [ou internet]...’)” – e de servidão maquínica – como quando “há tão-somente transformações ou trocas de informação das quais umas são mecânicas e outras humanas” e “somos submetidos pela televisão [ou pelo *smartphone*] como máquina humana na medida em que os telespectadores [ou usuários] são não mais consumidores ou usuários, nem mesmo sujeitos que supostamente a[/o] ‘fabricam’, mas peças componentes intrínsecas, ‘entradas’ e ‘saídas’, *feed-back* ou recorrências, que pertencem à máquina e não mais à maneira de produzi-la ou de se servir dela”. Parece, de fato, impossível avançar na compreensão do que é ser humano na era da Inteligência Artificial (IA) sem encarar esse misto de servidão maquínica e sujeição social de que falaram Deleuze e Guattari. Proponho aqui fazer isso a partir do caso daquilo que ficou conhecido, a partir dos anos 2000, como o “Teste de Turing Público Completamente Automatizado Para Distinguir Computadores e Humanos”; ou, em inglês: “*Completely Automated Public Turing Test To Tell Computers and Humans Apart*”, abreviado para “CAPTCHA”. Meu objetivo será tentar responder à pergunta: o que o CAPTCHA nos ensina sobre o que é “ser humano” na era da Inteligência Artificial?

CAPTCHAS E RECAPTCHAS

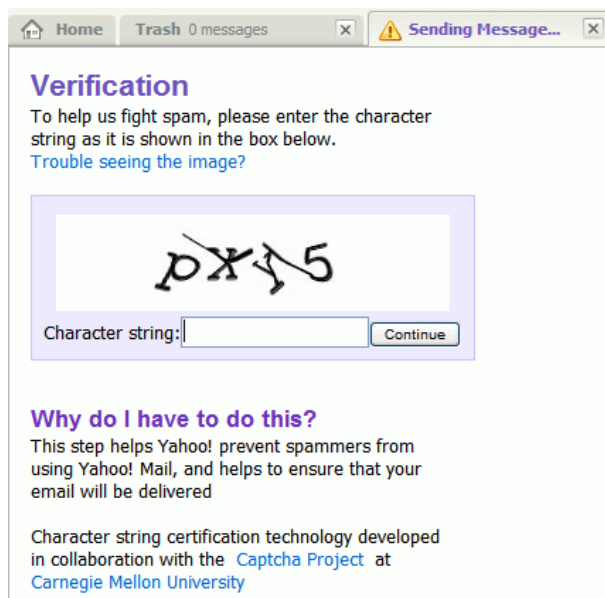
Sabe quando o reCaptcha te pede para identificar sinais de trânsito? Essencialmente você está desempenhando um minúsculo papel na condução de um carro autônomo em algum lugar, e em algum ponto do futuro. (O'Malley 2018)

CAPTCHAs foram inventados por engenheiros e cientistas da computação empreendedores de diferentes partes do mundo a partir da segunda metade dos anos 1990. Naquela época, esses sistemas ainda não eram chamados de CAPTCHAs, mas sim de coisas como: “método e sistema para distinguir uma ação humana de uma ação computadorizada [*method and system for discriminating a human action from a computerized action*]” (Reshef et al. 2005 [1997]); ou “método para restringir seletivamente o acesso a sistemas computacionais [*method for selectively restricting access to computer systems*]” (Lillibridge et al. 2001 [1998]); ou simplesmente “‘Teste de Turing’ para verificar se é um humano que está fazendo uma solicitação a um serviço na Internet [*Turing Test in order to verify that a human is the one making a query to a service over the web*]” (Naor 1996). Tratava-se, em essência, sempre do mesmo problema: dificultar o acesso a sites ou sistemas, por programas automáticos indesejados.

Foi apenas no início dos anos 2000 que esse desafio passou a ser mais amplamente enquadrado como uma contribuição para o avanço da IA. Importante nesse novo enquadramento foi a grande repercussão do trabalho do cientista da computação e empresário guatemalteco Luis von Ahn. Ahn cunhou o termo CAPTCHA no ano 2000, junto com outros colaboradores (Manuel Blum, Nicholas Hopper e John Langford), enquanto realizava seu Doutorado no Departamento de Ciência da Computação da Carnegie Mellon University, nos Estados Unidos (CAPTCHA 2010). O termo foi criado para batizar o sistema desenvolvido pela equipe para a empresa *Yahoo!*, que estava tendo problemas com programas automáticos de envio de *spam*⁵⁵ em seus serviços de e-mail gratuito e fóruns de discussão (cf. Figura 1).

55 Uma definição útil (mas não conceitual) para “*spam*” é: “qualquer mensagem não solicitada, geralmente com conteúdo comercial, que for enviada para muitas pessoas ou publicada em muitos lugares” (Spam 2023).

Figura 1 – CAPTCHA: Imagem de um CAPTCHA usado pela *Yahoo!* em 2006, para seu serviço de e-mail.

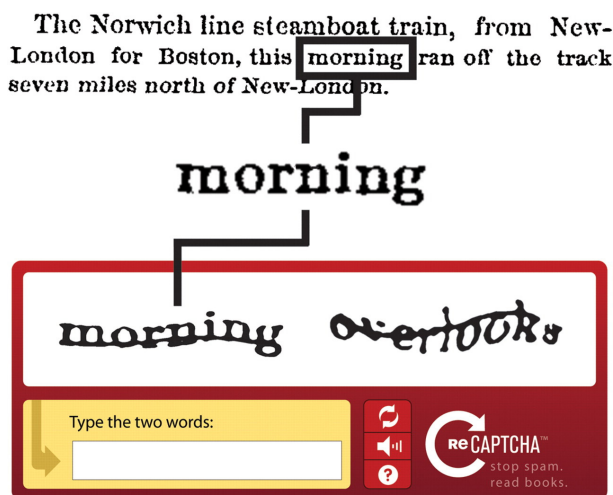


Fonte: Chitu (2006).

Pouco tempo depois de defender sua Tese de Doutorado, intitulada *Human computation* (na qual o segundo capítulo é dedicado ao CAPTCHA), Ahn desenvolveu o reCAPTCHA (cf. Figura 2). Baseado no CAPTCHA (que supostamente foi cedido gratuitamente para o *Yahoo!* em 2000; cf. Lansat e Feloni 2018), o reCAPTCHA (que foi notoriamente vendido para a Google em 2009; Ahn e Cathcart 2009) tinha um importante diferencial: em lugar de a pessoa precisar decifrar a imagem de uma sequência aleatória de caracteres criada e distorcida pela máquina; a pessoa precisaria decifrar imagens de duas palavras em inglês, retiradas de páginas digitalizadas de livros no projeto *Google Books*, às vezes também distorcidas pela máquina. Ao transcrever uma das palavras, a pessoa supostamente provava que era um ser humano; e ao transcrever a outra, a pessoa contribuía para a identificação de palavras que não haviam sido corretamente identificadas pelo sistema de

Reconhecimento Ótico de Caracteres (“*Optical Character Recognition*”, OCR), e contribuía para o treinamento de sistemas da Google, de OCRs melhores, ou mesmo para o reconhecimento de imagens.

Figura 2 – reCAPTCHA: Imagem ilustrativa do funcionamento do reCAPTCHA como transcritor humano de palavras e caracteres não identificados pelo OCR do projeto *Google Books*. **Fonte:** Ahn et al. (2008:1466, Fig.1).



Lembremos que foi ao longo dos anos 2000, com a ideia de “*Web 2.0*” e a coevolução do 3G e dos primeiros *smartphones*, que passamos: da época em que a Internet era algo na qual se entrava para fazer alguma coisa e depois sair (naquela época usávamos o termo “*ciberespaço*” para nos referir a esse “algo”); para uma época na qual a Internet se tornou uma dimensão *online* sempre presente da nossa vida, sem a qual ficamos impedidos de realizar as mais diversas tarefas normalmente. Ao mesmo tempo em que cada vez mais pessoas passavam cada vez mais tempo *online* (ou fazendo cada vez mais aspectos de sua vida passarem pela Internet), o poder computacional

das máquinas praticamente explodiu – cada vez mais dados (juridicamente desprotegidos, é bom lembrar também), e cada vez mais poder computacional para processá-los (porém, sob os “termos e condições de serviço” do Vale do Silício). Com o reCAPTCHA, nota James O’Malley (2018), “a Google consegue usar nossa necessidade de provar que somos humanos [*online*] para nos forçar a usar nossas mais humanas intuições na construção de sua base de dados”.

O CAPTCHA não faz o que diz que faz (distinguir humanos e computadores)

CAPTCHAs frequentemente tomam *bots* por pessoas, e pessoas por *bots*. Eu afirmo que isso não é um defeito [*bug*], mas uma característica de qualquer mecanismo projetado para determinar humanidade *online*. (Bollmer 2016:151-2)

Inicialmente, o grande diferencial da abordagem de Luis von Ahn foi apresentar o CAPTCHA não apenas como um sistema de segurança para os *sites*, mas também como uma contribuição para o desenvolvimento da IA. No *site* oficial do projeto CAPTCHA (2010), por exemplo, depois da apresentação de uma série de “aplicações” para o sistema – i.e.: “evitar *spam* nos comentários de *blogs*”; “proteger o cadastro em *websites*”; “proteger endereços de *e-mail* da prática da raspagem [*scraping*]”; proteger “enquetes *online*” de “‘*bots*’ votantes [*voting ‘bots*]”; “evitar Ataques de Dicionário [*Dictionary Attacks*]”; garantir que “*bots* de máquinas de busca [*Search Engine Bots*] [...] nunca entrem em um *website*”; e evitar “*worms* e *spam*” –,⁵⁶ o CAPTCHA é

56 Definições úteis (mas não conceituais) para “raspagem”, “*bots*”, “Ataques de Dicionário” e “*worms*” são, respectivamente: “extração de dados de *websites*” por meio de “processos automatizados implementados com o uso de bots ou rastreadores *web* [*web crawlers*]” (Web Scraping 2023); “robôs” ou “programas [especialmente “maliciosos”, mas não apenas]” (Bot 2023); “um tipo de ataque de força bruta destinado a burlar uma cifra ou mecanismo de autenticação” por meio da descoberta de uma senha

apresentado como uma maneira de “induzi[r] pesquisadores da área de segurança, assim como programadores que sem isso seriam apenas mal-intencionados [*otherwise malicious programmers*], a trabalharem para o avanço do campo da IA”.

O argumento era que qualquer programa capaz de resolver CAPTCHAs de forma consistente representaria um importante avanço no campo da IA. Uma situação na qual só se ganha (“*a win-win situation*”), pois: “se o CAPTCHA não é quebrado [pelo *bot*; “*broken*”] então é possível distinguir humanos e computadores; mas se o CAPTCHA é quebrado [pelo *bot*; “*broken*”], então mais um problema de IA foi resolvido” (CAPTCHA 2010).⁵⁷ “Nós *queremos* que nossos CAPTCHAs sejam decifrados!”, bradam desde o início Ahn e seus colaboradores, definindo-se como “criptógrafos preguiçosos [*lazy cryptographers*]” (Ahn et al. 2002:4, 2004; Ahn 2005:17). “[Q]uanto mais CAPTCHAs são decifrados,” eles reiteram, “mais problemas de IA são resolvidos” (Ahn et al. 2002:4). Mas se para cada problema de IA resolvido, temos um teste a menos para distinguir humanos e computadores *online*, então onde isso nos levará?

A busca pelo desenvolvimento de programas para a decifração automática de CAPTCHAs realmente passou a mobilizar desenvolvedores de IA imediatamente. Os primeiros sistemas capazes de consistentemente decifrar CAPTCHAs passaram a aparecer poucos anos depois, sendo apresentados como avanços no campo da visão

“tentando centenas ou [...] milhões de possibilidades, como por exemplo, palavras de um dicionário” (Ataque de Dicionário 2020); e “programas maliciosos [*malware*] que se replicam para invadir outros computadores” (Computer Worm 2023).

57 Na verdade, a situação pode ser chamada de *win-win-win*, considerando, além das duas possibilidades previstas por Luís von Ahn (o computador passar, ou não, no teste), também aquela na qual o humano não passa. Como bem notou Tung-Hui Hu (2021:221-2 nota 1), “a Google se beneficia quando você não passa no seu teste reCAPTCHA, pois daí ela te força a ensinar seus computadores como reconhecer carros, sinais de trânsito e fachadas de lojas”.

computacional – os primeiros casos amplamente noticiados foram algoritmos desenvolvidos por pesquisadores do Departamento de Ciência da Computação da Berkeley University em 2003 (Mori e Malik 2003), e da empresa Microsoft em 2004 (Chellapilla e Simard 2004), e mais recentemente, em 2017, recebeu destaque o uso de Redes Corticais Recursivas (“*Recursive Cortical Networks*”, RCN) por pesquisadores da empresa Vicarious (George et al. 2017).⁵⁸ É fato que CAPTCHAs são, hoje, muito mais facilmente decifráveis por máquinas do que há 10 anos, exigindo constantes avanços por parte da tecnologia para permanecer funcional. Ao mesmo tempo, abundam instâncias nas quais pessoas não passam no teste. A própria ideia é, no mínimo, bizarra: que um ser humano precise provar que é humano para uma máquina, nos termos dela.⁵⁹

É consenso na literatura que CAPTCHAs são capacitistas pois consideram humanos apenas aqueles capazes de inserir os caracteres corretos na caixa de texto, ou reconhecer objetos em imagens ambíguas (e.g.: Bollmer 2016:150-2; Kuzma et al. 2011; Hu 2021:222 nota 2; Pettis 2023). Nas palavras de Grant Bollmer (2016:151), CAPTCHAs “assumem que pessoas com deficiência não são humanos”, e “claramente participam na desumanização daqueles com capacidades visuais e literárias divergentes [*different visual and literary capacities*], literalmente definindo-os como inumanos [*inhuman*] para fins de interação

58 Numa interessante imagem de retroalimentação, James O’Malley (2018) imaginou “usar o TensorFlow [sistema para expressar e executar algoritmos de aprendizado de máquina desenvolvido pela Google (Abadi et al. 2016)] para enganar [*to trick*] o CAPTCHA que treina o TensorFlow”: “Isso não funcionaria 100% das vezes – mas uma vez que uma IA está suficientemente treinada, ela deveria conseguir passar [*do the trick*] num grande número de casos”.

59 Grant Bollmer (2016:152) notou que “a assunção que ensaja o CAPTCHA é a de que a humanidade precisa ser produzida *online* por meio de técnicas inumanas de exclusão daquilo que não pode ser identificado: o humano não existe, mas precisa ser criado por meio de um teste”.

online". Condições como deficiências visuais e a dislexia, por exemplo, podem impossibilitar o acesso a sistemas e serviços protegidos por CAPTCHAs (cf.: Hidalgo e Alvarez 2011:152-4; Hollier et al. 2021). Motivo pelo qual lemos, na "recomendação 6.8" do "Modelo de acessibilidade em governo eletrônico" do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil no segundo mandato de Dilma Rousseff, que é recomendável "fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA" (Brasil 2014:81-3).

Existem diversas causas para que um ser humano não consiga decifrar um CAPTCHA (sendo assim obrigado a passar por uma *Via Crucis* de testes, ou mesmo desistir de acessar o recurso), da indecidibilidade de muitas das imagens usadas nos CAPTCHAs, à definição algorítmica de humanidade pressuposta pelo sistema (Bollmer 2016:152), que levanta dúvidas sobre o que, exatamente, ele considera um "ser humano". E cabe considerar ainda que, mesmo quando o CAPTCHA é decifrado por uma máquina, esta continua precisando de pessoas para ser criada e colocada em funcionamento, fazendo com que, em última instância, seja sempre um ser humano a decifrar o CAPTCHA, mesmo que indiretamente por meio de um programa (cf. Kerr 2016).

É útil considerar esse último ponto da perspectiva do filósofo Gilbert Simondon (2008). Para ele, mesmo quando uma máquina é capaz de simular a cognição e capacidades humanas, ela tem um modo de existência próprio, distinto do nosso. Para Simondon, máquinas resultam da ação humana em sociedade, e devem ser entendidas como mediadoras entre o ser humano e seu mundo. Nesse sentido, máquinas são híbridos de humanos e não-humanos, de natureza e sociedade; uma dimensão transversal a esses Grandes Divisores da modernidade – como poderia dizer Bruno Latour (1994) –, capaz de mediar suas relações num duplo movimento cruzado de naturalização da sociedade (quando sistemas eletrônicos inteligentes automatizam julgamentos e comportamentos morais), e de socialização da natureza

(quando configurações e potências ao mesmo tempo moleculares e cósmicas agem socialmente por meio da tecnologia).

Em resumo, considerando Simondon, comparar humanos e computadores seria como comparar os termos de uma relação com a própria relação: são escalas diferentes. Não obstante esse fato, e contra todas as evidências, CAPTCHAs pretendem fazer exatamente isso: comparar (como se fossem comparáveis) e distinguir (nos termos da máquina) humanos e computadores *online*. Mas se, como bem notou O'Malley (2018), “graças ao nosso trabalho duro [no deciframento de CAPTCHAs], é cada vez mais difícil separar [*online*] as máquinas de nós, humanos”, então resta agora saber por que isso, na verdade, não importa tanto para a empresa que comprou o sistema.

O CAPTCHA DISTINGUE, NA PRÁTICA, “COMPUTADORES HUMANOS” DE OUTROS COMPUTADORES (HUMANOS E NÃO HUMANOS), PARA FINS DE COMPUTAÇÃO HÍBRIDA

Não nascemos humanos (ou trabalhadores), antes nos tornamos um na Internet por meio de meios computacionais de diferenciação que são, inevitavelmente e circularmente, baseados em suposições sobre inteligência que são fundamentais para as mesmas afirmações pós-humanas sobre conhecimento que fazem com que humanos e máquinas sejam intercambiáveis. (Bollmer 2016:138)

Não existe menção ao reCAPTCHA na Tese de Doutorado de Ahn (2005). Existe, porém, um curto capítulo de 6 páginas dedicado ao CAPTCHA, seguido de um capítulo de 15 páginas dedicadas ao “ESP Game”, principal exemplo oferecido daquilo que Ahn chamou de “jogo de algoritmo humano [*human algorithm game*]” – “um algoritmo no qual as etapas computacionais são realizadas por humanos jogando um jogo” (Ahn 2005:71) –, ou de “jogo com um propósito [*game with*

a purpose]” – sendo que o propósito é, sobretudo, computacional (Ahn 2005:3, 12).

A Tese de Ahn (2005) é um desfile de 4 exemplos de jogos de algoritmo humano, seguido de uma metodologia para a criação e implementação desses jogos. Em essência, todos os jogos são baseados no mesmo princípio: fazer com que a computação humana realizada pelos jogadores não tenha como fim apenas o próprio jogo, mas também outro fim, oculto dos jogadores, e (supostamente) mais nobre do que o próprio jogo: a rotulação de imagens, e de objetos dentro dessas imagens, para promover a acessibilidade à Internet e para o treinamento de IA (no caso de “ESP Game”, “Peekaboom” e “Phetch”), e a construção de um banco de fatos de senso comum, para o treinamento de IA (no caso do “Verbosity”). Alguns anos depois Ahn (2011) desenvolveria, junto com seu aluno Severin Hacker, aquilo que ele chamou de “um novo capítulo na computação humana”, i.e.: um jogo de algoritmo humano voltado para o aprendizado de uma segunda língua, chamado “Duolingo”, por meio do qual ele esperava fazer com que os jogadores inadvertidamente traduzissem toda a Internet. O projeto está atualmente em andamento.⁶⁰

Apesar de a resolução de CAPTCHAs geralmente não ser divertida, como deveriam ser os jogos de algoritmo humano (cf. Ahn 2005:70), há, segundo Ahn (2005:81), “uma forte relação entre jogos de algoritmo humano e CAPTCHAs”. Jogos de algoritmo humano são, para Ahn, “o outro lado dos CAPTCHAs”, como fica claro numa curta seção de um parágrafo de sua Tese, intitulada: “O Outro Lado dos CAPTCHAs: Computação Humana [*The Flip Side of CAPTCHAs: Human Computation*]”:

60 No site oficial do CAPTCHA (2010), o “Duolingo” é apresentado como “uma maneira 100% gratuita [100% free] para você aprender idiomas enquanto ajuda a traduzir a Web”.

CAPTCHAs tiram proveito do poder de processamento humano [*take advantage of human processing power*] para diferenciar humanos de computadores, o que tem importantes aplicações práticas. Mas esta Tese está principalmente preocupada com o “outro lado” dos CAPTCHAs [*the “flip side” of CAPTCHAs*]. Existem muitas coisas que humanos conseguem fazer facilmente, mas que computadores ainda não conseguem. Nos próximos capítulos, nós mostramos como usar o poder de processamento humano [*how to use human processing power*] para resolver problemas abertos de grande escala na ciência da computação [*large-scale open problems in computer science*]. (Ahn 2005:18)

Mais adiante no texto, quando volta a falar do “outro lado dos CAPTCHAs” Ahn fornece um exemplo surpreendente de aplicação possível para o “ESP Game”:

Olhando por outro lado, jogos de algoritmo humano também podem ser usados para quebrar CAPTCHAs, dado que fornecem um incentivo para que seres humanos desempenhem uma computação que computadores ainda não conseguem executar. Por exemplo: o ESP Game pode ser facilmente usado para quebrar CAPTCHAs com texto distorcido: simplesmente passe as imagens de texto distorcido pelo jogo, e pessoas vão rotulá-las corretamente com as letras que estão na imagem. (Ahn 2005:82)

O que toda essa história de “outro lado do CAPTCHA” parece revelar é que o CAPTCHA de Luis von Ahn não identifica exatamente “humanidade”, mas sim um tipo muito específico de computação: “computação humana”. Em outras palavras, na prática o CAPTCHA acaba sendo uma espécie de exame de seleção para uma vaga de emprego como terminal periférico humano voluntário ou espontâneo

de um sistema de computação híbrida e distribuída, supostamente benevolente e promotora do bem comum.

Nesse sentido, Jenna Burrell e Marion Fourcade (2021:220) argumentaram que “praticamente todo mundo pertence ao cibertariado [*nearly everyone belongs to the cybertariat*]” – “Motoristas de carros Tesla treinam os algoritmos de condução autônoma da companhia toda vez que dirigem, assim como todos nós [treinamos os algoritmos da Google] quando completamos um captcha”. Antes delas, Dominique Cardon e Antonio A. Casilli (2015:20-1) também haviam identificado “a forma paradigmática do trabalho digital no próprio ato de estar online [*dans l’acte même d’être en ligne*]” – “Sem saber, todos que se prestam à tarefa [de decifrar um CAPTCHA] contribuem efetivamente para a digitalização de textos do serviço proprietário Google Books” e, “mais recentemente”, para “calibrar os algoritmos de visão digital que permitem à Google reconhecer rostos, objetos ou detectar movimentos”. Muito antes deles, porém, Deleuze e Guattari (2002:202) já haviam demonstrado que, no capitalismo pós-industrial, “o usuário enquanto tal tende a se tornar um empregado” – “como se a alienação humana fosse substituída, no próprio sobretrabalho, por uma ‘servidão maquínica’ generalizada, de modo que se fornece uma mais-valia independentemente de qualquer trabalho (a criança, o aposentado, o desempregado, o telespectador, etc.)”.

Dito de outra forma, o CAPTCHA se revela, na prática, um teste para distinguir: humanos e computadores capazes de funcionar como “computadores humanos” (esses são chamados de seres “humanos” ou de computadores “inteligentes”); dos outros humanos e computadores que não fazem isso (e são chamados de “computadores”)⁶¹. Humanos e computadores, ambos capazes de funcionar como “computadores humanos” podem ser considerados “o arroz e o feijão” da Inteligência

61 Como bem notou Aharon Amir em conversa com Phil Jones: para um CAPTCHA, “você é um *bot* até que se prove o contrário” (Amir, in: Jones e Amir 2014:275).

Artificial Artificial (IAA), expressão essa que busca evidenciar que nenhuma IA é independente de trabalho humano, e que boa parte da IA contemporânea envolve seres humanos como componentes de software. Isso pois computadores sem essa capacidade não seriam considerados “inteligentes”, e humanos sem essa capacidade não seriam considerados úteis pela IAA.

Figura 3 – CAPTCHAs na prática: O CAPTCHA é, na prática, um teste para distinguir humanos e computadores capazes de funcionar como “computadores humanos” (esses são chamados de seres “humanos” ou de computadores “inteligentes”, úteis como componente humano de software e como IAA), dos outros humanos e computadores que não fazem isso (e são chamados simplesmente de “computadores”, e considerados sem utilidade para a IAA).



Portanto, CAPTCHAs e “jogos de algoritmo humano” claramente contribuem, não apenas para o avanço do campo da IA, mas também da problemática contemporânea mais ampla da IAA – como no caso do *Amazon Mechanical Turk*. (cf.: Cardon e Casilli 2015:20-1; Mühlhoff 2019:1877-9). Como uma espécie de “Esperteza Artificial”, a IA se torna um artifício baseado na produção e exploração de trabalho humano (cf.: Aytes 2013; Bratton 2015:75; Cardon e Casilli 2015:21-1; Mühlhoff

2019; Pettis 2023). CAPTCHAs e jogos de algoritmo humano colocam seres humanos capazes de funcionar como “computadores humanos” à disposição de programas e programadores, para resolver problemas que as máquinas ainda não conseguem resolver sozinhas.

Seres humanos que passam horas por dia decifrando CAPTCHAs enviados para eles por sistemas automáticos, e que recebem frações de centavos por resolução (alguns exemplos podem ser encontrados em Acharya 2023); ou, seres humanos que fazem isso por algum outro tipo de estímulo – como nos célebres casos da manipulação da eleição para o ranking das “100 pessoas mais influentes de 2009” da revista *Time*, por um coletivo Anonymous (cf. Lamere 2012), e do encaminhamento automático de CAPTCHAs para serem decifrados por usuários de *sites* pornográficos (CAPTCHA 2010), ou nos casos mais banais em que pessoas se vêem obrigadas a decifrar CAPTCHAs simplesmente para ter acesso a recursos na Internet.

SER HUMANO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

“Gostaria de encerrar com um problema final, uma marca ubíqua [*“ubiquitous mark”*, talvez melhor traduzido como *“cicatriz”*?] deixada pelo *spam* na estrutura da *Web*, e que aponta para o futuro: o humilde [*humble*] CAPTCHA.” (Brunton 2019:574)

Quando o pesquisador Finn Brunton (2019:574) anunciou assim sua intenção de abordar o problema do “humilde CAPTCHA” na conclusão de seu texto sobre *spam* publicado no *The Sage Handbook of Web History*, ele sagazmente deslocou sua análise: do paradigma apocalíptico – supostamente revelador da diferença entre seres humanos e máquinas, redundantemente enunciado em seu próprio nome – que pauta a maior parte do debate sobre o assunto; para uma “contra-história da *Web* [*counterhistory of the Web*]”, “a *Web*, vista do ponto de vista do *spam* [*the Web, seen from spam’s point of view*], “na qual

os humanos envolvidos nunca foram tão irrelevantes, mera forragem [*mere fodder*] para a produção de conteúdo e análises estatísticas, sob o olhar vigilante das plataformas”.

Brunton (2019:574) se referia sobretudo à maneira como “*spammers* se voltaram para a automação de humanos”, “pobres almas” que “ficam o dia todo digitando CAPTCHAs” recuperados por programas para “preenchimento manual”, “essencialmente sendo [mal] pagos para serem humanos – para exibirem uma característica que teoricamente é exclusivamente humana”. Para Brunton (2019:574), o CAPTCHA aponta para um futuro “sombrio e paradoxal [*grim and paradoxical*]”: “uma Web cada vez mais dominada pela atividade e conteúdo não de pessoas, mas de programas, e humanos diretamente respondendo a, e sendo dirigidos por, programas”; com “contas do Twitter criadas por humanos resolvendo problemas para máquinas, para propiciar a outros humanos a ilusão de atividade social ou ‘presença na Web’”. “É o fim da picada [*The end of the line*]”, ele conclui (Brunton 2019:574).

Busquei aqui mostrar que, na prática, o CAPTCHA: chama de “humanos”, humanos e computadores que passam no teste; e chama de “computadores”, humanos e computadores que não passam. Busquei também mostrar que essa é uma triagem importante de pessoas que podem funcionar como terminais operacionais de computação humana em servidão maquínica e sujeição social. Aparentemente, ser humano na era da IA é não poder mais pressupor a humanidade em processos computacionalmente mediados de associação, e ser obrigado a desempenhá-la por vias cada vez mais tortuosas, e nos termos da máquina, à medida que as máquinas inteligentes avançam. Que o poder revolucionário do indecidível nos ajude.

REFERÊNCIAS

ABADI, Martín; AGARWAL, Ashish; BARHAM, Paul; BREVDO, Eugene; CHEN, Zhifeng; CITRO, Craig; CORRADO, Greg S.; DAVIS,

Andy; DEAN, Jeffrey; DEVIN, Matthieu; GHEMAWAT, Sanjay; GOODFELLOW, Ian; HARP, Andrew; IRVING, Geoffrey; ISARD, Michael; JIA, Yangqing; JOZEFOWICZ, Rafal; KAISER, Lukasz; KUDLUR, Manjunath; LEVENBERG, Josh; MANE, Dan; MONGA, Rajat; MOORE, Sherry; MURRAY, Derek; OLAH, Chris; SCHUSTER, Mike; SHLENS, Jonathon; STEINER, Benoit; SUTSKEVER, Ilya; TALWAR, Kunal; TUCKER, Paul; VANHOUCKE, Vincent; VASUDEVAN, Vijay; VIEGAS, Fernanda; VINYALS, Oriol; WARDEN, Pete; WATTENBERG, Martin; WICKE, Martin; YU, Yuan; ZHENG, Xiaoqiang. 2016. TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems. *arXiv:1603.04467v2 [cs.DC]*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1603.04467>

ACHARYA, Durga P. 2023. 12 best Captcha solving services/APIs For Web scraping and automation. *GeekFlare*. 12/04/2023. Acessível em: <https://geekflare.com/captcha-solving-services-api/>

AHN, Luis von. 2005. *Human computation*. PhD Thesis. Computer Science Department. School of Computer Science. Carnegie Mellon University.

AHN, Luis von. 2011. Duolingo: the next chapter in human computation. *TEDxCMU*. Acessível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cQl6jUjFjp4>

AHN, Luis von; BLUM, Manuel; LANGFORD, John. 2002. Telling humans and computers apart (automatically) or how lazy cryptographers do AI. School of Computer Science. Carnegie Mellon University.

AHN, Luis von; BLUM, Manuel; LANGFORD, John. 2004. Telling humans and computers apart automatically. *Communications of the ACM* 47(2):57-60.

AHN, Luis von; CATHCART, Will. 2009. Teaching computers to read: Google acquires reCAPTCHA. *Google Blog*. 16/09/2009. Acessível em: <https://googleblog.blogspot.com/2009/09/teaching-computers-to-read-google.html>

AHN, Luis von; MAURER, Benjamin; McMILLEN, Collin; ABRAHAM, David; BLUM, Manuel. 2008. reCAPTCHA: human-based character recognition via web security measures. *Science* 321:1465-8.

ATAQUE DE DICIONÁRIO. 2020. Ataque de dicionário. *Wikipédia*. 23 de junho de 2020. Acessível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ataque_de_dicion%C3%A1rio

AYTES, Ayhan. 2013. Return of the crowds: Mechanical Turk and neoliberal states of exception. In: Trebor Scholz (ed.). *Digital labor: the Internet as playground and factory*. Now York: Routledge, pp.100-24.

BOLLMER, Grant. 2016. *Inhuman networks: social media and the Archaeology of connection*. New York: Bloomsbury.

BOT. 2023. Bot. *Merriam-Webster.com*. 5 Dec 2023. Acessível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/bot>

BRASIL. 2014. *gov.br eMAG Versão 3.1 - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MP). Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI). Brasília.

BRATTON, Benjamin H. 2015. Outing Artificial Intelligence: reconing with Turing Tests. In: Matteo Pasquinelli (ed.). *Alleys of your mind: augmented intelligence and its traumas*. Lüneburg: Meson Press, pp.69-80.

BRUNTON, Finn. 2019. Spam. In: Niels Brügger; Ian Milligan (eds.). *The SAGE Handbook of Web History*. Los Angeles: Sage, pp.564-76.

BURRELL, Jenna; FOURCADE, Marion. 2021. The society of algorithms. *Annual Review of Sociology* 47:213-37.

CAPTCHA. 2010. *CAPTCHA: Telling Humans and Computers Apart Automatically*. Carnegie Mellon University. Acessível em: <http://www.captcha.net/>

CARDON, Dominique; CASILLI, Antonio A. 2015. *Qu'est-ce que le digital labor?* Bry-sur-Marne: INA Éditions.

COPUTER WORM. 2023. *Wikipédia*. 3 December 2023. Acessível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_worm

CHELLAPILLA, Kumar; SIMARD, Patrice Y. 2004. Using machine learning to break visual interaction proffs (HIPs). In: Lawrence K. Saul; Yair Weiss; Léon Bottou (eds.). *Advances in Neural Information Processing Systems 17 – Proceedings of the 2004 Conference*. Cambridge: The MIT Press, pp.265-72.

CHITU, Alex. 2006. Yahoo Mail Shows Captchas. *Google Operating System – Unofficial news and tips about Google*. 15/09/2006. Acessível em: <https://googlesystem.blogspot.com/2006/09/yahoo-mail-shows-captchas.html>

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. 2002 [1980]. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia* 2. Volume 5. 1ª reimpressão. Rio de Janeiro: Editora 34.

GARCIA DOS SANTOS, Laymert. 2003. A informação após a virada cibernética. In: Laymert Garcia dos Santos; Maria R. Kehl; Bernardo

Kucinski; Walter Pinheiro. *Revolução tecnológica, internet e socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, pp.9-33.

GEORGE, D; LEHRACH, W; KANSKY, K.; LÁZARO-GREDILLA, M.; LAAN, C.; MARTHI, B.; LOU, X.; MENG, Z.; LIU, Y.; WANG, H.; LAVIN, A.; PHOENIX, D. S. 2017. A generative vision model that trains with high data efficiency and breaks text-based CAPTCHAs. *Science* 358:eaag2612.

HIDALGO, José M.G.; ALVAREZ, Gonzalo. 2011. CAPTCHAs: an Artificial Intelligence application to web security. *Advances in Computers* 83:109-81.

HOLLIER, Scott; SAJKA, Janina; WHITE, Jason; COOPER, Michael. 2021. Inaccessibility of CAPTCHA: alternatives to visual Turing Tests on the Web. *W3C Group Draft Note*. Acessível em: <https://www.w3.org/TR/2021/DNOTE-turingtest-20211216/>

HU, Tung-Hui. 2021. Laugh out loud. In: Matthew Hockenberry; Nicole Starosielski; Susan Zieger (eds.). *Assembly codes: the logistics of media*. Durham: Duke University Press, pp.207-24.

JONES, Phil; AMIR, Aharon. 2014. Search-Art: the Narcissus Search Engine, skateboarding, and oranges. In: René König; Miriam Rasch (eds.). *Society of the Query Reader: reflections on web search*. Amsterdam: Institute of Network Cultures, pp.272-84.

KERR, Orin S. 2016. Norms of computer trespass. *Columbia Law Review* 116(4):1143-83.

KUZMA, Joanne; BARNES, Sue; OESTREICHER, Klaus. 2011. CAPTCHA acessibility study of online forums. *International Journal of Web Based Communities* 7(3):312-23.

LAMERE, Paul. 2012. moot wins, Time Inc. loses. *Music Machinery*. 24/10/2012. Acessível em: <https://musicmachinery.com/2009/04/27/moot-wins-time-inc-loses/>

LANSAT, Myelle; FELONI, Richard. 2018. The CEO who invented an online tool you see every day gave his tech to Yahoo for free — and he doesn't regret it. *Insider*. 26/06/2018. Acessível em: <https://www.businessinsider.com/duolingo-ceo-invented-captcha-gave-to-yahoo-for-free-2018-6>

LATOURE, Bruno. 1994 [1991]. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*. (trad. Carlos Irineu da Costa) Rio de Janeiro: Ed.34.

LILLIBRIDGE, Mark D.; ABADI, Martin; BHARAT, Krishna; BRODER, Andrei Z. 2001. Method for selectively restricting access to computer systems. United States Patent No. US 6,195,698 B1.

MORI, Greg; MALIK, Jitendra. 2003. Recognizing objects in adversarial clutter: Breaking a visual CAPTCHA. In: Danielle Martin (ed.). *Proceedings – 2003 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. Vol.I. Los Alamos: IEE, pp.1-134-44.

MÜHLHOFF, Rainer. 2019. Human-aided artificial intelligence: or, how to run large computations in human brains? Toward a media sociology of machine learning. *New Media & Society* 22(10):1868-84.

NAOR, Moni. 1996. Verification of a human in the loop – or identification via the Turing Test. 13/09/1996. Draft.

O'MALLEY, James. 2018. Captcha if you can: how you've been training AI for years without realising it. *TechRadar*. 12/01/2018. Acessível em: <https://www.techradar.com/news/>

captcha-if-you-can-how-youve-been-training-ai-for-years-without-realising-it

PETTIS, Ben T. 2023. reCAPTCHA challenges and the production of the ideal web user. *Convergence* 29(4):886-900.

RESHEF, Eran; RAANAN, Gil; SOLAN, Eilon. 2005. Method and system for discriminating a human action from a computerized action. United States Patent Application Publication No. 10/790,611.

SIMONDON, Gilbert. 2008 [1958]. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier-Montaigne.

SPAM. 2023. Spam. *Merriam-Webster.com*. 25 Nov 2023. Acessível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/spam>

WEB SCRAPING. 2023. Web scraping. Wikipédia. 5 December 2023. Acessível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping

Este texto é uma versão revisada, editada e complementada de minha apresentação na Sessão 1 (“Linguagem, performance e ciência”, coordenada por Rafael de Almeida Evangelista, no dia 25/10/2023 das 13:30 às 16:30, na Sala da Congregação do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas) do GT39 (“Inteligência Artificial, Sociedade, Cultura e Poder”, coordenado por Evangelista e Sérgio Amadeu da Silveira) do 47o Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (ANPOCS). Agradeço as contribuições que os comentários recebidos naquela ocasião ofereceram para esta versão do texto, e também a revisão final do texto por Evandro Smarieri e Rafael Gonçalves.

AGÊNCIA, CONSCIÊNCIA, INFORMAÇÃO E LINGUAGEM NA PRÁTICA DE UM CIDADÃO CIBORGUE

Marcelo El Khouri Buzato

INTRODUÇÃO

Este capítulo⁶² está inserido num projeto maior de busca de subsídios teóricos e metodológicos para um enfoque pós-humanista dos estudos da linguagem em uso. Isso implica, por consequência, investigar o funcionamento dos trânsitos e truncamentos entre sentido, afetos e informação (na acepção técnica do termo). Busco ampliar a inteligibilidade das práticas sociodiscursivas na era das subjetividades algorítmicas (CHENEY-LIPPOLD, 2017) e quase-alteridades artificiais (WITTKOWER, 2022). Minha estratégia inicial é a de trazer a formulação do sujeito da linguagem do lugar onde tem tradicionalmente estado nos estudos de interação humano (sujeito)-computador(objeto) para a transversalidade do sujeito pós-humano, figurada aqui como a do cidadão ciborgue. O ciborgue, neste caso, se refere tanto à fusão parabiótica entre organismo biológico e circuito cibernético, quanto à integração entre corpos biológicos e infraestruturas informacionais numa extensa grade de comando e controle social (HARAWAY, Donna,

62 Esta pesquisa foi realizada com apoio do CNPq, processo 312906/2020-0.

1991), ou, de outro modo, no esquema geral da governamentalidade algorítmica do capitalismo contemporâneo (GILLESPIE, 2014).

Capturado pelo que Hayles (1999) chama de dialética da materialidade-padrão informacional, a ação e a cognição do ciborgue se desdobram em várias escalas e processos, inaugurando modos mais ou menos criativos e emancipadores e/ou mais ou menos reducionistas e colonizadores de contaminação e continuidade entre humano e tecnologia, natureza e cultura, território e espaço virtual. A investigação desses modos requer uma abordagem ao mesmo tempo materialista, performativa e radicalmente relacional, como a proposta por Bruno Latour e colaboradores no âmbito da Teoria Ator-Rede (LATOURE, 2000, 2005) e ou de sua investigação sobre os modos de existência (LATOURE, 2013) da tecnologia, das instituições, da ética e da política acessíveis pela ótica de certos processos gerais de funcionamento da linguagem, o que não se confunde, vale ressaltar, com a ideia de construção discursiva da realidade (BARAD, 2006; LATOURE, 1993).

Essa ótica nos permite flagrar o ciborgue ora como unidade complexa e opaca (caixa preta) envolvida em práticas do cotidiano, ora como rede heterogênea sustentadas por vínculos performativos entre outros atores-redes e, assim, propor uma visão sistêmico-ecológica para investigar, por exemplo, ética e cidadania em sua relação com a linguagem no contexto da instalação da inteligência artificial como parte de uma infraestrutura o modo pós-social (KNORR-CETINA, 1997) e platfórmico (SRNICEK; De SUTTER, 2017) de produção e gerenciamento de vidas.

Neste trabalho, meu foco é a cognição do ciborgue. Entendo como cognição, nesse contexto de investigação, (i) os processos intencionais ou reativos de atenção-reconhecimento aos estados internos do corpo e sua relação com o mundo/ambiente (DAMÁSIO, 2000), mas (ii) processos físicos ou simbólico-formais de contextualização seletiva, interpretação de informação ambiental e reajuste adaptativo

de conduta por sistemas biológicos ou não biológicos. Isso significa reconhecer, com as ciência cognitivas (HUTCHINS, 2000) e com a cibernética de segunda ordem (BATESON, 1979), que a inteligência percebida em indivíduos (humanos ou não humanos) é, na verdade, uma propriedade do sistema indivíduo-artefatos-ambiente, no qual as funções cognitivas são propagadas conforme as possibilidades agenciais e determinações estruturais de cada agente; e que “qualquer conjunto contínuo de eventos e objetos que tenha a complexidade apropriada de circuitos causais e as relações de energia apropriadas certamente mostrará características mentais” (BATESON, 1971, p. 4, minha tradução). Ao mesmo tempo em que essa visão amplia a agência cognitiva, por exemplo, às máquinas, ela não atribui consciência (e/ou senciência, *qualia*, pensamentos, ideias, inteligência etc.) a agentes outros que não humanos e outras espécies biológicas superiores, em diferentes graus. Como corolário, entende-se que o sentido de determinada informação que circule nesse conjunto contínuo de eventos e objetos é dado pelo processo material ou simbólico, biológico ou não, que a interpreta, e/ou, especialmente, no entrecruzamento desses processos (BATESON, 1987), mas que o espectro mais amplo ou mais reduzido dos sentidos possíveis de resultar dessas interpretações está diretamente condicionado pelo grau de (in)consciência presente (em diferentes agentes) nesse sistema.

A partir desses pressupostos e objetivos, apresento, a seguir, fundamentos de um arcabouço teórico-metodológico baseado na proposta de “novo inconsciente” ou assemblagem cognitiva em três níveis proposto por Hayles (2006, 2014, 2016, 2017) e no materialismo relacional de Latour (2005, 2013), cuja utilidade ilustro com um relato analítico, baseado em uma experiência pessoal minha, durante uma viagem rodoviária tumultuada por falhas em minha cognição concomitantes com outras falhas do aplicativo de trânsito que utilizei. Com base nesse relato, discuto sucintamente a relação entre cognição, consciência, linguagem e experiência vivida no contexto da assemblagem

cognitiva, indicando implicações dessa discussão para uma concepção de cidadania pós-humana.

A ASSEMBLAGEM COGNITIVA E A CONDIÇÃO PÓS-HUMANA

Há décadas, Katherine Hayles (1999, 2006, 2014, 2016, 2017) vem aprofundando, e especificando sua afirmação de que “Ao contemplar os significantes tremeluzentes que rolam pelas telas do computador, não importa quais identificações você atribua às entidades corporificadas que você não pode ver, você já se tornou pós-humano.” (HAYLES, 1999, p.xiv). Obviamente, a autora não defende nem se refere às fantasias de desincorporação e digitalização de subjetividades e mentes *à la* ficção científica popularizada por entusiastas do transumanismo (BOSTROM, 2003; KURZWEIL, 1999; TEGMARK, 2017), mas à concepção de sujeito que nos é imposta pelo teste de Turing, isto é, o “truque de mágica” pelo qual o humano é instado a tomar seu próprio comportamento externo como marco da atribuição de inteligência às máquinas, sendo este mên humano pré-configurado pelo observador já visto “dentro de um circuito cibernético que une sua vontade, desejo e percepção em um sistema cognitivo distribuído no qual corpos representados são unidos a corpos representados por meio de interfaces de máquinas flexíveis e mutantes” (HAYLES, 1999, p. p.xiv).

Nesse sentido cultural, o pós-humano não é uma criatura, mas uma subjetividade engendrada pela projeção cibernética, em especial, pela noção de que tudo que há de conhecível no mundo é essencialmente comportamento e informação, e não corpo ou experiência sensível; performance, e não substância; padrão probabilístico ou entropia, e não presença ou ausência material.

Ao anunciar que somos todos já pós-humanos, o que Hayles quer dizer é que o que somos resulta de nossa espiral coevolutiva com artefatos (desde o fogo, até o Google, passando pela escrita e pelas

vacinas) por consequência de nosso enredamento com agências e processos cognitivos não humanos que, até então, julgávamos descontinuos, e não co-constitutivos, com nossa suposta excepcionalidade cognitiva perante o resto da natureza. Essa linha de teorização sobre como as ciências humanas deveriam (re)pensar a si mesmas – e, por consequência, a sua unidade básica de estudo (que, justamente, deixa de ser unidade e passa a ser ontologicamente múltipla e heterogênea) – a partir de um debate construtivo, mas crítico, com as sucessivas ondas da cibernética – passou, em determinado momento, pela forma como leitura e escrita estavam sendo influenciadas pela desmaterialização e algoritmização dos textos (HAYLES, 2012), mas veio a constituir uma proposta mais ambiciosa, que abrange fenômenos como cidades inteligentes, drones militares, vida artificial e todo tipo de atividade em que já não se pode pensar sobre tecnologias como objetos cognitiva e agentivamente neutros. Surge, assim, o que a autora chamou de o “inconsciente cognitivo” (*cognitive unconscious*), parte integrante e coevolvente com consciências humanas de uma grande assemblagem em que se encontram agenciadas, não apenas cognitivamente, mas também eticamente e politicamente, com datasets, processadores, sensores, atuadores, algoritmos e interfaces digitais. Hayles pensa que a inclusão desses agentes na economia cognitiva do pós-humano é um fator de abertura para os interesses, métodos e ambições críticas das ciências humanas e sociais, na medida em que tal visão de cognição (e de mundo) requer uma revisão do que entendemos como subjetividade, ética, política, aprendizagem, exploração do trabalho, afetos, colonialismos e outros temas centrais nas humanidades.

Na grande assemblagem cognitiva proposta por Hayles (2017), cognizadores humanos e não humanos conectados constituem sistemas e subsistemas integrados que interpretam informação, contínua e extensivamente no espaço e no tempo, seja de forma inconsciente, seja por via de diferentes e diversos modos de atenção-reconhecimento (*modes*

of awareness)⁶³, entre os quais está a consciência. Conta, também, subjacente, complementar ou condicionante aos processos interpretativos que nos permitem pensar e agir conscientemente, uma miríade de interpretações não humanas (no sentido cibernético, já aludido na introdução) às quais atribuímos confiança epistêmica e, eventualmente, sabedoria e até mesmo confiança moral (LATOURE, 1992).

A formulação de Hayles (2017), que, como já destaquei, é compatível com a teoria da cognição distribuída (HUTCHINS, 2000) e com a mente ecológica formulada na cibernética de segunda ordem (BATESON, 1979), tem como fundamento principal a biologia cognitiva de Kováč (2000), a qual reconhece que todo indivíduo vivo, desde a mais simples bactéria até primatas superiores, como nós, depende de certo conhecimento incorporado (que pode ou não envolver um cérebro) para estabelecer alguma correspondência (informacional-semiótica) com seu ambiente e, assim, adaptar-se e sobreviver, mesmo sem necessidade de uma consciência. Embora não sejam seres vivos, mas vibrantes (BENNETT, 2010; BRAIDOTTI, 2013), os agentes baseados em *software* que estabeleçam trocas informacionais com seu ambiente físico ou outras máquinas e trocas simbólico-informacionais com seu entorno humano, certamente cabem nesse enquadre.

O modelo de Hayles (2017) pode ser representado como uma pirâmide de três níveis. Na base, estão os processos materiais não cognitivos (por exemplo, íons que circulam no cérebro humano ou na bateria de um telefone celular). Acima desses processos, mas nunca independentes deles, encontram-se as velozes cognições não conscientes (por exemplo, processos neuromotores que permitem a um

63 O termo *modes of awareness* é cunhado por Hayles (2017) justamente para contrapor-se à posição tradicional humanista de que a cognição seria uma função da consciência (humana), o que excluiria cognizadores não humanos em geral. Traduzo *awareness* como um composto em Português para explicitar os dois sentidos do termo conjugados em inglês, mais claramente atribuíveis, por exemplo, a um sistema de reconhecimento de faces, um girassol ou uma porta automática de elevador.

humano dirigir um automóvel sem precisar olhar para o que fazem suas pernas ou *software* que permite representar um arquivo “.jpg” como mapa na tela do celular). Finalmente, no topo da pirâmide, em pequeno volume, mas com alta complexidade e relevância, tem-se os modos de atenção-reconhecimento que interpretam informação ambiental e disparam dinâmicas de adaptação ao ambiente (e/ou dinâmicas geradoras da reconfiguração do próprio ambiente, no caso do que se pode efetivamente chamar de “inteligência”). Aqui figuram, por exemplo, um aplicativo de trânsito que corrige a representação visual da rota a ser tomada em função do registro do deslocamento do celular em que está instalado, ou de informação sobre tráfego viário no território, assim como a consciência do motorista, que avalia a facticidade do que está na tela do celular em relação ao que vê, escuta ou imagina, ou deveria ver, escutar ou imaginar, no/do/sobre o caminho percorrido materialmente.

Hayles (2017) fala em “assemblagem”, e não em “rede”, porque não apenas lhe interessa desmontar o pressuposto da interioridade/exterioridade nessas dinâmicas, mas também porque quer enfatizar que a atividade cognitiva desses agenciamentos não é hierárquica nem teleológica; ao contrário, trata-se de uma mente-corpo em constante transformação, eventualidade e devir. Coloca-se, então, a questão de como a admissão do modelo da assemblagem cognitiva afeta (transforma, reinventa), a longo prazo, a conduta racional e consciente que se espera do cidadão pensado em sua condição pós-humana, figurada, aqui, pela imagem de um ciborgue *low-tech* (HESS, 1995; KATH et al., 2019) constituído de motorista + automóvel + aplicativo de trânsito. Já na antiguidade, Heráclito fundamentava a unidade do *logos* à ordem do mundo e à condução ética da vida humana. Ainda assim, a conduta racional por si só – seja essa razão normativa ou utilitária – não define a cidadania, para além da noção de direitos e deveres de um cidadão; há que haver um conjunto de meios, recursos e práticas que dão a um sujeito social a possibilidade de participar ativamente da vida e do

governo de seu território de maneira consciente e responsável. Entre esses recursos, estão cognição e linguagem, mas, nesse caso, cognição como atributo de um agente passível de portar responsabilidade, e responsabilidade como capacidade de dar e negociar o sentido desses mesmos meios, recursos e práticas em resposta a algum tipo de valor, fundamentalmente, o da manutenção da dignidade da(s) vida(s) própria(s) e do(s) outro(s).

A visão do cidadão como um ciborgue, no entanto, nos obriga a repensar a ótica tradicional da cidadania baseada em atos e julgamentos sobre processos materiais locais atrelados a recursos da consciência corporificada e situada e a possibilidades semânticas e pragmáticas da linguagem natural. É preciso entender como se encaixa aí a cognição não consciente dos algoritmos, baseada em capturas de padrões e *loops de feedback* informacionais sobre processos materiais distribuídos, a quem se delega prescrições e decisões baseadas em modos de atenção-reconhecimento outros que não a consciência dialógica e sentidos “calculados” ou “interpolados” mediante interpretações não humanas. Dito de outra forma, trata-se de como entender a cidadania do ciborgue no contexto das traduções/translações (LATOURET, 2000) entre (i) os processos materiais locais (inclusive corporais) e os distribuídos remotamente, (ii) os sentidos reduzidos e não conscientes produzidos pelo processamento da informação por algoritmos e os sentidos ampliados, capturados/produzidos pela linguagem em meio à experiência corporificada, consciente, dialógica e socioculturalmente e historicamente situada e (iii) a espacialidade do território em que a cidadania é ancorada e as espacializações e representações do espaço que permitem o funcionamento distribuído da cognição e das agências humanas e algorítmicas nas diversas escalas da assemblagem.

Apoiado vagamente no materialismo relacional de Latour, apresento, a seguir, um relato analítico (*account*, na terminologia de LATOURET, 2005) sobre a trajetória de des-re-constituição da cidadania de um ciborgue pela/na assemblagem cognitiva, focalizando as

performances cognitivas humanas e não humanas enredadas que atravessam o fio de sua experiência do/no território. Mais especificamente, tomo esse cidadão ciborgue como ator focal de uma rede de performances cognitivas e processos materiais que instanciam as traduções/translações dos tipos (i), (ii) e (iii) já mencionadas.

O CAMINHO TORTO DE UM CIBORGUE VIAJANTE

O relato que se segue remonta a uma experiência factual pela qual passei no ano de 2022, sendo baseado em fatos rememorados e anotados por mim nas semanas seguintes e em dados registrados no *dataset* do aplicativo Google Maps instalado no meu telefone celular. Utilizo, ainda, informações sobre aplicativos Waze e Android Auto obtidos em revistas especializadas e fóruns profissionais de informática (POPA, 2020; RAO, 2023) e uma cartilha destinada a agentes de pronto-atendimento em saúde na rede do SUS (ESTADO DE SANTA CATARINA, 2015).

Uma vez que o objetivo do relato é trazer à luz as performances específicas das agências humanas e não humanas na constituição do ator-rede, sempre que eu utilizar uma palavra que conote antropomorfização de um ator cognitivo não humano (artefato, algoritmo ou programa de computador), empregarei aspas simples (por exemplo, ‘palavra’). Já quando uma palavra utilizada por mim conotar um comportamento alegadamente consciente (volitivo, reflexivo) do artefato, utilizarei fontes tachadas (por exemplo, palavra). Aspas duplas (por exemplo, “palavra”) serão utilizadas para fazer citações de falas de outrem ou para ressaltar alguma conotação especial ao longo do texto, como de praxe em textos acadêmicos.

Ressalve-se, ainda, que, como toda narrativa de memória, esta condensa, desloca, embaralha e “liga os pontinhos” em uma sequência de fatos registrados sob um ponto de vista subjetivo e específico e que algumas das citações de falas podem ter sido parafraseadas, mantendo seu sentido efetivo no momento da enunciação segundo minha

memória. O fio narrativo e a saliência de certos eventos obedecem, principalmente, a meu intuito de ilustrar o enquadre teórico-metodológico proposto. Todos os fatos narrados, de qualquer forma, são verdadeiros. Eis o relato.

Ao cair da noite de um domingo chuvoso, o ciborgue motorista + automóvel + App de trânsito parte da Zona Norte de São Paulo rumo à cidade de Campinas. O elemento motorista ativa o aplicativo de trânsito (Waze) e, embora surpreendido com a rota recomendada, parte rumo à Serra da Cantareira – usualmente, o caminho recomendado seria via Marginal Tietê rumo à Rodovia dos Bandeirantes. Apenas ao final de todo o trajeto narrado a seguir, o motorista descobre que, por algum motivo, estava ativada indevidamente a opção “utilizar apenas rotas sem pedágio” no aplicativo, sendo esse o fator condicionante do trajeto recomendado.

O motorista sabe, por experiência espacial anterior, que pode atravessar a Serra da Cantareira e acessar a Rodovia Fernão Dias na cidade de Mairiporã, seguindo rumo norte, até Atibaia, e, alguns quilômetros adiante, rumo oeste, pela Rodovia Dom Pedro, até Campinas. Não ‘teima’ com o App porque, também numa experiência anterior, em outra viagem, o aplicativo demonstrou que já sabia de um grande congestionamento, ainda não mostrado na tela, quilômetros adiante, na rodovia. A decisão do motorista lhe custara, naquela ocasião, quarenta minutos a mais de percurso.

O motorista decide confiar no App, adicionalmente, porque não se sente bem fisicamente, está mentalmente confuso desde a noite anterior, com tremores estranhos nas mãos, visão levemente embaçada, dificuldade de concentração e lentidão nos reflexos. O mais responsável seria ir para casa rapidamente e repousar, marcando uma consulta médica para a manhã seguinte. Mais cedo, o motorista ‘perguntara

ao Google' o que poderiam significar aqueles sintomas e foi informado de que o problema provavelmente era falta de carboidratos devido a má alimentação e excesso de exercício físico, o que correspondia aos fatos vividos nas semanas anteriores. Em razão de dores no corpo atribuídas a esse mesmo motivo, o motorista havia, inclusive, ingerido, por conta própria, uma medicação anti-inflamatória.

Em o que lhe pareceram alguns minutos, mas era, de fato, quase uma hora, conforme verificou depois nos dados do aplicativo Google Maps de seu celular, o motorista já não reconhece a paisagem à sua volta. A chuva forte, assim como a visão embaçada agravada pela condensação de vapor no para-brisa, o motorista não consegue obter informação das placas indicativas ao lado da estrada, embora o Waze lhe indique estar em um ponto intermediário daquele trecho do percurso planejado. Voltando sua atenção para as indicações de tempo estimado de chegada no App, o motorista percebe que o sinal de GPS, ou a conexão com a Internet, estão instáveis ou inacessíveis há algum tempo. Sem parar o carro, por medo de uma colisão traseira nas condições de neblina que agora se estabeleciam na estrada, o motorista reinicia o celular, sem que isso restaure o funcionamento correto do aplicativo. Prossegue "por conta própria" na mesma estrada até atingir uma área urbana desconhecida. Liga novamente o Waze, pois agora a variável "disponibilidade de internet" parecia controlada. De fato, o App exibe um mapa, agora, que condiz com o terreno. Mas ali, o motorista sabe, não é Mairiporã e a tela do App também não traz o nome da cidade, apenas o nome de algumas das ruas escura, molhadas e absolutamente desertas ao redor. A função "zoom" da tela também não parece funcionar corretamente, o App 'congela' quando o motorista faz o toque em pinça tanto na tela do celular como da central multimídia do automóvel, ainda que a bateria do aparelho exiba 100% de carga.

Por cerca do que lhe pareceram horas, mas foram na verdade cerca de 30 minutos, conforme os registros do aplicativo Google Maps recuperados mais tarde, o motorista circula nas ruas dessa cidade anônima 'seguindo o aplicativo' que constantemente muda de ideia. Está frio e escuro quando o motorista nota ter utilizado uma quantidade de combustível muito além da esperada. Não há posto de combustível à vista. A pressão aumenta, o motorista para o carro e começa a chorar compulsivamente, como uma criança perdida. Tendo supostamente recuperado o controle sobre si mesmo, o motorista decide aplicar um algoritmo para sair de labirintos que aprendera em algum almanaque ou programa de TV da sua infância. Sem de fato saber se isso funcionaria no final (portanto, se de fato era um algoritmo ou uma forma regrada de ampliar ainda mais entropia e a agonia naquele contexto) passa a tomar sempre o mesmo lado (esquerdo, supostamente rumo norte ou oeste) a cada bifurcação que surge.

O autoinstituído algoritmo leva o combo motorista-automóvel-App avariado a uma avenida onde, finalmente, há alguém a quem se possa pedir direções, um motociclista entregador abrigado da chuva embaixo de uma passagem de nível. "Amigo, pode me dizer onde estou?", pergunta o motorista. O motoboy informa o nome da avenida. Percebendo o semblante confuso e aflito do motorista, prossegue mencionando o bairro e, finalmente, a cidade de Francisco Morato. "Aonde você está indo, irmão?", pergunta o Motoboy. "Campinas", responde o motorista. Agora é o motoboy quem exhibe o semblante frustrado, de modo que o motorista tenta novamente: "mas pode ser a Rodovia Fernão Dias". O combo motorista + automóvel + motoboy está em algum ponto de um triângulo em cujos vértices estão Francisco Morato, Mairiporã e Campinas. O Waze provavelmente sabe calcular a geometria de saída desse percalço, mas está muito confuso para isso. O entregador não sabe para que lado fica

Campinas, mas onde fica a Rodovia Fernão Dias. Percebe, no entanto, que o motorista está mental e fisicamente 'buggado', então decide: "irmão, melhor você ir por aquela vicinal ali, vai reto uns 25 km que você já sai na Fernão Dias, uma linha reta". O motorista, aliviado, agradece e segue na direção indicada, mais tranquilo, até se dar conta de que se esquecera de perguntar ao motoboy sobre o posto de gasolina mais próximo. O painel do automóvel agora exibe constantemente o aviso de baixo nível de combustível, mas não permite acesso à quilometragem de autonomia estimada. A criança perdida volta a chorar enquanto percorre os 25 Km na menor velocidade possível, torcendo para a gasolina dar.

A gasolina foi suficiente para a chegada a um posto há poucos metros da rodovia-alvo e a história continuou por mais duas horas entre outros desencontros do ciborgue com o sistema viário até que conseguisse chegar em casa, quase quatro horas além do horário previsto. O motorista estaciona o carro, coloca o celular para carregar na cozinha e vai dormir, notando que sua marcha está estranha, titubeante. No dia seguinte, consegue um encaixe com o psiquiatra. Este, ao vê-lo caminhar e tremer de modo característico, diagnostica imediatamente uma intoxicação por lítio devido à interação medicamentosa entre a medicação para distúrbio do humor e o anti-inflamatório tomado "por conta própria". O diagnóstico do bug do aplicativo, por sua vez, permanece incerto, mas as fontes técnicas consultadas mais tarde parecem indicar três fatores causais, improvavelmente, mas efetivamente, associados na mesma viagem: baixa qualidade de sinais de Internet e telefonia em territórios periféricos em que moram comunidades de baixa renda; interação "tóxica" entre Waze e Android Auto causada por opacidade comercial e/ou constitutiva dos respectivos algoritmos; e mal funcionamento (inconstância, insuficiência ou sobrecarga de corrente elétrica) causada pela bateria de Ion-Lítio do Celular.

Tendo concluído o relato destacando a agência e o ponto de vista do motorista, passo a esmiuçar o entrelaçamento das agências não humanas nesse percurso, visando explicar como processos materiais e cognições não conscientes condicionaram, desviaram ou desorganizaram a conduta (supostamente) consciente do ciborgue. O objetivo é flagrar a des-re-constituição da cidadania, figurada pela trajetória do ciborgue no território, atravessando diferentes escalas da assemblagem cognitiva.

AGENCIA E CONSCIENCIA NA ASSEMBLAGEM COM FOCO NOS ATORES NÃO-HUMANOS

O relato do percurso do ciborgue deixa espaço para uma discussão sobre agência e responsabilidade, dois pilares do que entendemos, classicamente, como cidadania. É fácil avaliar que o ciborgue poderia ter causado danos irreparáveis às vidas (inclusive a sua) enredadas no seu caminho, por exemplo, causando uma colisão ou um atropelamento. Claramente, o motorista foi irresponsável ao seguir viagem sentindo-se física e mentalmente debilitado; também claramente, porém, sua decisão se apoiou na sensação de empoderamento/amplificação de sua própria competência por meio de vínculos com seus artefatos capazes de distribuir o esforço cognitivo e físico necessário.

Em verdade, o binômio humanista sujeito-objeto nos leva a delimitar a responsabilidade pelos possíveis danos aos humanos envolvidos: o motorista, os fabricantes dos artefatos, os dirigentes das empresas de telefonia, serviços digitais e produtos farmacêuticos, os administradores das rodovias e assim por diante. Mas pergunto se não se poderia debater sobre o quanto essa responsabilidade está/esteve condicionada pela atribuição da capacidade de julgamento, e não apenas computação, a agentes cognitivos não humanos.

A Teoria Ator-Rede nos encoraja decompor a “caixa preta” a quem se busca atribuir responsabilidade cidadã seguindo um ator

focal, e seus vínculos com a multitude de atores e performances aí emaranhadas. A cibernética, da mesma forma, nos encoraja a pensar essa multitude como subsistemas associados entre si, agindo rumo a certa meta, independentemente de uma consciência ou causação descendente. O corpo do motorista é um aglomerado de agentes biológicos vivos auto-organizados e condicionados pela relação com o ambiente físico exterior e pelas interações físico-químicas abaixo da pele; o carro é um aglomerado de agentes mecânicos condicionados por forças explosões e atritos internos e, para além da carroceria, pelo relevo e pela força física do motorista; o celular é um aglomerado de componentes eletrônicos, *software* e uma fonte de energia condicionados por reações eletroquímicas e programas de computador abaixo da tela, e por *loops* informacionais que o conectam a torres de celular, sistemas de georreferenciamento por satélite, servidores e processadores “na nuvem” etc.

O vínculo cognitivo que se estabelece entre motorista e veículo depende da informação captada pelos sentidos da visão, audição e tato; o que se dá entre o veículo e o celular depende de um *middleware* (Android Auto, neste caso); e o que ocorre entre celular e o território depende de regras do sistema viário e de sistemas de coordenadas espaciais. Já o vínculo cognitivo entre o motorista e o território, assim como entre motorista e celular, não se esgota no processamento da informação da tela ou da rua pelos sentidos; depende de sentidos trazidos à consciência pela referência de signos (mapas, palavras, sons de alerta, placas de trânsito, paisagem urbana/rural, conversas com pessoas no caminho) a coisas materiais no caminho, sendo essa referência entabulada e gerida pela consciência. Assim sendo, processos materiais, cognição não consciente e consciência trabalham de forma síncrona e mais ou menos coordenada para produzir uma trajetória que tenha não apenas direção, mas sentido; e o sentido dessa trajetória passa pela linguagem.

A conduta do motorista, vista dessa forma, põe em questão a relação entre responsabilidade, informação e sentido na assemblagem

cognitiva, não apenas quando se espera que ele delibere racionalmente e “individualmente” sobre o que fazer, mas quando sua consciência e os demais modos de atenção-reconhecimento precisam estar organizados em diversas escalas, desde a macroescala do território e sistemas globais de referência e produção de informação, passando pela escala local (em relação à narrativa) do triângulo corpo, automóvel, celular e chegando às escalas inferiores (temporal e espacialmente) das agências materiais, não conscientes e não cognitivas, que permitem o funcionamento dos modos não conscientes e modos de atenção-reconhecimento (inclusive a consciência) vigentes na assemblagem. Essa não seria, em última análise, a totalidade do “corpo político” implicado no que se pode narrar como a viagem do ciborgue de São Paulo a Campinas. É preciso levar em conta os processos materiais na base do sistema que, mesmo estes não sendo cognitivos, na formulação de Hayles (2017), sua agência e mesmo de sua “vibrância” são politicamente significativas (BENNETT, 2010; BRAIDOTTI, 2013) e, portanto, importam ao conceito de cidadania, sobretudo na era do Antropoceno. No recorte aqui proposto, vou focalizar os processos materiais em que está implicado o mineral Lítio, justamente porque sua agência/vibrância atravessa as partes orgânica e inorgânica do ciborgue.

O Lítio é um metal muito especial e grande protagonista, hoje, de uma corrida por recursos minerais necessários para a eletrificação dos automóveis e outras tecnologias ditas “limpas”. Sendo o terceiro elemento da tabela periódica, é o mais leve dos metais, contendo apenas três prótons em seu núcleo. No planeta, o lítio é raro, em estado natural, podendo ser extraído de alguns poucos minerais, como a petalita, ou, ainda, de lugares até então “fora da paisagem” como os grande Salares de Uyuni (Bolívia) e Atacama (Chile). O papel macro-político do Lítio parece ser, portanto, o de pivô de grandes interesses econômicos e geopolíticos que pressionam ecossistemas, finanças e paisagens no Sul Global. Convém lembrar, seja lá o que isso signifique, que o Lítio não é efetivamente “fabricado” pelo/no nosso planeta, nem

sua genealogia cabe totalmente em nossa geologia, a despeito do seu recente protagonismo no Antropoceno (TALBERT, 2020). Pelo que se sabe hoje, uma pequena quantidade de Lítio foi produzida no Big Bang, mas a grande fonte de Lítio do universo são as reações nucleares que causam explosões de estrelas, sendo que essas explosões distribuem Lítio pelas galáxias.

Porque é um dos elementos menos densos da natureza, o Lítio pode armazenar muita energia em pequenos volumes. Íons de Lítio conseguem mover-se facilmente entre camadas moleculares de materiais diferentes, liberando energia elétrica, por exemplo, entre uma camada de grafite e outra de óxido de cobalto de lítio (LiCoO_2) numa bateria de celular. Carregar um celular na tomada significa, portanto, expulsar íons de lítio da camada de LiCoO_2 de volta para a de grafite.

O lítio é, também, um fármaco de grande utilidade para o tratamento de distúrbios do humor⁶⁴, condição da qual padecia o motorista ciborgue. Contudo, como seus “vizinhos” de tabela periódica sódio e potássio, ele explode em contato direto com a água, razão pela qual seu uso farmacológico é feito por meio do composto neutro carbonato de Lítio (Li_2CO_3), o mesmo que o motorista ciborgue ingeria diariamente à época.

O Lítio não é encontrado em corpos humanos, usualmente, senão como traços quantitativamente desprezíveis do ponto de vista terapêutico, embora haja exceções⁶⁵. Nesse sentido, portanto, a “homeostase biopsicofisiológica” do motorista acoplado ao App, antes da

64 Em medicina, o humor é entendido como o estado de ânimo basal ou tônus afetivo de um indivíduo ao longo de determinado período. Estranhamente, o lítio pode tanto intensificar como suavizar diferentes tipos de humor, inclusive em pessoas com embotamento emocional, deprimidas, eufóricas ou drogaditas.

65 Por exemplo, populações que, ao longo da vida, consomem água de subsolo em que haja teor relevante de Lítio – caso de parte dos dinamarqueses – podem ter Lítio em seus corpos numa concentração suficiente para sugerir uma explicação da menor incidência de demência nelas do que em outras populações (KESSING *et al.*, 2017).

intoxicação, já era, de certo modo, um estado de um sistema corpo/cérebro humano + lítio farmacológico. A capacidade terapêutica das moléculas de Lítio inseridas farmacologicamente em corpos humanos está em que íons positivos de Lítio medeiam sinapses, moderando as trocas elétricas que estabelecem comunicação entre neurônios que secretam ou retêm neurotransmissores que influem no humor do paciente. Ele regula, por exemplo, a liberação, ou retenção, de dopamina (atividades motoras, sensações de recompensa, capacidade de atenção etc.), de serotonina (apetite, sono, libido, ritmo cardíaco), de glutamato (acelerador da atividade sináptica que causa danos neuronais, se fora de controle) e de ácido gama-aminobutírico – GABA (regula a agitação/euforia mental e da fala), além de atuar na síntese da enzima GSK-3, que tem efeito direto no gerenciamento do relógio biológico (estados de vigília e sono) humano. Dessa forma, o Lítio não apenas trata distúrbios psiquiátricos específicos como protege a plasticidade cerebral, já que evita a superexcitação de certos terminais sinápticos.

Tanto no celular quanto no corpo humano, contudo, a qualidade da agência do lítio depende da quantidade de seus íons no ambiente/sistema. Numa bateria Ion-Lítio, o excesso de carregamento externo (via cabo USB) e o superaquecimento (situação exata em que a bateria de meu celular estava durante a viagem) degradam a estrutura informacional das interações entre os íons – como acontece nas moléculas da superfície de um salar quando as empresas de mineração bombeiam salmora no subsolo até formar piscinas coloridas– e, assim, a bateria perde a capacidade de fornecer trabalho (neste caso, corrente elétrica constante), bem como a contaminação a água potável pela exploração de Lítio no Salar ameaça a manutenção da vida biológica no território⁶⁶.

No corpo humano, uma litemia (densidade de lítio no sangue) acima de 1,5 mEq/l já é tóxica e pode-se atingir esse limiar por falta

66 <https://www.brasildefato.com.br/2022/08/29/o-litio-do-chile-beneficia-os-multimilionarios-mas-esgota-a-terra-e-os-povos>

de ingestão suficiente de água ou por interação medicamentosa com certos tipos de anti-inflamatórios (por exemplo). Os sintomas de uma intoxicação por lítio são progressivos e desestruturantes (assim como os são os que aparecem nas telas de aplicativos de celular como efeito da corrente elétrica inconstante fornecida pela bateria de lítio). No corpo, o excesso de Lítio causa ataxia (dificuldade de se manter a coordenação motora dos movimentos voluntários), disartria (dificuldade de falar e de manter coerência na expressão verbal), hiperreflexia (aumento dos reflexos dos músculos), dismetria (marcha alterada em que o movimento das pernas se torna mais amplo ou mais curto do que o planejado), nistagmo (movimentos oculares descontrolados que perturbam o campo visual), delirium (diminuição da consciência, desatenção e alterações na cognição, de início agudo e curso flutuante) e labilidade emocional (mudanças repentinas e exageradas nas emoções). Um corpo intoxicado por lítio pode facilmente se perder no espaço e no tempo, da mesma forma como um aplicativo ‘se perde’ nos passos de execução do seu algoritmo em relação ao *loop* informacional que recebe do ambiente quando a bateria está ‘intoxicada’.

Na narrativa do motorista ciborgue, especificamente, a agência não cognitiva do Lítio sai do controle epistêmico imposto sobre ela pela cognição não consciente do App e pela cognição consciente do motorista ao desorganizar as “gramáticas” informacionais na bateria. Quando o App perde o *loop* informacional, os signos perdem a referência ao mundo. O próximo passo do ciborgue deixa de ser previsível, seu percurso é agora como um texto cujo sentido é interrompido quando a interpolação entre pontos de dados linguísticos não pode mais fazer o jogo da imitação com a extrapolação do signo pela referência ao território materializado. O cidadão ciborgue se perde e chora como criança que precisa de tutela; nem mesmo tem agora recursos cognitivos suficientes para entender o porquê. A assemblagem o excluiu, marginalizou, ostracizou do *loop*, embora seu corpo permaneça na cidade e seus direitos e deveres escritos em algum lugar.

A LINGUAGEM E A INFORMAÇÃO NAS INTERFACES DA ASSEMBLAGEM

A linguagem é uma (das) função(ões) cognitiva(s) que permite(m) à consciência organizar a relação entre a experiência subjetiva e os estados de coisas no mundo, seja pela sua propriedade da referência, que conecta significantes e significados a objetos no mundo, seja pelo diálogo (social ou “interior”), que permite um eu subjetivo, dotado de um ponto de vista sobre o mundo, organizar sentidos, emoções e ações a partir dos *qualia* produzidos pela visão, audição, tato etc. e manter-se em interação com o ambiente de modo a proteger a vida a partir do monitoramento constante e inconsciente do estados do corpo transmitidos por loops informacionais (DAMASIO, 2006). Esses dados podem ser elaborados mentalmente e distribuídos espacialmente por meio de signos materiais (enunciados, textos, imagens) que traduzem/transladam representações de estados de coisas entre consciências, e entre estas e processos não humanos de atenção-reconhecimento.

O interfaceamento entre consciência e modos outros de atenção-reconhecimento, no entanto, requer traduções/translações com perdas, desvios ou acréscimos entre sentidos humanos (conscientes) e padrões formais – isto é, símbolos processáveis por virtude de regras de organização formal, independentemente de seu conteúdo semântico em língua natural (FLORIDI, 2009). Em outras palavras, modos de atenção-reconhecimento de aplicativos (inclusive agentes de inteligência artificial) e consciências biológicas se relacionam de forma mais ou menos produtiva (no sentido termodinâmico, de transformar energia livre em trabalho), a despeito destes produzirem referência externa mediante signos e aqueles apenas interpolações e referências internas mediante processos lógicos e estocásticos. Por exemplo, padrões subliminares em uma imagem ou *loops de feedback* entre tecidos e temperatura ambiente podem gerar reações pré-rationais no corpo antes, ou mesmo sem, que esse impulso emocional seja traduzido pela

consciência como sentimento elaborado e passível de descrição verbal; ou, então, a obediência a correlações estatísticas no posicionamento de letras em palavras ou palavras após palavras de determinada língua podem (in)formar frases gramaticais e semanticamente plausíveis que contrariam totalmente o funcionamento efetivo das coisas no mundo material dos falantes, o que, em processamento de linguagem natural no campo da inteligência artificial, se designa pela metáfora de “alucinação”.

A visão que inspira o engenheiro que busca por em contato uma consciência humana e um modo de atenção-reconhecimento não consciente é cibernética, embora ele conceba sua criação para si e para os outros utilizando metáforas que a cibernética não alcança. A concepção de linguagem em cibernética se limita à integridade das cadeias simbólicas transmitidas entre emissor e receptor, ambos entendidos como sistemas interpretantes, o que abrange a comunicação entre organismo/sistema e seu ambiente⁶⁷. O computador é uma máquina na que processa (combina, substitui, agrega, desagrega, reordena etc.) símbolos, sendo que esses processos correspondem a trocas de estados internos ao seu sistema finito de proposições verificáveis logicamente, mas não à consciência sobre a relação símbolo-mundo material, como na experiência humana. Em cibernética, informação é apenas uma diferença no loop informacional que faça alguma diferença na relação entre o sistema e ambiente ou entre subsistemas vinculados (BATESON, 1967).

A consciência também opera, em parte, à base de diferenças que façam diferenças em termos de distúrbios informacionais, porém os estados físicos do cérebro em que essas diferenças fazem diferença não correspondem a ideias, isto é, ao sentido do que pensamos, vemos, falamos ou ouvimos. Assim como no *loop* informacional, na relação

67 Essa é a razão pela qual linguistas como Noam Chomsky afirmam que o processamento de linguagem natural, inclusive o feito pelos mais sofisticados modelos linguísticos de inteligência artificial, contrariam fundamentalmente o que a ciência linguística entende como natureza e função da linguagem natural.

entre consciência e mundo, via signos, há uma contínua (re)contextualização seletiva (LEMKE, 2000), mas a experiência corporificada e situada sócio-historicamente se dá a partir do significado/sentido do signo e não da conformidade da sequência dos símbolos que constituem o seu significante.

Nas diversas escalas de organização e atividade temporal e espacial da assemblagem – seja a local, em que esteve situado o ponto de vista que narrou a viagem do ciborgue, ou aquelas acima (os sistemas de referenciamento e geolocalização, servidores de internet, sistema viário etc.) e abaixo (os processos materiais envolvendo o Lítio, o cérebro do motorista e a bateria do celular etc.), – informação e sentido são continuamente renegociados pela consciência e por modos de atenção-reconhecimento baseados em software, mas isso é possível não mente e software tenham mundos “subjativos” peculiares que se encontram na gramática dos textos ou numa mesma ontologia (ou “cosmologia”). Os efeitos de sentido que levam humanos a tratar artefatos computacionais como mentes pensantes personificadas vem do que Latour (2013) chamaria de cruzamentos de modos de existência. O software opera pelo que o autor chama de modo “double-click”, isto é, a base de verdades “automáticas” (matemáticas, lógicas, estatísticas), que não demandam vínculo material ou referência ao mundo. Os seres do tipo double-click não traçam um fio da experiência, mas se cruzam com os seres da “referência”, os produzidos pelo processo sógnico culturalmente e subjetivamente situado de fazer palavras designarem coisas no mundo e coisas no mundo se tornarem acessíveis à ontologia dos humanos pela produção de signos. Quando o Waze ‘diz’ “vire à direita” a frase não é nem puramente um pedaço de cadeia informacional, nem puramente um enunciado, no sentido linguístico estrito do termo, mas um híbrido, um cruzamento de modos de existência de “virar” e “direita”. Tanto os modos de atenção-reconhecimento baseados em software como a consciência têm “agência própria”, porém a consciência “liga os pontinhos” do que o ambiente de certa forma antes de oferece-lo à linguagem (TEIXEIRA, 2015).

A informação de que se está tremendo e andando como se uma perna tivesse ficado subitamente mais longa do que a outra atinge a consciência de forma distinta quando se nomeiam essas diferenças que fazem diferença na relação entre corpo e ambiente com signos como “ataxia” e “dismetria”. No relato do ciborgue motorista, porém, foi preciso uma outra consciência humana para que fosse estabelecida uma referência entre o padrão observado (sintomas) e o mundo; ou seja, qualquer um pode perceber o tremor e o cambaleio, mas é preciso ser médico para “ver” a intoxicação, e é preciso haver linguagem para haver médico, embora um modo de atenção-reconhecimento técnico possa identificar o padrão que a medicina, antes, nomeou e recortou como diferença que faz a diferença.

Da mesma forma, a empatia e a capacidade de produzir uma teoria da(s) (outras) mente(s) que levou o motoboy a recomendar o caminho mais longo, mas menos complicado para o motorista “visivelmente abalado” é algo que requer uma consciência da experiência corporificada de já ter dirigido numa estrada em condições que ameacem a vida (própria ou do outro) e de já ter se sentido abalado algum dia. Deve-se notar que o Waze permite que se escolha o caminho mais curto, ou mais rápido, com ou sem pedágio, mas não oferece a opção “mais simples” porque a função do App é simplificar a tarefa de dirigir, não a viagem em si. Novamente, dirigir e viajar são dois modos que se cruzam, não puramente padrão comportamental baseado em informação espacial, nem puramente experiência subjetiva baseada no sentido de ir de um lugar para outro lugar.

Assim, em resumo, o médico e o motoboy da narrativa poderiam ser entendidos como pare de uma consciência distribuída num módulo ou subsistema da assemblagem que se estabelece apenas ente humanos (ou alguns animais superiores) e a linguagem como um dos subsistemas semióticos especializados vigentes a assemblagem. Tanto essa consciência distribuída como os demais modos agem a partir de *feedback*, mas nem todo feedback é “resposta” no sentido linguístico-enunciativo; de

outro ângulo, responder (e não apenas replicar ou reagir ao ambiente) é o que caracteriza a responsabilidade e, por consequência, a cidadania.

O fato de que a consciência não é explicável em termos fisicalistas pode até servir como desculpa para quem produzi modelos/algoritmos computacionais ditos inteligentes, mas absolutamente opacos (CARABANTES, 2020). No entanto, a capacidade de consciências poderem se referir a si mesmas, e/ou a outras consciências, a partir da experiência no mundo, de “saber que não sabem” e de dar e receber empatia e “confiança moral” é indispensável num mundo onde se espera que exista responsabilidade e não apenas precauções contra a “responsabilização legal” por falta de confiabilidade epistêmica dos sistemas de IA de interesse social. Tais precauções, á guisa da real responsabilidade, incluem fazer *disclaimers* hipócritas do tipo “eu não tenho consciência” (repetido exaustivamente pelo ChatGPT em primeira pessoa) ou “a IA demanda mais ênfase dos educadores no ensino de condutas academicamente justas aos estudantes”. . Pior do que isso é empregar, secretamente, dezenas de milhares de consciências vinculados a corpos humanos sub-remunerados no Sul Global para filtrar enunciados temerários de um cognizador inconsciente de ampla influência política na assemblagem (PERRIGO, 2023), como demonstração de responsabilidade, quando isso implica, ao mesmo tempo, pela opacidade, sugerir que a máquina está, ela mesma, a caminho de se tornar consciente. – me refiro ao sistema de “Aprendizagem por Reforço com Feedback Humano” utilizada, de forma discreta e relativamente opaca pela empresa Open.ai.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato do motorista ciborgue inserido numa grande assemblagem cognitiva em que processos materiais, cognições não conscientes e modos de atenção-reconhecimento não humanos e humanos (consciências) se agenciam para produzir a cidadania em um território

pode ser visto como uma faceta ou retrato instantâneo trivial de uma economia política da cidadania pós-humana, cuja infraestrutura não é simplesmente a do parque tecnológico, mas das dinâmicas da cognição da assemblagem. Quando pensamos na inteligência artificial como inovação “fundacional” e ao mesmo tempo “disruptiva”, carente de regulamentação adequada, portanto, devemos atrelar isso à ideia de “políticas cognitivas” e “políticas de linguagem”.

Nesse pequeno relato, agências materiais não cognitivas de moléculas de lítio cooptadas pela indústria farmacêutica e pela indústria energética iniciaram, inconscientemente, uma “rebelião” no corpo político mais amplo da assemblagem, a qual só não se tornou destrutiva pela intervenção da cidadania (consciente) de humanos conhecedores de coisas tão simples como o caminho até a próxima rodovia ou tão complexas como os sintomas específicos de uma intoxicação por lítio. A “rebelião” não prosperou no sentido de espalhar violência e destruição porque humanos conscientes (um motoboy e um médico) agiram coletivamente para restaurar não o controle cibernético dos íons e dos algoritmos, mas a conexão entre corpo e cidade/cidadania via empatia e referencialidade da linguagem.

O relato sugere que, se tomamos como fato que somos desde sempre inevitavelmente ciborgues, corpos e mentes em parábiose evolucionária com artefatos cognitivos (HAYLES, Katherine, 2012; MITCHELL, 2002), inevitavelmente derivadas de e sujeitas a processos materiais (físico-químico-biológicos), a redução do sentido da experiência socio-discursiva ao padrão informacional (típica da datificação e da IA) induz uma degradação de responsabilidade do cidadão pós-humano por si e pelos demais, em troca de certa confiança epistêmica politicamente perigosa em artefatos cuja política interna não é explícita. É oportuno lembrar que, se a propriedade da referencialidade recoloca a consciência no *loop* da assemblagem, a figuratividade da linguagem pode justamente removê-la daí quando, por exemplo, se dissemina metáforas antropomorfizantes e sugestivas de uma consciência para

designar sistemas de IA como caixas pretas pensantes (a começar com os termos “inteligência”, “linguagem”, “aprendizagem” etc.).

Entende-se que esse tipo de relato (analítico) pode ser útil à ampliação e democratização compreensão pública das consequências políticas da datificação e da IA como contraponto às pressões mercadológicas e discursos evangelizadores de BigTechs e mesmo estrelas do transumanismo corporativo alçadas à condição de celebridade, tais como Elon Musk, Richard Altman, Ray Kurzweil entre outros. Isso vai no sentido do necessário combate aos diversos tipos de opacidade desses sistemas de grande relevância pública totalmente sujeitos a interesses privados. Inclui-se aí não apenas a opacidade comercial imposta pelos fabricantes, mas também a opacidade interpretativa dos processos cibernético-estocásticos que mimetizam a inteligência humana; principalmente, interessa combater a opacidade provocada pela insuficiência de letramento crítico de e para a IA do cidadão comum.

REFERÊNCIAS

BARAD, Karen. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham [NC]: Duke University Press, 2006. Disponível em: <<https://read.dukeupress.edu/books/book/1068/meeting-the-universe-halfwayquantum-physics-and>>. Acesso em: 9 ago 2019.

BATESON, Gregory. Cybernetic Explanation. *American Behavioral Scientist*, v. 10, n. 8, p. 29–29, Abr 1967.

BATESON, Gregory. *Mind and nature: a necessary unity*. 1st ed ed. New York: Dutton, 1979.

BENNETT, Jane. *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. [S.l.]: Duke University Press, 2010. Disponível em: <<http://read.dukeupress>.

edu/books/book/1346/Vibrant-MatterA-Political-Ecology-of-Things>.
Acesso em: 15 dez 2020.

BOSTROM, Nick. *The transhumanist FAQ: a general introduction*. . [S.l.]: the World Transhumanist Association. Disponível em: <<https://www.nickbostrom.com/views/transhumanist.pdf>>. Acesso em: 17 nov 2020.
, 2003

BRAIDOTTI, Rosi. *The posthuman*. Cambridge, UK ; Malden, MA, USA: Polity Press, 2013.

CARABANTES, Manuel. Black-box artificial intelligence: an epistemological and critical analysis. *AI & SOCIETY*, v. 35, n. 2, p. 309–317, Jun 2020.

CHENEY-LIPPOLD, John. *We are data: algorithms and the making of our digital selves*. New York: New York University Press, 2017.

DAMÁSIO, António R. *O erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. Tradução Dora Vicente; Georgina Segurado. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

ESTADO DE SANTA CATARINA. *Protocolo da Rede de Atenção Psicossocial, baseado em evidências, para acolher e tratar pessoas intoxicadas por lítio*. . [S.l.]: Sistema Único de Saúde. Disponível em: <<https://www.saude.sc.gov.br/index.php/documentos/atencao-basica/saude-mental/protocolos-da-raps/9205-intoxicacao-por-litio/file>>. Acesso em: 11 dez 2023. , 2015

FLORIDI, Luciano. Philosophical conceptions of information. In: SOMMARUGA, G. (Org.). *Formal theories of information: from shannon to semantic information theory and general concepts of*

information. Lecture notes in computer science. 1st ed ed. Berlin ; New York: Springer, 2009. p. 13–53.

GILLESPIE, Tarleton. The Relevance of Algorithms. In: GILLESPIE, T.; BOCZKOWSKI, P.; FOOT, K. (Org.). *Media Technologies*. Cambridge, MA: MIT Press, 2014. .

HARAWAY, Donna. A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late 20th Century. In: HARAWAY, D. J. *Simians, cyborgs, and women : the reinvention of nature*. New York: Routledge, 1991. p. 149–181.

HAYLES, Katherine. *How we became posthuman: virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics*. Chicago, Ill: University of Chicago Press, 1999.

HAYLES, Katherine. *How we think: digital media and contemporary technogenesis*. Chicago ; London: The University of Chicago Press, 2012.

HAYLES, N. K. Cognition Everywhere: The Rise of the Cognitive Nonconscious and the Costs of Consciousness. *New Literary History*, v. 45, n. 2, p. 199- 220, 299, Spring 2014.

HAYLES, N. K. Unfinished Work: From Cyborg to Cognisphere. *Theory, Culture & Society*, v. 23, n. 7–8, p. 159–166, 1 Dez 2006.

HAYLES, N. Katherine. The Cognitive Nonconscious: Enlarging the Mind of the Humanities. *Critical Inquiry*, v. 42, n. 4, p. 783–808, Jun 2016.

HAYLES, N. Katherine. *Unthought: the power of the cognitive nonconscious*. Chicago ; London: The University of Chicago Press, 2017.

HESS, David. On Low-tech Cyborgs. In: GRAY, C. H. (Org.). *The cyborg handbook*. New York: Routledge, 1995. p. 371–378.

HUTCHINS, Edwin. *Cognition in the wild*. Nachdr. ed. Cambridge, Mass: MIT Press, 2000.

KATH, Elizabeth; GUIMARÃES NETO, Osorio Coelho; BUZATO, Marcelo El Khouri. Posthumanism and assistive technologies: on the social inclusion/exclusion of low-tech cyborgs. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, v. 58, n. 2, p. 679–703, Ago 2019.

KESSING, Lars Vedel *et al.* Association of Lithium in Drinking Water With the Incidence of Dementia. *JAMA Psychiatry*, v. 74, n. 10, p. 1005, 1 out. 2017.

KNORR-CETINA, K. Sociality with Objects: Social Relations in Postsocial Knowledge Societies. *Theory, Culture & Society*, v. 14, n. 4, p. 1–30, 1 Nov 1997.

KOVÁČ, Ladislav. Fundamental Principles of Cognitive Biology. *Evolution and Cognition*, v. 6, n. 1, p. 51–69, 2000.

KURZWEIL, Ray. *The age of spiritual machines: when computers exceed human intelligence*. New York, NY: Penguin, 1999.

LATOUR, Bruno. *An inquiry into modes of existence: an anthropology of the moderns*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2013. Disponível em: <<http://site.ebrary.com/id/10759467>>.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação : como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução Ivone Castilho Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LATOUR, Bruno. *Reassembling the social : an introduction to actor-network-theory*. Oxford; New York: Oxford University Press, 2005.

LATOUR, Bruno. *We have never been modern*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1993.

LATOUR, Bruno. Where Are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. In: BIJKER, W.; LAW, J. (Org.). *In Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge: MIT Press, 1992. p. 225–258.

LEMKE, Jay L. Across the Scales of Time: Artifacts, Activities, and Meanings in Ecosocial Systems. *Mind, Culture, and Activity*, v. 7, n. 4, p. 273–290, 2000.

MITCHELL, Syne. *Technogenesis*. New York: Roc, 2002.

PERRIGO, Billy. *Exclusive: The \$2 Per Hour Workers Who Made ChatGPT Safer*. Disponível em: <<https://time.com/6247678/openai-chatgpt-key-workers/>>. Acesso em: 16 ago 2023.

POPA, Bogdan. How to Fix GPS Issues in Android Auto. *Autoevolution*, 10 Ago 2020.

RAO, Sumukh. *8 Ways to Fix GPS Signal Lost on Android Auto*. Disponível em: <<https://www.guidingtech.com/fix-android-auto-gps-signal-lost/>>. Acesso em: 5 out 2023.

SRNICEK, Nick; DE SUTTER, Laurent. *Platform capitalism*. Cambridge, UK ; Malden, MA: Polity, 2017. (Theory redux).

TALBERT, Tricia. Lithium Comes From Exploding Stars. *Explore - The National Aeronautics and Space Administration (NASA)*, 29 maio 2020. Disponível em: <<https://www.nasa.gov/universe/galaxies/lithium-comes-from-exploding-stars/>>. Acesso em: 8 nov. 2023.

TEGMARK, Max. *Life 3.0: being human in the age of artificial intelligence*. First edition ed. New York: Alfred A. Knopf, 2017.

TEIXEIRA, João de Fernandes. *O cérebro e o robô: inteligência artificial, biotecnologia e a nova ética*. São Paulo: Paulus, 2015.

WITTKOWER, D. E. What Is It Like to Be a Bot? In: WITTKOWER, D. E. *The Oxford Handbook of Philosophy of Technology*. [S.l.]: Oxford University Press, 2022. p. 357–373. Disponível em: <<https://oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780190851187.001.0001/oxfordhb-9780190851187-e-23>>. Acesso em: 2 jul 2022.

A CIÊNCIA LINGUÍSTICA NAS DINÂMICAS DO CAPITALISMO DIGITAL: UMA ANÁLISE SOCIOTÉCNICA DA LINGUÍSTICA NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO CIBERNÉTICO

Emanoel Pedro Martins Gomes

Robson Campanerut da Silva

*"Pensava que o mundo era meu,
Estava muito enganado
Ele é de um americano,
Americano soldado
Que quer um mundo fundido,
Fácil de ser governado [...]"*
(Márcio Faraco. "Mundo Oval")

INTRODUÇÃO

Uma palavra em comum parece figurar hoje em qualquer discussão que envolva *big techs*, capitalismo de vigilância, capitalismo de atenção, capitalismo cognitivo, colonialismo de dados, datatificação, dentre outras inúmeras expressões que surgiram nos últimos 25 anos para descrever a metamorfose tecnológica assumida pela economia capitalista global⁶⁸: algoritmo. A prevalência da palavra em uma discus-

68 Trata-se de uma manifestação econômica global, tendo em vista as disputas geopolíticas que mobilizam de Leste a Oeste, do Norte ao Sul Globais, em torno da mineração de dados, de uma economia comportamental, de sistemas de algoritmos e de um

são atual que envolve vigilância, panóptico, controle social, biopoder, disputas tecnológicas, novas dinâmicas de exploração e mercado⁶⁹, não pode ser percebida sem que nos demos conta de sua correlata no campo das ciências linguísticas, em especial nas abordagens linguísticas gerativas que, a partir da década de 1980, passaram a conceber a hipótese de uma Gramática Universal (GU), a funcionar como um algoritmo capaz de fornecer instruções para o desenvolvimento, refinamento e instanciação da gramática de uma língua (cf. Chomsky, 1986, 2006, 2021). O fato é que, seja como instrução para realizar uma tarefa e/ou uma rotina (concepção básica para o termo no campo tecnológico), seja como “princípio e parâmetro” enquanto possibilidades binárias gerativas de uma língua (como se sinaliza a acepção na teoria gerativista), o conceito de algoritmo sinaliza muito mais do

mercado plataformizado. A polarização hoje tão evidente entre EUA e China se dá no contorno de questões que envolvem tecnologia, desenvolvimento de semicondutores potentes, engenharias de softwares, assim como se manifesta na disputa acirrada por mercados não só consumidores de seus produtos (sejam eles bens de consumo, sejam eles softwares equipados em dispositivos eletrônicos), mas também fornecedores de matéria-prima para componentes de micro e nanoprocessadores. Essa disputa, bem como a concentração de manufatura especializada e avançada desses processadores, ficou ainda mais evidente com a pandemia, cuja eclosão potencializou, diga-se de passagem, de um lado, a economia plataformizada e comportamental das *big techs* e, de outro, a dependência global de poucos países asiáticos responsáveis pela oferta, de última geração, desses processadores (cf. Debby Wu, 2021; Rossi, 2022; Penteado, 2023). O fato é que hoje países como EUA, China, além de outros satélites da disputa tecnológica mundial, como a União Europeia e Rússia, possuem planos de investimentos robustos para o setor no decênio vigente, evidenciando uma preocupação tanto econômica, como política e militar (cf. Morozov, 2022), já que a busca por ultraprocessadores e máquinas inteligentes entra no escopo de preocupações militares desses países, com a construção de arsenais bélicos pautados por questões que nos são caras neste texto: previsibilidade, performatividade e controle do outro, do outro como inimigo, do outro como campo entrópico (cf. Galison, 1994).

69 Para uma melhor compreensão dessas questões, cf. Deleuze (2008), Silveira (2018), Zuboff (2020), O’Neil (2020), Coeckelbergh (2023).

que um cognato semântico-conceitual nos campos da Inteligência Artificial e da Linguística.

Sua proximidade conceitual em campos aparentemente tão distintos é possível quando conseguimos traçar uma série de cursos de ação que, bem antes da Linguística Gerativa de Noam Chomsky e de sua crítica à concepção behaviorista [da aprendizagem] da linguagem na década de 1950⁷⁰, já demandava esforços de agenciamentos coletivos da Linguística, da Antropologia, da Psiquiatria, da Matemática, ou seja, de disciplinas oriundas de distintas para lidar com questões para além da seara científica. Resumamos esses esforços e agenciamentos como Projeto Cibernético (doravante PC)⁷¹, cuja origem epistemológica não podemos precisar, mas cujo debate público ocorreu nas décadas de

70 Trata-se de artigo de Chomsky sobre a obra *Verbal Behavior*, de Burrhus Frederic Skinner, que, em certa medida, inaugura o posicionamento epistemológico de Chomsky em distanciamento ao behaviorismo vigente na linguística americana e marca uma mudança substancial na forma como se tratam a aprendizagem e o estudo de uma língua. Cf. Chomsky (1959).

71 Conforme Dupuy (1996) e Wiener (2017) relatam sobre a história do “nascimento” da Cibernética, existem várias gerações de cibernética. Neste trabalho enfatizaremos o desenvolvimento da 1ª geração, composta, inicialmente, em 1933, por Norbert Wiener, Arturo Rosenblueth, Walter Cannon, Julian Bigelow, originando, em 1943, no primeiro artigo considerado cibernético acerca da análise homeostática (Rosenblueth; Wiener; Bigelow, 1943); como também os trabalhos desenvolvidos nos anos de 1940 por Warren Weaver, Claude Shannon e John von Neumann. Todos estes pesquisadores trabalharam tanto em Harvard como em Princeton, Pensilvânia e no MIT, famosas Universidades estadunidenses que, tal como veremos, receberam vultosos recursos do Governo Federal na campanha de guerra e que atualmente fazem parte da *Ivy League*, conjunto das mais prestigiadas instituições de ensino e pesquisa internacional. Por essa razão, é que escolhemos a expressão “Projeto Cibernético” não tanto para designar um pressuposto de existência (um fenômeno homogêneo chamado de PC), mas antes para sinalizar o caráter compósito, heterogêneo, por vezes errático, por outras convergente, de agenciamentos coletivos. Um projeto como espectro que, como tal, se realiza ou não, do modo como se projeta ou não, tendo em vista as controvérsias, os desvios, os contornos a que se obriga a fazer diante da prática.

1940 e 1950 nas chamadas Conferências Macy (doravante CM), nos EUA.

Encerradas há mais de 70 anos, entre os anos 1946 a 1953, as CM - série de conferências interdisciplinares realizadas em Nova York, envolvendo cientistas das ciências médicas e naturais às ciências humanas e sociais - foi um dos eventos que deram a representatividade pública ao surgimento e desenvolvimento incipiente da chamada Cibernética, enquanto campo de análise dos mecanismos comunicacionais e processos de controle, organização e circulação de informação em máquinas e sistemas sociais e biológicos. O interesse por essas CM, no entanto, não era simplesmente intracientífico. Seu patrocínio, advindo da Fundação Josiah Macy Jr. (fundação filantrópica cujos investimentos se direcionam para projetos inovadores destinados ao treinamento e educação de profissionais na área da saúde), pode ser encarado sob o contexto⁷² em que elas se deram: durante a Segunda Guerra Mundial e na era da Guerra Fria. Além disso, os principais participantes eram advindos da Matemática, da Psicologia/psiquiatria e da Engenharia, cujos trabalhos se centraram na tentativa de construir uma perspectiva de sistema que abrangesse a ciência em geral, fundamentada nos conceitos de

72 Ainda que, na seção seguinte, voltemos a falar a respeito, é necessário aqui destacar que a discussão que faremos não toma o contexto social como um *prêt-à-porter*, uma ferramenta ali já pronta para uso e para a justificação histórica, política, do que quer que seja. Isso porque as CM não são um microevento subsumido em um evento maior ("A" Segunda Guerra, "A" Guerra Fria). Aliás, podemos dizer que essa percepção de um evento dentro de outro, essa relação entre um micro e macroevento, só é possível na medida em que e se tomarmos os eventos como moldes pré-definidos em que tentamos fazê-los se encaixarem tanto quanto for permitido – visão que não tomaremos aqui, pelo enquadro teórico-metodológico que assumimos. Sem querer afirmar nada sobre antes de descrever, poderíamos antecipar que provavelmente esse contexto acima mencionado só exista em virtude de as CM serem actantes de um eventividade e vice-versa. Com base em Latour (2009), afirmaremos que, para existir, para ser um evento, precisa mobilizar, e tanto as CM (com seus atores, teses, ideias, inter-relações epistemológicas etc.) quanto "a" Guerra Fria, "a" Segunda Guerra podem vir a ser actantes de uma rede sociotécnica que só descrevendo poderemos descobrir.

informação, comunicação e processos de *feedback* em organismos naturais⁷³, maquinais e humanos – que se tornaria estratégico na disputa geopolítica entre EUA e a então URSS. Um actante, conforme veremos mais adiante.

Integrando e liderando o grupo que mais tarde se tornou responsável pela aplicação da Cibernética no campo das ciências humanas e sociais, Gregory Bateson foi categórico em reconhecer que “a cibernética é a maior mordida do fruto da Árvore da Conhecimento que a humanidade adquiriu nos últimos 2.000 anos” (Bateson, 1987, p. 481, tradução nossa). Em acréscimo a esse entusiasmo pela nova ciência, hoje sabemos bem dos avanços que as tecnologias de informação tiveram nos anos que se lhe seguiram, bem como no desenvolvimento exponencial da informática e da internet, fato este para o qual

73 Vale a pena colocar que a Cibernética nadou nas fontes da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), do biólogo Ludwig von Bertalanffy. Dentro da TGS, Bertalanffy (2012) define o sistema como um complexo de unidades entre os quais existem relações. Skyttner (1996) complementa que um sistema é como um conjunto de unidades ou elementos interativos que formam um todo integrado destinado a desempenhar funções determinadas. Dessa maneira, o sistema interage tanto entre si quanto com o meio externo a fim de alcançar propósitos específicos. Os chamados sistemas natural, social, ecossistema entre outros, provêm das relações autorreguladas e interativas, numa perspectiva totalizante, entre os seres em comunicação, em informação etc. Além disso, não se pode esquecer o esforço de John von Neumann e Oskar Morgenstern, já em 1944, de sugerir a possibilidade de analisar informações e prever matematicamente decisões acerca da ação humana, considerando, para tanto, fatores de ordem comportamental e psicológica. Cf. von Neumann e Morgenstein (1976) e Heims (1980). Em complemento, é possível vislumbrar desse esforço uma concepção (neo)liberal do sujeito e sua ação pautada pela maximização do resultado, além do caráter fortemente behaviorista e estruturalista dessa teorização, dado que, no bojo da representação operacional da racionalidade dos dois autores, está presente uma perspectiva liberal anglo-saxã da ação humana em que se concebe o sujeito racional como aquele que busca maximizar sua satisfação a partir do postulado de que ele escolhe, o que autoriza a construção da estratégia do sujeito enquanto jogador sendo pautada na “lógica probabilística de regras estratégicas de cálculo e de processamento de informação” (Lafontaine, 2007, p. 49).

a Linguística, parte compósita da Cibernética, teve papel importante, por meio dos estudos de processamento de linguagem natural e dos complementos às teorias da informação (cf. Barranow, 1983). A questão relevante que se levanta aqui, na esteira do tom laudatório que Bateson ecoa no campo da Antropologia em direção à nova teoria, é uma partindo das esquinas da Linguística: quanto dessa mordida cibernética a Linguística conseguiu abocanhar? Ou mais: o quanto a Linguística contribuiu para esta perspectiva, oferecendo subsídios teóricos, metodológicos ou tecnopolíticos, seja para a hegemonização da Cibernética nas Ciências e Engenharias Sociais, seja para uma resistência à cosmologia tecnopolítica imposta pelo estágio atual de digitalização de aspectos vários da vida?

Neste sentido, descreveremos aqui alguns compromissos entre a Linguística e [o aprofundamento d]a epistemologia cibernética tanto no campo das ciências humanas quanto nos desdobramentos tecnopolíticos. Para tanto, partiremos da antropologia simétrica (Latour, 2009, 2011, 2012, 2016 e 2017; Domenech; Tirado, 1998) para lançar sobre a disciplina Linguística um olhar que a trata como campo de composições, aglutinações, interessamentos entre cursos de ação “intra e extracientíficos”⁷⁴. Ao analisar alguns conceitos, métodos, ou mesmo ao desenhar o cenário teórico e disciplinar que a aproxima de objetivos extracientíficos (principalmente militares e mercadológicos), buscaremos investigar o aspecto que a faz convergir para o desenvolvimento das Inteligências Artificiais e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (doravante IA e TDIC) vigentes no contexto

74 As aspas menos destacam e mais sinalizam distanciamento da ideia arraigada de ciência apartada do social. Mas, muito mais do que isso, e para além, reafirmamos a tese cara aos *Science Studies* (Estudos Científicos) de que ciência e social, em vez de pré-determinações, são antes partes de um mesmo coletivo que devemos descrever, não tanto apontando suas ligações (se assim o fosse, estaríamos ainda apartando uma da outra enquanto campos pré-definidos), e sim descrevendo a rede de actantes pela qual ciência e social se estendem, perduram, existem e se sustentam.

do tecnocapitalismo: a matematização, a datificação dos padrões de comportamento e interação e o controle da performatividade. Lançar o olhar simétrico sobre a Linguística significa, assim, tanto entender como ela constituiu aquilo que investiga – a linguagem, a língua e o binômio indivíduo/sociedade sob o signo da interação –, quanto identificar como trabalhou para promover o desenvolvimento hoje patente, em economias capitalistas globais, de modelos computacionais e digitalizados para a comunicação, cuja consequência hoje é apontada como uma nova forma de exploração humana por meio do colonialismo de dados (Couldry; Mejias, 2018; Silveira, 2018; Silveira; Souza; Cassino, 2021).

Para tanto, iniciaremos a discussão explicando o modo como faremos esse panorama a partir do princípio da *simetria generalizada*, conceito importante dentro do escopo teórico e metodológico da Teoria do Ator-Rede e dos *Science Studies* (Estudos Científicos). Um panorama, enquanto relato, é mais do que uma simples menção aos fatos, já que fazer o resgate histórico do papel da Linguística contemporaneamente ou nas décadas subsequentes às das CM e de sua relação/contribuição com a Cibernética é uma tarefa de resgatar os atores, as composições e os cursos de ação que foram necessários para o estabelecimento da rede dessa “nova ciência”. Em seguida, delinearemos o que seria essa “nova ciência” chamada de Cibernética, suas origens militares e sua ontologia comportamental, que projeta uma lógica bélica de dessubjectivação dos sujeitos ao tratar o outro (o tu) como inimigo. Após isso, resgataremos o agenciamento de um dos pesquisadores linguistas que conferenciaram durante os anos de realização das CM para compreender de que modo suas preocupações sinalizam o deslizamento da Linguística (a se somar como um ator) para a matematização da linguagem e despersonalização da linguagem e da comunicação. Por fim, apontaremos suas implicações na concepção de conceitos-chave para as tecnologias de informação e comunicação, como interação, *feedback*, comunicação. Isso será importante para

compreendermos a rede sociotécnica e coletiva sob a qual se erigiram as preocupações da Linguística no século XX e como estas se aliaram aos projetos tecnológicos informacionais hoje convergidos numa nova forma de exploração humana pelo capitalismo.

FAZER UM RELATO, DESCREVER UMA REDE: CONSIDERAÇÕES INICIAIS DO MÉTODO SIMÉTRICO

Como há redes que são delineadas por uma descrição e redes que são utilizadas para fazer uma descrição, neste trabalho, há uma descrição de alguns dos agenciamentos para os quais a Linguística pode ter contribuído contemporaneamente à ascensão da Cibernética. Não é uma denúncia, no sentido de dizer que há uma rede sem antes descrevê-la (a rede de alianças entre Linguística, Cibernética e projetos militares americanos), nem mesmo só uma proposição de método (uma análise crítica das contribuições dos estudos linguísticos no século XX a projetos políticos ou de engenharia e controle social americanos). O método é descrever, antes, trajetos, contratos de interesse, convergências entre os projetos linguísticos de então e a elaboração da Cibernética como área hiperônima das ciências humanas; descrever as alianças de interesse entre Linguística e Cibernética como sendo um novo agente à história da Linguística como ciência de maquinaria social – uma tese talvez pouco difundida, mas facilmente compreendida quando se tenta destacar as contribuições para o desenvolvimento de pesquisas na área das TDICs e da IA⁷⁵.

75 Em um artigo recente, Eleonora Albano (2023), linguista, foneticista e uma das principais pesquisadoras da área de tecnologia da fala, rebate categoricamente a dispensa que hoje se tem feito dos trabalhos oriundos da Linguística para se estudar e desenvolver estudos relacionados aos grandes modelos de linguagem na seara da IA e do processamento da linguagem natural. Ao mesmo tempo em que denuncia o deslante de ignorarem o papel da Linguística para o desenvolvimento dos setores acima, Albano acaba por fornecer um parâmetro de como a disciplina esteve à serviço desses grandes

Muito ligado à sociologia do conhecimento e à busca por descrever as condições possíveis de produção e sustentação do conhecimento científico, o campo de investigação dos Estudos Científicos tem mobilizado, por quase meio século, uma série de pesquisadores e diagnósticos⁷⁶ que descrevem e analisam a ciência e o laboratório (esse o topos *par excellence* do fazer científico) como lugares não tanto de desvelamento do mundo, nem de formulação de explicações que organizariam nossa forma de compreender a existência, com base em dicotomias – tão caras à modernidade – entre natureza e cultura, sociedade e indivíduo, entre determinação e agência, que organizam em maior e menor grau o conhecimento moderna. Antes, o laboratório holografa-se como espaço em que se coaduna um conjunto de

projetos que fartamente beberam da cosmologia cibernética. Isso não é à toa, pois, coincidentemente, a autora fez estágio nos *Bell Telephone Laboratories* (Bell Labs) no final da década de 1970, conhecido centro de pesquisa criado pelo “pai” do telefone, Graham Bell. As grandes invenções do século XX passaram nas mãos dos pesquisadores deste referido centro, e o trabalho dos principais atores do PC, como o de Claude Shannon (1948), ganha destaque por estabelecer critérios quantitativos para mensurar a informação. Mais detalhes, cf. Roszak (1996, p. 29), que também descreve como o governo estadunidense, em estreita relação simbiótica com os centros de pesquisa das Universidades e também com grandes empresas de telecomunicação, como a HP, IBM e, principalmente, Bell Labs, financiou o desenvolvimento de produtos, programas, e máquinas que armazenassem, gerissem e processassem dados, encorpando um curso de ação que encontra lastro nas Ciências da Comunicação, Informação e Computação e que fundamenta o modelo organizacional desenvolvido até hoje.

76 Para uma melhor compreensão, remetemos o leitor aos trabalhos de Callon (1986), Latour (2009, 2011, 2012, 2016 e 2017), de Latour e Woolgar (1997), de Domenech e Tirado (1998) e de Akrich, Callon e Latour (2006). Em complemento, mesmo não oriundo do celeiro dos *Science Studies* franceses, mas, seguindo na mesma direção, recomendamos o trabalho de Feenberg (2010).

agenciamentos coletivos⁷⁷ advindos de cursos de ação⁷⁸ nem sempre científicos. Um laboratório, como metáfora do fazer científico, pode, contudo, ser tanto actante⁷⁹ quanto os objetos que se originam de sua investigação.

77 Muito ligada ao conceito de “máquina” de Deleuze e Guattari (2011a), a expressão “agenciamento coletivo”, embora redundante em alguns aspectos (quem agencia, agencia em composição, coletiviza), é relevante para os estudos científicos na medida em que designa a possível formação de uma rede enquanto organização (coletiva, híbrida) de fluxos, de actantes, objetos, práticas, instituições, por si plurais e heterogêneas, que em coletividade, acoplados entre si, agenciam. Os autores também trazem uma definição clara que se aproxima ao de máquina: “Num livro, como em qualquer coisa, há linhas de articulação ou segmentaridade, estratos, territorialidades, mas também linhas de fuga, movimentos de desterritorialização e desestratificação. As velocidades comparadas de escoamento, conforme estas linhas, acarretam fenômenos de retardamento relativo, de viscosidade ou, ao contrário, de precipitação e de ruptura. Tudo isto, as linhas e as velocidades mensuráveis, constitui um agenciamento. Um livro é um tal agenciamento e, como tal, inatribuível. É uma multiplicidade — mas não se sabe ainda o que o múltiplo implica, quando ele deixa de ser atribuído, quer dizer, quando é elevado ao estado de substantivo” (Deleuze; Guattari, 2011b, p. 18).

78 Um curso de ação é sempre o trajeto desenhado por uma ação interessada de um actante ou coletivo, um actante que se engaja com outro para perseguirem juntos em seus fins propostos, ainda que por vezes sejam distintos um do outro.

79 A exemplo das noções de agenciamento coletivo e de curso de ação, podemos definir actante como sendo tudo aquilo que agencia uma ação, sendo figurado ou não como um humano. Cf. Latour (2012, p. 85-86): “Agregados estatísticos obtidos de um questionário e rotulados — como tipos A e B na busca das causas das moléstias cardíacas — são tão concretos quanto ‘meu vizinho rubicundo que morreu sábado passado de um enfarte, enquanto plantava seus nabos, por ter comido muita gordura’. Dizer ‘a cultura proíbe ter filhos fora do casamento’ exige, em termos de figuração, o mesmo trabalho que confidenciar ‘minha futura sogra quer que eu desposse sua filha’. Sem dúvida, a primeira figuração (um anônimo) difere da segunda (minha sogra), mas ambas fornecem uma imagem, uma forma, uma roupagem, um corpo à ação que me proíbe ou me exige fazer alguma coisa. No que toca ao problema da figuração, não há motivo para dizer que a primeira é uma ‘abstração estatística’ e a outra um ‘ator concreto’”.

Quando chamamos de redes sociotécnicas o jogo de imbricações, agenciamentos, interessamentos, alianças e composições que é responsável pela sustentação e difusão do conhecimento científico, não é tanto para dizer, inseridos na matriz discursiva da modernidade⁸⁰, que a ciência é um compósito de interesses sociais e técnicos propriamente ditos, embora o qualificativo “sociotécnico” dê a entender que é dessa matriz e de suas repartições discursivas que estejamos partindo.

Por falta de um termo melhor para descrevermos essa rede, é que nos valem do adjetivo, mas não para afirmar o óbvio (de que a ciência é produzida em sociedade, por atores sociais, e de que, para esta, ela volta seus fins), e sim para explicitar que nem aquilo a que, de um lado, chamamos sociedade é algo como uma moldura ou paisagens de constrangimentos e predeterminações da ação humana, nem aquilo a que, de outro, chamamos técnica é algo contingenciado à construção de humanos ou por sujeitos culturalmente organizados são ambos polos isolados entre si que interagem diante de circunstâncias determinadas ou facilmente descritas⁸¹. Pelo contrário, o princípio da *simetria generalizada* (Callon, 1986, p. 200; Latour; Woolgar 1997, p. 30)

80 Latour (2009) designa como matriz discursiva da modernidade o movimento sub-rep-tício de separação ontoepistemológica dos saberes (de um lado a ciência, do outro a política; de um lado a natureza, do outro a cultura, dentre outros). Tal repartição crítica impediu de os saberes modernos se darem conta do caráter híbrido, misturado, nada separado, do fazer científico e das ontologias pré-fabricadas do discurso filosófico moderno.

81 Nisso, seguimos Michel Callon, que melhor define o que seria esse qualificativo: “Ao circularem, as inscrições articulam uma rede, que descreveremos como sociotécnica, devido à sua natureza híbrida [Callon, et al., 1986] [Latour, 1987]. A rede sociotécnica à qual pertence a afirmação: ‘o buraco na camada de ozono está a crescer’ inclui todos os laboratórios que trabalham direta ou indiretamente sobre o assunto, os movimentos ambientalistas, os governos que se reúnem em Conferências internacionais, as indústrias químicas envolvidas e os Parlamentos que promulgam as leis, mas também e sobretudo as substâncias químicas e as reações que elas produzem, bem como as camadas atmosféricas envolvidas” (Akrich; Callon, Latour, 2006, p. 269, tradução nossa).

vai nos fazer compreender que natureza e cultura, sociedade e indivíduo, predeterminação e agência são sedimentações advindas de um fluxo de alianças, jogo de composições e desvios, actantes humanos e não humanos, objetos híbridos etc. que amalgamam a sustentação e difusão do que existe e não existe, do que é e do que não é, do que conhecemos e não conhecemos.

Por essa razão, descrever uma rede é antes de tudo uma tentativa de dar conta das ações que se espalham e distribuem em rede, isto é, dos processos sociotécnicos de fabricação do mundo pela ciência, destacando, para tal, nem tanto as características dos actantes, dos elementos em aliança numa rede, e sim o modo de descrever esse fluxo circulatório de actantes (pesquisadores, políticos, linguistas, antropólogos etc.), alianças (contratos, investimentos, Congressos, Conferências etc.) e instituições (Departamentos de Defesa, universidade, institutos de tecnologia, a Linguística, a Antropologia, as Forças Armadas etc.). Como faremos isso, como descrever o processo pelo qual iniciamos a descrição de uma rede, se é que se trata de uma rede, de um coletivo, de um conjunto de agenciamentos?

Aqui partiremos não de uma causa primeira, para depois disso desencadearmos o fluxo de relações de causa e consequência que pode ser descrito em termos de “primeiro isso; “depois aquilo”; e sim da similaridade entre conceitos advindos da Linguística (comunicação, interação, intencionalidade etc.) e da Cibernética (informação, entropia, retroação etc.), sobretudo por terem sido formulados num mesmo *Zeitgeist* em que ocorrem as séries de eventos caracterizantes da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria, sendo, contudo, esse *Zeitgeist* justamente o resultado desse provável coletivo em que Linguística, Antropologia, Psicologia, dentre outras disciplinas apartadas pelo vocabulário da modernidade, conferenciam-se em torno do PC⁸².

82 Em virtude da limitação de espaço para esta discussão, que, como toda descrição pautada nos Estudos Científicos, nunca encontra um fim, porque sempre um novo

O AGENCIAMENTO DA ONTOLOGIA CIBERNÉTICA: A LÓGICA COMPORTAMENTAL DO HOMO BELLICUS OU O TU COMO INIMIGO

Longe de podermos estabelecer uma questão genealógica neste trabalho, mas impelidos a apontar um curso de ação a que concorreu para poder dar prosseguimento, poderíamos dizer que o PC e, até mesmo, sua epistemologia não poderiam ser melhor compreendidos senão naquilo a que no jargão militar chamam de “teatro da guerra” ou “teatro de operações”. Mas a cautela nos ensina que é salutar descrever de que forma Cibernética e guerra se compõem num quadro geral em que interesses em comum convergem e se aliam em circuitos

actante pode ser inserido no relato, limitaremos a descrição aos agenciamentos entre a Linguística e o PC inscritos nas CM. Contudo, há muito mais a descrever nesses agenciamentos, seja sobre a participação de pesquisadores, do campo dos estudos da linguagem, nas CM, seja sobre as conexões que podem ter se estabelecido entre linguistas das décadas de 1950 e 1960 e o PC, notadamente aqueles que tiveram alguma relação ou vínculo *com* os actantes da época. Norbert Wiener *com* Yehoshua Bar-Hillel e Gregory Bateson (as atas das CM, das quais tomaram parte como conferencistas esses e mais outros, podem ser conferidas pelo trabalho de Claus Pias (2016), que utilizaremos aqui, e pelos cinco volumes de transcrição de Heinz von Foerster (1950, 1951, 1952, 1953 e 1955)), Bateson *com* Roman Jakobson (há pelo menos dois trabalhos a serem indicados aqui que tratam da complementaridade dos trabalhos de Jakobson aos de Bateson, como o de Holenstein (1974) e de Lanigan (2018)) e, se quiséssemos chegar aqui ao Brasil, Jakobson *com* Mattoso Câmara Jr. (para tanto, cf. o trabalho meticoloso de Cristina Altman (2015) de organizar e publicar a correspondência colaborativa dos dois linguistas – sobretudo por ter sido Mattoso Câmara Jr. aluno de Roman Jakobson desde a década de 1940 e ter sido sob as bênçãos deste último que o primeiro foi um dos responsáveis pela institucionalização da Linguística no Brasil): essas são apenas algumas das indicações de *composições* que podem vir a ser exploradas em outra oportunidade. Para isso, centraremos a discussão na participação de Bar-Hillel nas CM, onde tomaram participação e assento Wiener, seu organizador, e Bateson, o principal desenvolvedor do PC nas ciências humanas.

heterogêneos, híbridos, mobilizando o céu e a terra, numa entelêquia⁸³ até então nada tão clara: a do controle e da previsão da ação alheia.

John Buckley (1999)⁸⁴, em uma análise do fenômeno do “poder aéreo” nas táticas da guerra total, explica de forma clara como sua utilização eficaz ofereceu, pela primeira vez na história, uma nova dimensão à guerra, ao permitir ataques diretos a zonas de retaguarda inimigas, sejam elas cidades, economias e, sobremaneira, populações civis. É possível com isso dizer que o poder aéreo ofereceu os meios necessários de se reunir inteligência e informações sobre os movimentos e aeronaves do exército inimigo, além de desenvolver, como nunca antes foi possível, a capacidade de intervir de forma direta no campo de batalha⁸⁵. Mas, ainda mais importante do que isso, é a sugestão

83 Entendida aqui não como realização ou atualização de um potência (conforme encontramos em Aristóteles), ou seja, como o poder, a capacidade, a força “dinâmica” pré-estabelecida ou como o estar-em-obra-endo-si-mesmo, mas antes como qualidade daquilo que se põe em trabalho, em movimento, em vigência, a vigor, indefinido, em suma, como *δυναμις* [dynamis], o que nos leva a se aproximar de outras palavras gregas com as quais se relaciona: entelêquia (*ἐντελέχεια*), que mobiliza *ergon* (*ἔργον*) [trabalho], *energeia* (*ἐνέργεια*) [energia ou trabalho em movimento], *telos* (*τέλος*) [finalidade], num quadro que podemos descrever como aglutinando interesses, trabalho e movimento. Isto é: coletivo, agenciamento coletivo.

84 Suas análises são incontornavelmente relevantes para podermos compreender o coletivo sócio-técnico que se formou nas transições entre os séculos XIX e XX e que foi primordial para o despontar de uma “air-mindedness” (mentalidade [de combate] aérea), apontando como as potencialidades militares aéreas foram um fator-chave de aceleração científica e tecnológica crucial que contribuiu tanto na teoria quanto na prática da guerra total. Tanto mais importante é o exame que faz da transformação ocorrida no início da Guerra Fria, quando, segundo o autor, o poder aéreo passa a ser substituído por mísseis balísticos intercontinentais (os ICBMs) em que pesquisas sobre *controle, informação, precisão, previsibilidade*, dentre outros, permanecem, advindos da cosmologia cibernética, sendo as palavras-chave da eficácia e eficiência militares e geopolíticas.

85 Curiosamente, a mentalidade militar do controle do espaço aéreo já se encontrava incorporada no século XIX no campo da ficção científica. De forma quase premonitória, Julius von Voß, escritor e dramaturgo alemão, em 1810 escrevia, naquela que

que Buckley (1999, p. 18, grifos e tradução nossos) faz a respeito do que pode ter sido o diferencial para a entelêquia do poder aéreo nas engenharias de guerra:

O poder aéreo viu a primeira ligação significativa entre a comunidade científica e os militares num esforço para forjar vantagens produtivas e tecnológicas que pudessem conferir sucesso na batalha e na guerra. Como o poder aéreo havia levantado tantos problemas novos de navegação, precisão, poder de fogo aéreo, localização e assim por diante, problemas bastante diferentes dos do passado, *o esforço para resolvê-los teve de depender fortemente da investigação e do raciocínio científicos*. A tentativa e o erro por parte dos militares já não eram suficientes, e *as potências aéreas mais bem-sucedidas foram aquelas que ligaram a ciência e a tecnologia às necessidades militares*.

Para navegar, são necessárias uma excelente capacidade de localização e um bom trabalho de precisão, para o que a ciência poderia ser um ator importante em fornecer subsídios que favorecessem a elaboração de mecanismos de controle e ação no teatro de operações da Guerra. E não foi à toa que o interessamento⁸⁶ se firmou

seria considerada a primeira obra de ficção científica alemão (*Ini: Ein Roman aus dem ein und zwanzigsten Jahrhundert*), a tônica do que seria central na mentalidade de combate aéreo no século XX: sobrevoo de aeronaves, em busca de *coletar informações sobre o inimigo* e de forma a *controlar o espaço aéreo*: “Dirigir habilmente as águias, registrar áreas e níveis de tropas a uma distância íngreme e reportá-los ao general por telégrafo - essas eram as excelentes tarefas nas quais essas pessoas tinham de se tornar proficientes. [...] No entanto, a maior glória para este ramo de tropas veio quando eles se rastejaram sobre o exército inimigo durante a noite e no escuro, exploraram com toda cautela ao amanhecer e escaparam sem ser alcançados” (Voß, 2011, p. 46, tradução nossa).

86 ^[21] Sobre a noção de “interessamento”, bem descrita pela citação anterior, tão cara aos *science studies* e já mencionada aqui antes, cf. Latour (2016, p. 30-31): “As ciências serão

entre o poder militar e o poder científico, uma vez que, em agosto e setembro de 1940, a Grã-Bretanha e Força Aérea Real Britânica (RAF) sofriam revezes diante de ataques contínuos da *Luftwaffe*, durante a *Unternehmen Seelöwe* (a Operação Leão-marinho, desencadeada meses após o início da Segunda Guerra Mundial, na tentativa de destruir a Marinha e a RAF). Foi neste cenário que o nome de Norbert Wiener figura dentro do “teatro de operações” da Guerra.

Peter Galison (1994) detalha como a visão cibernética se vincula aos interesses de Guerra quando, a partir de 1940, Norbert Wiener trabalha junto daquele que seria considerando o grande estrategista americano no jogo de alianças, contratos e composições entre a agenda militar e as pesquisas científicas americanas, sobretudo em um momento de forte imigração de intelectuais europeus para os Estados Unidos⁸⁷: Vannevar Bush (cf. nota de rodapé 35). A análise de Galison é crucial, pois coloca em evidência como as reivindicações ontológicas da Cibernética, bem como os projetos militares que ajudou a executar, acabam por replicar o interesse inicial da aliança do poder militar americano com o surgimento da nova ciência: prever as intenções de um piloto inimigo oculto. Mais uma vez, deparamo-nos com aquilo que, em maior ou menor grau, aproxima a Cibernética da Linguística ou vice-versa: o controle da performatividade, a previsão/

ou não interessantes de acordo com sua aptidão para se associar a outros cursos de ação, para alcançar a aceitação dos desvios necessários, para cumprir suas promessas e – operação sempre delicada – para se fazer reconhecer depois como a fonte principal do conjunto (que, contudo, em todos os casos, é composto). Os interesses nunca se dão logo de cara, mas – pelo contrário – dependem da composição”.

87 Lafontaine (2007, p. 27) chega a destacar como essa imigração foi, em certa medida, responsável por um *boom* técnico-científico nos EUA, caracterizado como um “Renascimento” no mundo acadêmico americano.

algoritmização do outro, a centralidade da comunicação e o primado da informação⁸⁸. Falemos da Cibernética antes.

As ideias de Wiener para a construção de um modelo para a Cibernética foram subsidiadas em duas frentes nas quais o matemático trabalhava. Tanto as ideias e teoremas matemáticos aplicados na guerra, sob a coordenação de Vannevar Bush, como o desenvolvimento de conceitos aplicados à neurofisiologia, com o Dr. Rosenblueth, foram utilizados para desenvolver o campo cibernético⁸⁹. Entre 1943 e 1944,

88 Cf. Galison (1994, p. 29, grifos e tradução nossos): “Nos anos seguintes [a 1940], a atenção de Wiener concentrou-se cada vez mais no problema da destruição de aviões inimigos. Seus primeiros esforços em computação e fogo antiaéreo se fundiram em um dispositivo de cálculo extraordinariamente ambicioso que ele chamou de ‘preditor antiaéreo (AA)’; projetado para *caracterizar o voo ziguezagueante de um piloto inimigo, antecipar sua posição futura* e lançar um projétil antiaéreo para derrubar seu avião. Mas a manipulação eletrônica de Wiener não se limitou a travar os ataques aéreos nazis. Ao caracterizar as ações do piloto inimigo e ao projetar *uma máquina para prever* seus movimentos futuros, as ambições de Wiener foram além do piloto, mesmo além da Guerra Mundial. Passo a passo, Wiener passou a ver o preditor como um protótipo não apenas da mente de um oponente inacessível do Eixo, mas também do artilheiro antiaéreo aliado, e ainda mais amplamente para incluir a vasta gama de sistemas de *feedback* proprioceptivos e eletrofisiológicos humanos. O modelo expandiu-se, então, para se tornar uma nova ciência conhecida depois da guerra como ‘cibernética’, uma ciência que abrangeria a *intencionalidade, a aprendizagem* e muito mais dentro da mente humana. Finalmente, o AA predictor, juntamente com as suas noções de engenharia associadas de sistemas de *feedback* e caixas pretas, tornou-se, para Wiener, o modelo para *uma compreensão cibernética do próprio universo*”.

89 ^[24] O debate que fundamentou a Cibernética, contudo, pode ser apontado como oriundo dos anos de 1920, em um programa de trabalho sobre fisiologia do cérebro na Escola de Medicina de Harvard, sob a tutela do Dr. Rosenblueth (Wiener, 2017, p. 23), assim como já nesta época já havia a parceria acadêmica de Wiener e Bush, quando o primeiro escreve um apêndice ao trabalho do segundo em 1929 (Bush; Wiener, 2008). Na ocasião, Bush era professor de transmissão de energia elétrica no MIT enquanto Wiener, professor de matemática do Instituto. Entretanto, o conceito de cibernética foi desenvolvido por Clerk Maxwell, em 1868, e foi utilizado pela primeira vez por Wiener e seu grupo de pesquisadores em 1943. Ou seja, paralelamente aos estudos de guerra com Bush, Wiener desenvolvia conceitos de matemática estatística voltados

Wiener e seu grupo desenvolvem e publicam artigos já pautados na ótica da cibernética, mas ainda restrito aos estudos médicos. Como Wiener tem dois contratos, o contrato militar, com o término da guerra, se manteve graças aos seus contributos acerca das análises sobre o desenvolvimento do maquinário em artilharia antiaérea, mas principalmente sobre suas teorias eletromecânicas sobre válvulas, relés e cálculos fatoriais sobre sistemas não-lineares. Seus escritos foram popularizados nos países Aliados, principalmente na Inglaterra e na França. Mas, como ele mesmo afirma (Wiener, 2017), a centralidade do desenvolvimento da cibernética e de suas aplicações militares e médicas se concentram principalmente nos EUA.

É dessa época que surgem aqueles trabalhos de Wiener que, mais tarde, irão permitir o agenciamento de investigações do campo da linguística e da teoria da informação, haja vista que, por causa de seu contributo no desenvolvimento de miras e disparo preditivos antiaéreos, com o AA *Predictor*, Wiener se encaminha rapidamente para a investigação sobre processos de informação, circularidade, retroação e entropia⁹⁰. Após o término da guerra, a teoria matemática e

para a biofísica e neurofisiologia. Neste período, Rosenblueth, mexicano de nascença, é convidado para retornar ao seu país de origem para coordenar o Instituto Nacional de Cardiologia do México, entidade ligada ao Exército Mexicano. O contato de Wiener com Dr. McCulloch, Dr. Rosenblueth e Dr. Frank Fremont-Smith fez com que conseguissem trabalhar em diversas Instituições de pesquisa, recebendo bolsas de pesquisa da Fundação Josiah Macy, Fundação J. Simon Guggenheim e Fundação Rockefeller (Wiener, 2017, p. 44-45). Como contrapartida, Rosenblueth convida Wiener a fazer parte do grupo de pesquisadores, realizando semestralmente visitas ao Instituto. Interessante ainda observar que a versão da Introdução da 1ª parte do livro *Cibernética*, publicado em 1948, foi escrita na Cidade do México.

- 90 Isso fica claro quando, em 1943, publica, ao lado de seus colegas, o artigo "Behavior, Purpose and Teleology" (Rosenblueth; Wiener; Bigelow, 1943), em que definem, sob o ponto de vista behaviorista, eventos naturais e classificam o comportamento, destacando, para tanto, de um lado, o conceito de "propósito", ao analisar comportamentos (da máquina e do homem) com propósito (direcionado a um objetivo) e sem propósito (randômico e sem destinação); e, de outro, o conceito de "feedback" (ou retroação), ao

eletromecânica já tinha sido fartamente desenvolvida, não dispondo, contudo, de tecnologia e maquinário desenvolvido para a realização destes inscritesores. Não obstante, com a vitória dos Aliados, o espólio tecnocientífico (ou sociotécnico) alemão foi fartamente aproveitado.

Desta forma, os autores conseguem utilizar parte do material desenvolvido para os esforços da guerra e viabilizar após o término dela, já que os recursos provenientes no desenvolvimento de máquinas bélicas poderiam ser expandidos para o desenvolvimento de computadores, como o *Edvac* e o *Eniac*, produtos (tardios) de toda análise científica empreendida pelos envolvidos nas pesquisas bélicas, como também pelo desenvolvimento da calculadora eletromecânica *Bomb*⁹¹, de Turing, utilizados na descriptografia dos relatórios alemães realizados pela máquina *Enigma* (cf. Vargas, 2015, p. 429-432).

A ideia bélica, neste cenário, já se avizinhava nos primeiros escritos sobre a Cibernética, como se pode ver na “Introdução” da obra de Wiener (2017, p. 23-54), em que já desenvolve analogias bélicas com

classificar o comportamento ativo em classes e subclasses, como retroativo (feedback ou teleológico) ou não retroativo (não teleológico), podendo ser positivo ou negativo e extrapolativo (preditivo) e não extrapolativo (não preditivo) (cf. *Idem, ibidem*, p. 21). Esse artigo é importante, porque lança a base para a apropriação de conceitos como entropia, informação e retroação, tão centrais à Cibernética e à própria Linguística nos anos vindouros. Além do seu trabalho mais importante, *Cibernética: ou controle e comunicação no animal e na máquina* (Wiener, 2007), de 1948, também se faz importante destacar o *Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series*, de 1949, em que Wiener (2003) elabora seu conhecido Filtro de Wiener, como ideia que mais tarde, nas CM, se integra à teoria matemática da informação, de Shannon, e que inaugura a concepção modelar de fonte de informação enquanto processo aleatório, entrópico, a que se busca predir de forma estatística.

- 91 “Em seguida, a Bomba de Turing, uma calculadora eletromecânica, conseguiu descobrir as permutações e produzir respostas. No segundo ano da guerra, Bletchley Park estava a ler todas as transmissões *Enigma* três horas depois do início de cada dia. Acompanhavam todas as atualizações a que procediam os alemães. E, em 1944, para rivalizar com o B-schreiber, inventaram o primeiro computador eletrônico do mundo, o Colossus” (Davies, 2008, p. 55).

a interação cibernética. Na segunda edição do livro, publicada em 1961, Wiener (2017, p. 201-238) insere dois capítulos suplementares que complementam esta ótica, demonstrando que seus cálculos, sob uma ontologia político-militar, poderiam desenvolver máquinas de aprender mais próximas da mentalidade humana. Com o desenvolvimento destas em sua análise para os respectivos usos para aprender a jogar xadrez de forma cibernética, Wiener adapta a teoria dos jogos de von Neumann com a noção de *estratégia* em sua perspectiva política e militar⁹². As máquinas cibernéticas, pautadas na informação, no controle e no *feedback*, desenvolveriam possibilidades estatísticas preditivas a partir do aprendizado dos comportamentos passados. Ou seja, a partir da experiência adquirida (passado), a predição (futuro) é uma probabilidade de comportamentos a partir de um contexto analisado, e a máquina irá analisar quais são as ações primárias para realizar o objetivo final estabelecido de forma mais eficiente.

Ao se referir à máquina que pode jogar xadrez, ao examinar a sua memória, ela vai realizar a varredura do padrão de comportamentos anteriores em todas as partidas anteriormente registradas (cf. Vargas, 2015, p. 430-431); e ela, tal qual uma mente militar, vai ter como objetivo, não apenas vencer a partida e “determinar o peso das diferentes avaliações do valor das peças, comando, mobilidade e coisa parecida que conduzirá com **mais certeza** à vitória. [...] Mais do que isso, ela pode absorver no curso do tempo **algo da política** de seus opositores”

92 Afirma o autor: “Abordarei, aqui, em particular, o aprendizado das máquinas para disputar jogos que as capacita a melhorar a estratégia e a tática de seus desempenhos pela experiência” (Wiener, 2017, p. 202); e prossegue com sua analogia, utilizando o conceito de *estratégia* desenvolvido por Napoleão para entender a experiência militar de seus inimigos, que eram rotineiras e tradicionais, e: “justificadamente supôs que eram incapazes de tirar vantagem dos novos métodos de guerra, decisivos, desenvolvidos pelos soldados da Revolução Francesa. [...] Assim, o fator conducente foi o registro conhecido dos comandantes e de seus opositores, mais do que uma tentativa de jogar o jogo perfeito contra o perfeito adversário” (Wiener 2017, p. 203).

(Wiener, 2017, p. 204). Ou seja, para desenvolver uma melhor partida, é importante ver o *outro como inimigo*, analisando as experiências passadas como modelo retroalimentado de possíveis aberturas/flancos para que o movimento político da máquina tenha maior liberdade e eficácia. Eis a lógica de dessubjectivação e de subversão da performatividade do outro: estar sempre à frente da ação alheia.

Assim, as CM engataram tanto a popularização da perspectiva cibernética, como também sua expansão interdisciplinar: a contribuição da Economia provinha da teoria de jogos e da organização probabilística, elaborado por von Neumann e Morgenstern (cf. também nota de rodapé 6) dentro da perspectiva supracitada; da Sociologia e da Antropologia, a teoria da cismogênese de Bateson⁹³ e dos padrões de cultura e comportamento de Margareth Mead; e da Psicologia, conforme dito anteriormente, também o behaviorismo comportamental e a psicologia da percepção da forma (*Gestalt*) alemã (Wiener, 2017, p. 47). Mas: e a Linguística?

O fato incontornável desse coletivo de agenciamentos, entre actantes, atores, alianças, composições etc., traduzidos pela rede

93 Se Wiener é o patriarca da Cibernética, poderíamos, sem temer, dizer que Bateson foi o apóstolo Paulo do projeto, por ter operado o deslizamento das ciências humanas, junto a outros cursos de ação e actantes, para o campo da engenharia social, além de ter radicalizado o PC, do ponto de vista ontoepistemológico, a partir de um modelo de comunicação não matematizado (como o de Shannon). Mesmo deixando de lado a matematização da comunicação, virá a propor um aperfeiçoamento do controle e uma centralidade da performatividade como forma de compreender o fluxo informacional. Assim, radicaliza a ideia de que não existe uma mente como uma coisa separada do mundo. Não existe um eu separado do ele, do lá fora, porque tudo é reduzido a um jogo, a um fluxo contínuo, entrópico, termodinâmico de trocas informacionais. Sua noção de diferença, como aquilo que leva à entropia, mesmo quando neguentrópico, vai ser a chave para dizer que o eu é só um intermédio de fluxo de trocas de informações. Essa é questão que merece outro trabalho, tendo em vista a proximidade com as teorias sociocognitivistas e interacionais, tão ligadas aos desenvolvimentos da Linguística funcional. Para melhor compreensão desse contributo de Bateson e das ciências humanas e sociais, cf. Lafontaine (2007) e Mattelart e Mattelart (1997, p. 36-39).

compósita e sociotécnica de ideias, artigos, pesquisadores, contratos militares, congresso nacional, conferências, dispositivos servomecânicos, artilharia antiaérea, reside na centralidade que adquire a preocupação, na gestação da Cibernética, com a previsibilidade do comportamento do outro, com a reorganização e redirecionamento da ação intencionalizada diante da informação retroativa do inimigo, com o cálculo da ação, da informação e da comunicação, considerando sempre a necessidade de se antecipar ao outro, cuja inimicidade, metaforizada pela noção de entropia enquanto desorganização de um sistema físico, natural ou maquínico, minava a possibilidade de subverter a ação alheia, sua performatividade: uma vez sabendo como iria agir, seria possível modular uma nova ação que perverter a eventividade da agência alheia.

Diante disso, não fica difícil perceber como a matematização da linguagem, via estudos linguísticos, nos anos correntes e subsequentes à publicização do debate cibernético, teve papel central nesse projeto ontológico que tenta dar conta daquilo que aparentemente lhe escapava: o sujeito-outro e sua imprevisibilidade. Considerando o destaque que Lafontaine (2007) e Galison (1994) dão à dedicação de Norbert Wiener, nas origens do PC e no desenrolar da Segunda Guerra, em contribuir para a construção do dispositivo servomecânico AA *Predictor*, que prevê as ações de um alvo inimigo, sendo esse alvo nunca algo inerte, mas antes algo atuante, imprevisível, como um inimigo (um sujeito-outro que não o eu) movente, encontramos, neste movimento, importante relacionamento com os estudos formalistas da Linguística na época, que passaram a oferecer subsídios para a constituição da “ontologia do inimigo” (Galison, *ibid.*), em que o cálculo e a previsão se tornam a pedra de toque para lidar com o que escapa do eu: o outro e sua agência⁹⁴.

94 Dupuy (1996) explica que essa matematização foi generalizada. Por exemplo, na sociologia, o sistema social falhava em estudar os sujeitos em ação, e o interacionismo não via os contextos mais amplos. Após a Cibernética, podemos ver sistemas modulados

Além disso, vale nos atentarmos para o interesse a que se voltam alguns dos estudos linguísticos da época para as teorias da comunicação, ao destacarem a natureza da linguagem humana como sendo aquela capaz da retroação⁹⁵. Não é coincidência que noções como de força ilocucionária, intencionalidade, performatividade, tais como foram tratadas sob o prisma formal no campo das teorias pragmáticas (cf. Jucker, 2012), ganharam atenção especial após a virada pragmática na Filosofia Analítica (cf. Oliveira, 2006), mas acabaram por serem cooptadas pela perspectiva formalista no mundo anglófono, ao serem concebidas no campo da Pragmática Formal, Micropragmática e Pragmática da Comunicação (cf. capítulos 3 e 4, Mey, 2001). Em acréscimo, chega a ser curiosa a história dessa apropriação, pois, mesmo advindo de tendências filosóficas e epistemológicas distintas, a potencialidade da discussão sobre performatividade, num tratamento epistemologicamente

entre ambos, como desdobramento cibernético nas Ciências Sociais. O estruturalismo faz isso muito bem, mostrando que o sujeito e estrutura são intercomunicáveis, intercambiáveis e modulados na interação humana.

- 95 Basta abrir qualquer compêndio de história das ideias linguísticas para enxergar a explosão teórica em abordagens linguísticas de cunho formalista nas décadas de 1950 em diante. Para uma melhor exposição do *background* das ideias formalistas e matematizadas na Linguística, cf. Thomas (Capítulos 2 e 3, 2020, p. 15-44), Auroux (2012) e Newmeyer (2000). Como contributo para o *boom* em estudos matematizados na Linguística advindos contemporaneamente às CM, destacamos, por exemplo, a realização dos *Séminaires Nicolas Bourbaki*, realizados no Instituto Henri Poincaré (um dos centros de pesquisa europeus destinado ao desenvolvimento de estudos matemáticos e de física teórica), no seio do qual também fora criado o *Centre de Linguistique Quantitative* - segundo Auroux (2012, p. 11), "um dos raros lugares dedicados às relações entre a linguagem e as matemáticas". O *Colloque International "Les machines à calculer et la pensée humaine"* em Paris, de 8 a 15 de janeiro de 1951, realizado pelo *Centre National de La Recherche Scientifique*, no Instituto Blaise Pascal (Colloque..., 1953). Ainda em ambiente francófono, não podemos deixar de citar também o *1er Congrès International de Cybernétique*, conhecido como Conferências de Namur (Bélgica), realizado nos dias 26 a 29 de junho de 1956 (cf. Couffignal, 1968, p. 10-11). Até estas são realizadas. Para todos esses eventos, concorreram preocupações com a linguística formal e a matematização da linguagem.

singular dado por seu criador, John Austin (1990), termina nas mãos de um filósofo americano que herda o patrimônio austiniano, John Searle, inserindo a chamada “Teoria dos Atos de Fala” nas trilhas do pensamento matematizado e formal nas décadas de 1970 em diante (cf. capítulos 4 e 5, Rajagopalan, 2010, p. 45-118).

O fato é que a Linguística e a Filosofia da Linguagem acabam por calcinar o curso de ação do PC, contribuindo para o aprimoramento de uma perspectiva de linguagem, de comunicação, de interação cuja tônica recai no caráter preditivo e dessubjetivação da ação do outro. Prever o que vai vir do outro via informação/comunicação: eis a contribuição da Linguística para o estabelecimento de uma ontologia do outro como inimigo.

Aqui, contudo, demos um passo adiante demais para a descrição do jogo de interessamentos que colocaram no mesmo curso de ação a ciência e a guerra, num projeto audacioso de controle do outro e da subversão da agência de um informante. Seria importante, não obstante, retrocedermos um pouco, para encontrar, nas inscrições do campo da Linguística na encenação pública da Cibernética (as CM, nos EUA), mais composições e contornos oferecidos aos problemas centrais da Cibernética e da comunicação.

AS INSCRIÇÕES LINGUÍSTICAS NAS CONFERÊNCIAS MACY E A APROPRIAÇÃO DA COSMOVISÃO CIBERNÉTICA PELA LINGUÍSTICA

Dentre os participantes do grupo de pesquisa estabelecido e nos anais das CM, é importante destacar que encontramos ao menos três denominados linguistas ou pesquisadores ligados aos estudos da linguagem: Ivor Armstrong Richards, crítico literário e retórico inglês; Yehoshua Bar-Hillel, filósofo, linguista e matemático; e Yuen Ren Chao, linguista sino-americano, educador e poeta. Desses, na conferência final, realizada no Nassau Inn em Princeton, New Jersey, Yehoshua

Bar-Hillel, no ensaio “Semantic Information and its Measures”⁹⁶, propõe uma teoria da informação semântica baseada em seus trabalhos junto ao positivista lógico Rudolf Carnap e complementar ao conceito de quantidade de informação de Claude E. Shannon, matemático e criptógrafo norte-americano, que trabalhou sob contrato com a Seção de Controle de Sistemas, do *National Defense Research Committee* (NDRC) dos EUA no início dos anos 1940. Expliquemos esse último ponto, antes de avançarmos para Bar-Hillel⁹⁷.

Shannon, em seu famoso artigo científico “A Mathematical Theory of Communication”⁹⁸ (Shannon, 1948; Shannon; Weaver, 1964, p. 29-125), trata de questões que claramente são de interesse

96 O artigo pode ser lido na íntegra na obra em que Claus Pias (2016, p. 697-706) compila as CM.

97 Embora, dada a limitação de espaço para um relato mais completo, tenhamos elegido a atuação deste ator/actante (Bar-Hillel/suas ideias), em virtude de sua inscrição no campo da Linguística/Filosofia da Linguagem, não podemos deixar de frisar que muitos outros ensaios lidos e apresentados nas CM, ainda que advindos de outras áreas, também trataram da linguagem e podem ter vindo a contribuir para o desenlace, o contorno de algum aspecto do PC. As CM de 1950, por exemplo, trazem trabalhos que tratam do desenvolvimento e aquisição da linguagem, de simbolização corpórea (ou corporificada), de processos de semiogênese. Já as CM de 1951 trazem, do início ao fim, trabalhos que tomam a comunicação como temática central, como se pode ver dos próprios títulos dos trabalhos. Ao fim dessas, nas transcrições de Pias (2016, p. 513 e p. 522), encontramos, pela primeira vez, dentro do ciclo das CM, tanto um glossário explanatório, quanto um índice alfabético dos termos usados ou relacionados à teoria da informação para a qual contribuíram as CM daquele ano.

98 Não é à toa o título do artigo, uma vez que aponta para aquilo que estará no bojo no PC: a matematização da linguagem. Essa matematização, podemos dizer, estará presente no desenvolvimento do projeto mesmo quando este sofre uma modificação radical por parte dos pesquisadores da chamada Escola Invisível ou Escola de Palo Alto (cf. Mattelart; Mattelart, 1997), já que na retroação e na entropia, conceitos caros à Cibernética, Bateson, principal pesquisador deste grupo, elaborará uma compreensão da comunicação em que a previsibilidade se aliará com a performatividade (mesmo que não valha desses termos) como pedras angulares das novas formas de controle social. Em uma outra oportunidade de relato, voltaremos a essa questão.

estratégico e geopolítico: os melhores modos de codificação de uma informação por um emissor na transmissão para um receptor⁹⁹. Neste tratamento da comunicação, está a inserção do positivismo lógico, que foi estabelecido nesta perspectiva por Bar-Hiller e Rudolf Carnap, o que sinaliza um processo ascendente de colaboração entre linguistas, filósofos e matemáticos na matematização dos estudos da linguagem e da comunicação. Ou, como Pias (2016, p. 15) afirma, a intersecção de modelos oriundos do (1) cálculo lógico de neurônios de Pitts e McCulloch, da (2) teoria da informação de Shannon e, por fim, da (3) teoria comportamental de Rosenblueth, Wiener e Bigelow – tudo influenciado por trabalhos do Círculo de Viena e do Behaviorismo de Skinner – se sobrepôs à realidade de tal modo que seria possível, com esta ciência universalista, agora ter uma “pantometria” (cf. Crosby, 1999) e reivindicar validade tanto para os organismos vivos quanto para as máquinas, tanto para os aspectos econômicos quanto para processos psicológicos, tanto para fenômenos sociológicos quanto para estéticos.

Partindo de contribuições teóricas de Norbert Wiener, colega de CM, Shannon elabora uma medida de informação que é capaz de medir grau de incerteza em espaços desordenados (entrópicos). Ou seja, controle e comunicação são as pedras de toque dessa discussão, aliadas a uma noção que será cara ao PC, a saber: a de entropia. A entropia, conceito advindo da termodinâmica, foi transposto por Shannon (1948) e trouxe a importância da análise do nível de incerteza no ambiente analisado. Entropia significa o estado de desequilíbrio e/ou desordem em que toda matéria tende a se desenvolver em determinado período. Desta forma, todo movimento material tende a aumentar seu grau de desorganização no tempo. Ao associar à Cibernética,

99 Também se faz necessário destacar que é neste artigo que encontramos o conhecido diagrama esquemático do sistema de comunicação em que se elencam os elementos que serão muito caros aos estudos linguísticos da comunicação e estudos da informação: origem da informação, transmissor, mensagem, sinais, canal, origem do ruído, recebimento dos sinais, receptor e destino. Cf. Shannon e Weaver (1964, p. 34).

Wiener e Shannon conseguem estabelecer a conexão entre informação matematizada, comunicação e entropia. Desta forma, a entropia, na perspectiva cibernética e da Teoria da Informação (Shannon, *ibidem*), é o grau de incerteza¹⁰⁰ de informação em determinado espaço.

A codificação desta incerteza e sua quantificação são aquilo que o matemático chama de informação que, após a interpretação de um agente (seja ele humano ou maquínico), denota um significado, surgindo, desta forma, o *controle pela comunicação*. A tendência desta codificação é diminuir o grau de entropia de determinado contexto e conseguir datificá-lo o máximo possível, podendo desenvolver padrões de comportamento em escalas multiníveis, sejam eles humanos, maquínicos, naturais, universais. Desta forma, podemos afirmar que, ao transpor conceitos da Física e desenvolver o modelo cibernético, houve uma ressemantização dos conceitos para uma perspectiva mais ampliada, incluindo a Linguística. É o que Auroux (2012, p. 18) chama de “matematização intrínseca”.

100 Os principais contributos da física estatística e da biofísica, conforme Wiener (2017) relata, são a Segunda Lei da Termodinâmica e o Princípio da Incerteza. Sintetizando a lei, é ela que utiliza o conceito de entropia (palavra advinda do grego *εντροπία*, entropía, denotando transformação, mudança) para calcular a quantidade de energia e de trabalho desenvolvido na transferência de calor. Tanto Clausius, Kelvin quanto Planck afirmam que não há eficiência total na transmissão energética (trabalho) entre um corpo quente para um corpo frio. Sempre haverá perda de energia - e consequente matéria e informação. Segundo os físicos, a entropia é um fenómeno espontâneo, inevitável, irreversível e expansivo. Ou seja, o grau de desorganização das matérias é uma constante que é importante considerar. Dito isso, Heisenberg analisou, em uma escala quântica, que é inviável medir simultaneamente a quantidade de movimento destas partículas e seu movimento. Ambas informações são excludentes. Dando continuidade ao processo, Schrodinger propôs uma analogia hipotético-filosófica conhecida como “gato de Schrodinger”, exemplificando o princípio de incerteza em condições “reais”. Interessante observamos que a física trabalha com modelos hipotético-dedutivos pautados em estatísticas e probabilidades, em torno das quais Wiener (2008; 2017) fundamentou todo princípio cibernético.

Ulf Barranow (1983) observara que a Linguística também foi seduzida pela matematização de suas análises. Na tentativa de desenvolver modelos híbridos e aplicados principalmente dentro das vertentes da Linguística Computacional, alguns teóricos foram importantes em desenvolver uma Teoria Integrada de Indexização que elencasse influências nos processos de automação no interior dos sistemas de informação, fortemente influenciada pelo avanço das pesquisas em Cibernética, a fim de desenvolver interfaces com a nascente Ciência da Informação que se originou graças aos postulados de Shannon e Wiener. E de Bar-Hillel.

É aqui que chegamos ao conferencista, que não era só linguista, mas também filósofo e matemático, como Shannon. Não só deu continuidade à proposta deste, como também organizou a *International Conference on Machine Translation* em 1952, assim como no ano seguinte foi responsável pela criação de sistemas algébrico-computacionais, que integrava as tentativas à época de automatizar o processo de tradução entre códigos/línguas com o uso de sistemas de tradução automática (TA)¹⁰¹. As contribuições de Bar-Hillel nesse empreendimento não devem ser alienadas do fato de que tanto a Conferência quanto sua criação de sistemas de TA se deram com a sua contratação e trabalho exclusivamente dedicado ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), responsável nas décadas de 1950 e 1960 pela expansão e recebimento de investimentos governamentais na elaboração e desenvolvimento de pesquisas (de inteligência) militares no pós-Guerra e durante a Guerra Fria¹⁰². Ainda que o trabalho de Bar-

101 Cf. Bar-Hillel (1951, 1952), Hutchins(1998) e Hutchins e Somers (1992).

102 G. Pascal Zachary (2018, p. 132-136) destaca que, já na década anterior, em maio de 1941, o Presidente Roosevelt decidira criar o *Office of Scientific Research and Development* (OSRD), agência ligada ao governo federal dos Estados Unidos destinada a coordenar pesquisas científicas militares durante a Segunda Guerra Mundial, vindo a substituir o trabalho do *National Defense Research Committee* (NDRC), quando passou a receber diretamente do Congresso Nacional fundos quase ilimitados para seu funcionamento.

Hillel tenha sido de grande importância histórica, a máquina de TA apresentava falhas na tarefa de substituir completamente o trabalho de um tradutor humano, embora já tivesse chegado à conclusão de que uma tradução automática de alta qualidade só seria possível se fosse capaz de interpretar os sentidos (Nirenburg, 1995, p. 300), eliminar ambiguidades e fazer melhorias de ordem estilística (Hutchins, 1986).

Na sua participação nas CM, Bar-Hillel é categórico em aproximar a matematização da informação e dos processos comunicacionais em direção à Linguística, sobretudo no campo da semântica, quando explica que poucos foram os estudiosos que deixaram de assumir o quão aplicável é, na semântica, o interesse pela informação, já que, na sua compreensão, a Teoria da Informação “revela certos aspectos do significado”, ao que completa: “Claude Shannon é, que eu saiba, o único grande teórico da informação que consistentemente se absteve de fazer inferências ilícitas” (Pias, 2016, p. 697), convocando as ideias de Shannon para se comporem com as suas. Assim, seu contributo nesta conferência é esboçar um conceito de “informação semântica” que possa ser de alguma importância, se decidirem aplicá-lo de forma frutífera na Teoria da Informação. Bar-Hillel está aqui preocupado com uma questão que não será alienada do PC, já que, em sua exposição sistemática, busca explicar “o que se entende pelo conteúdo de uma afirmação, ou pela informação transportada por uma afirmação, ou quando se diz que a informação transmitida pela afirmação *j* é maior do que aquela transmitida pela afirmação *i*” (*Idem, ibidem*).

Encabeçado por Vannevar Bush, engenheiro militar e político, o OSRD foi responsável por direcionar boa parte de seus financiamentos para universidades selecionadas nos EUA com o objetivo de alavancar atividades de P & D (Pesquisa e Desenvolvimento) que atendessem às demandas urgentes daquele momento: a Guerra. Dentre as universidades beneficiadas pelos vultosos investimentos, incluía-se o MIT, para o qual foi contratado Bar-Hillel e centenas de outros pesquisadores, tanto enquanto durava a Segunda Guerra, quanto ainda se construía a Guerra Fria.

Outra questão importante de sua fala é que não ignora a falta de uma definição conceitual mais precisa para a noção de informação, que integra a expressão “medida de informação”, de Shannon. Além de contribuir para uma conceitualização semântica para o termo, Bar-Hillel oferece uma definição para “medidas de conteúdo” ou “medida de informação semântica” que, em complemento à “medida de informação”, sirva como “*explicata* para quantidade de informação, no sentido semântico” (*Idem, ibidem*, p. 699). E não para aí, quando refina sua exposição com as noções de “estimativa de quantidade de informação” e “quantidade de especificação e estimativa de quantidade de especificação”.

Em conclusão, Bar-Hillel traz aquilo que será mais tarde ponto-chave para uma radicalização do PC, sobremaneira nos longos caminhos trilhados pelas ideias publicizadas nas CM: a de dessubstancialização/dessubjetivação da linguagem, do sujeito, do processo comunicativo e, conseqüentemente, da informação. Isso porque percebe que, no uso reiterado e difundido do conceito de entropia e neguentropia por seus colegas conferencistas, há um erro em acreditar que a entropia seja um conceito dependente do estado de conhecimento do observador, que seja um cálculo em relação ao estado de conhecimento de um sujeito observador, e não uma “quantidade determinada” de um sistema. O sujeito observador, em sua compreensão, é um modismo teórico, um “psicologismo qualificado” e, se chegar a ser seriamente mencionado, tem de ser apenas um “*façon de parler*” (Pias, 2016, p. 705).

É com base neste exemplo da contribuição de Bar-Hillel que podemos seguir os passos que a abordagem linguística dos processos de comunicação e da teoria da informação pode ter dado não só ao desenvolvimento da tecnologia e da técnica modernas, mas também à crescente matematização e calculabilidade da linguagem e da comunicação, sobretudo quando, com isso, inaugura-se, na Linguística, um ramo bastante especializado em desenvolver modelos e sistemas matematizados (cf. Auroux, 2012) para a análise da linguagem e sua

aplicação, principalmente em desenvolver uma IA que utilizasse, no diálogo homem-máquina, a linguagem natural (Barranow, 1983, p. 24).

Em acréscimo, podemos elencar ainda outros os agenciamentos paradigmáticos entre a Linguística e o PC ou os modelos da Cibernética ou vice-versa, que ensejaram o curso de ação do PC:

1. O primeiro deles é trabalhar a linguagem como um sistema informacional, de modelo quantitativo. Desde Jakobson e passando pelo estruturalismo, os pressupostos binários da linguagem foram corroborados e organizados em um modelo computacional¹⁰³;
2. Posterior a isso, houve a adaptação do conceito de informação e significação dentro do modelo cibernético de sistema retroalimentar. Este ponto é importante, pois desenvolve uma cosmologia dual que o processo cibernético vai desenvolver. Dentro do contexto do ciclo entrópico, há uma força contrária que é a ação de codificação do espaço, a que Wiener chama de *neguentropia*. A neguentropia é o objetivo do cientista, ou seja, de conseguir mapear, codificar e significar o máximo possível de informações a fim de desenvolver

103 “Ao contrário do que se poderia supor, a Linguística Matemática não trata só de métodos quantitativos (estatísticos, probabilísticos etc.) ou da descrição de fenômenos linguísticos por meio de números naturais ou reais. Trata também, e principalmente, de métodos algébricos e da teoria dos conjuntos na construção de teorias linguísticas. Sob este ponto de vista, pode-se falar numa crescente matematização numa vertente importante de Linguística Moderna nos últimos trinta anos. *É a época da vigência teórica de modelos estruturalistas e gerativo-transformacionais nos estudos linguísticos*” (Barranow, 1983, p. 30, grifo nosso). Além disso, Lévi-Strauss, dando ênfase na construção de modelos como o modo de produção de conhecimento por excelência, fundamentou o estruturalismo dentro das premissas dos pares lógicos binários entrada (os *inputs* cibernéticos) e saída (*outputs*), servindo da contribuição de Roman Jakobson. Sobre os paralelismos de Lévi-Strauss e a Cibernética, ver mais em Almeida (1999).

padrões e cálculos com maior grau de certeza sobre o contexto. É o que ele chama de *feedback*¹⁰⁴ ou retroação;

3. Com efeito, o modelo e a perspectiva cibernética de informação, significação e retroação, conseguiram se aproximar dos conceitos de comunicação e de linguagem da Linguística. Todo sistema, desta forma, é passível de uma análise lógica e quantificável; e todo sistema trabalha com mecanismos de informação, codificação, interpretação, interface, significação e agência, retroalimentados ciclicamente dentro de um contexto comunicacional. Vislumbra-se, assim, o processo de aquisição da Linguagem nos mesmos moldes;
4. As pesquisas aplicadas em Interface com as áreas da Ciência da Informação e de Tecnologia, principalmente nos EUA, acabam, desta forma, convergindo em perspectivas estatísticas de indexação, classificação e organização de temas caros à Linguística: Morfologia, Sintaxe e Semântica. Tais pesquisas, desenvolvidas *a posteriori*, têm como objetivo solucionar problemas matemáticos informacionais para tais temáticas aplicadas na IA e na automação computacional¹⁰⁵.

Diante dessas composições, seguimos a compreensão de Lafontaine (2007, p. 17, grifo nosso) a respeito daquilo que está no bojo do PC e que fica sugerido na conferência de Bar-Hiller: “Do estruturalismo ao sistemismo, do pós-modernismo ao pós-humanismo, do

104 O conceito de *feedback*/retroação, central para a Cibernética, está presente no artigo seminal de Rosenblueth, Wiener e Bigelow (1943), conforme mencionamos na nota 23.

105 Continuando com o trabalho de Barranow (1983), ele descreve que a Linguística traz contributos significativos para a Teoria da Informação, principalmente nos problemas de indexação, tradutologia e da automatização do processo. E prossegue: “Desse modo, as pesquisas mais em evidência atualmente têm como objetivos: a) o controle terminológico, b) a compatibilidade de linguagens de indexação, c) a ponderação de termos à vista de sua relevância informacional” (Barranow, 1983, p. 25).

ciberespaço à remodelagem biotecnológica dos corpos, constata-se *uma mesma negação da herança humanista, uma mesma lógica de dessubjetivação*". Isto poderia nos levar ao cenário que hoje se define na sociedade e no campo das ciências: o de contínua apropriação da vida coletiva em prol da exploração advinda das tecnologias de informação, o que nos impõe a tarefa de repensar tanto a colaboração da área para o *status quo*, quanto seu empenho hoje em engajar pesquisadores na resistência à refinada exploração humana por meio da linguagem e da interação. Se a linguagem foi dessubjetivada, descoletivizada, em prol de um maior controle de sua significação, de seu agenciamento, de sua performatividade, como engendrar novos cursos de ação para além da ontoepistemologia típica do PC?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo não se encerra aqui, com a análise das CM e os contributos de Bar-Hillel na composição da Linguística com a Cibernética e vice-versa. Foi o primeiro passo para podermos vislumbrar possíveis desdobramentos deste enlace. O primeiro, mais notório, foi a matematização da linguagem, que já ocorreria anteriormente, mas que ganha um modelo importante para enquadrar e modelizar progressivamente em aspectos quantitativos e estatísticos da língua, da fala, da interação e dos sujeitos.

Esse entrelaçamento também trouxe o debate que não existe apenas um modelo cibernético que é possível replicar em todas as instâncias. Como o próprio ciclo retroativo proposto por Wiener se multiplica, as teorias filosóficas, sociológicas e psicológicas, com o desenvolvimento tecnológico das máquinas, dos computadores, da IA, entre outros, influenciaram novos modelos atualizados da cibernética, como também a cibernética foi se atualizando com o avanço

de diversas ciências sociais, e, mais especificamente, da Linguística¹⁰⁶. O intercâmbio entre os saberes, áreas, instituições e pesquisadores das ciências naturais, exatas e sociais estava em franca expansão, aquilo a que Lafontaine (2007, p. 21) chama de “continente intelectual”, possibilitando a “unificação de todos os saberes com vista a uma melhoria global da condição humana. [...] Assim, o projeto cibernético foi primeiramente político” (*Idem, ibidem*, p. 25).

Fato patente é que, das esferas militares, a Cibernética e a Linguística que veio inspirada neste modelo foram absorvidas pelas florescentes empresas de tecnologia que apareceram no Oeste dos EUA, mais precisamente no chamado *Silcon Valley*. Roszak (1988, p. 41) afirma que a informação, “por volta dos anos 1970, tinha atingido um *status* mais elevado ainda. Tinha se tornado uma mercadoria – e, de fato, como vimos, ‘a mais valiosa mercadoria em *business*. Em qualquer

106 Os modelos da 2ª e da 3ª geração da Cibernética já apresentam composições ainda mais fortes da Linguística na radicalização do PC, mas para isso deixaremos para outra oportunidade. Seja com Bateson, que desenvolve uma ecologia da mente (Bateson, 1987); seja com os contributos da nova ciência interdisciplinar que estuda um objeto de forma cibernética chamado Cognição (Dupuy, 1996); seja com o mentalismo e uma teoria universal da lógica e da organização humana (Lévi-Strauss, 2018) fortemente inspirado na teoria de Roman Jakobson, o fato é que, no *Zeitgeist* do período pós-guerra, temos arraigado o debate sobre universalismos e pós-humanismo que replicam a lógica do PC. Após a derrota do Eixo, as teorias raciais, evolucionistas e eugenistas deram lugar a teorias universalistas e pós-humanistas do ser humano. A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) e a construção da Organização das Nações Unidas (ONU) foram os principais acontecimentos que validaram a teoria universalista. Lévi-Strauss, renomado antropólogo francês, publicou pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1952, o artigo “Raça e História”, no qual rejeita toda teoria evolucionista da sociedade, principalmente o racismo e a eugenia, e afirma que todas as civilizações desenvolveram um “patrimônio comum”, que é a cultura, para a Humanidade. O período, para a Ciência, é frutífero por desenvolver, no contexto das Ciências Humanas, um movimento de unificação e de construção de modelos e teorias gerais ou universais para a sociedade. Este debate ainda é controverso, mas podemos suspeitar que a Cibernética também pode ter tido assento na constituição deste objetivo universalista/totalizante.

business.”, alavancando o setor de *high tech* que atualmente domina a economia mundial e chegando no que comumente chamamos de Era da Informação, ou na chamada *economia informacional*.

Em busca de nos desvencilharmos do projeto político e onto-epistemológico do PC, poderíamos resgatar a percepção de Franco Berardi (2020). Para o filósofo, após a década de 1970, quando há uma fase de digitalização e financeirização do capitalismo, a linguagem e a produção de subjetividade se circunscrevem num processo contínuo de subsunção à lógica de maximização do lucro gerada no contexto da inflação semiótica com sua consequente “deflação semântica”. Atrelado ao desenvolvimento crescente da tecnologia e ao seu entranhamento ciborgue na organicidade do humano, o semiocapitalismo conduz a sociedade a padrões regulares e automatizados de ser e agir, por meio da multiplicação de símbolos e signos que estruturam as subjetividades de modo que se simplificam, se automatizam e se deixam controlar no e pelo círculo da produção de capital.

Com o consequente efeito de desterritorialização, que separa não apenas o dinheiro das mercadorias, mas sobretudo as palavras dos referentes semióticos, os sujeitos de suas coletividades e a linguagem do corpo social e político de seus falantes, as pessoas “tendem à acomodação em comportamentos compartilhados”, acabam por seguir “rotas simplificadas” e “estar presas aos padrões regulares e inescapáveis da interação”. Nos procedimentos tecnolinguísticos do século XX, encontramos a estruturação do campo do possível e a incorporação de “padrões cognitivos comuns ao comportamento dos agentes sociais” (BERARDI, 2020, p. 19). Assim, qual o lugar da palavra e da linguagem? Conduzidas a um processo de automação, ambas encontramos congeladas e abstraídas em meio à vida esvaziada de solidariedade e de sentimento de coletividade. Como podemos repensá-las quando o corpo social está conectado a automatismos linguísticos que reduzem sua performatividade a repetições de padrões comportamentais já incorporados?

Berardi aponta para a poesia, a linguagem poética, a arte, como campos possível de conjunção, concatenação, sensibilidade e solidariedade com o corpo alheio e social. Para o que mais a Linguística poderia contribuir? Não obstante este trabalho tenha trazido uma descrição sociotécnica de como a Linguística se tornou um actante bastante engajado no PC e desenvolvendo um paradigma de modelização não só da epistemologia científica (Dupuy, 1996), mas da própria ação humana e sua consequente exploração, queremos apontar, na esteira de Berardi, ações em curso que destacam o resgate coletivo e social e carnal da palavra pelo corpo, da linguagem pelos sujeitos, bem como a sublevação do controle da performatividade.

Daniel Silva e Jerry Lee (2023) trazem, em obra recente, a compreensão e a teorização de como a linguagem pode produzir condições de esperança, afastando-se, assim, de um projeto que parte da ideia de linguagem meramente como uma ferramenta de comunicação e indo em direção a algo que resgatar realidades sociais violentamente borradas de pessoas que vivem nas periferias urbanas brasileiras e que estão refém de situações de preconceito e violência cotidianas. Se as pessoas podem usar a linguagem para sobreviver e imaginar futuros a que aspirar, nesse sentido, tomar a linguagem se torna uma questão de sobrevivência para esses sujeitos e suas comunidades. As pessoas descritas por esse trabalho não apenas sucumbem ao projeto de dessubstancialização da vida, pois que sabem forjar modos criativos e táticos para sobreviverem a condições a desigualdades sistêmicas e sociais.

Embora não foquem numa problematização sobre como o uso de tecnologias digitais implique em questões colonizantes no controle de dados, de performances digitais limitantes e de remodelações subjetivas nas redes, os autores descrevem como os sujeitos na periferia são capazes de utilizar a linguagem para se engajarem em práticas criativas em que tornam o projeto de esperança passível de ser discursivamente administrável e aplicável a contextos comunitários

mais amplos, além de desafiar a lógica de deformação dos eventos de protesto que ajudam a promover quando divulgados pelas mídias tradicionais, corporativas, e pela polícia: “a Internet e as possibilidades digitais (“um bom telemóvel”) ajudaram os ativistas a combater a des-caracterização da sua ação política”, além do “monitoramento digital da violência”, possibilitando a criação de uma “arena autorizada para o posicionamento nós-por-nós que vem surgindo nas favelas” (Silva; Lee, 2023, p. 148, tradução nossa).

Nessa mesma direção, podemos resgatar a experiência do *microfone aberto*, de Francisco Rômulo Silva et al. (2023), caracterizado como um “dispositivo-arte dos saraus” que acontece na periferia de Fortaleza (CE), cuja experiência é um ponto de conjugação entre linguagem, corpo e comunidade. Sabemos que é justamente a desconexão linguagem-corpo pautada pela tecnologização da vida que tem sido mais um fator responsável pela perda do sentimento de comunidade, de coletividade. “O ‘microfone aberto’ como palavra aberta subverte e ao mesmo tempo ressignifica a própria noção de ‘sarau’, criando relações entre as pessoas e o espaço de forma a desfazer os estratos colonial-capitalistas cisheterossexista-patriarcal” (Silva et al., 2023, p. 338). O microfone aberto, assim, reinaugura a possibilidade de coletivizar-se, sem se dessubjetizar, em virtude de facultar a palavra aos corpos sociais marginalizados, violentados, silenciados das pessoas da periferia de Fortaleza.

Ir até ao microfone, recitar poemas, convocar para ocupar a praça, tomar a palavra, concretiza uma “rebelião festiva que confronta determinadas gramáticas do Estado e suas instituições que tentam capturar ou regulamentar esses e outros eventos similares”. Além disso, faculta a ocupação de espaços públicos, resgata a coletividade dessas comunidades, pela linguagem, o próprio sistema da vida, ao transgredir a opacidade de espaços marginalizados – a praça da periferia –, comportando, com isso, a possibilidade de “planos de fuga como imaginação” (Silva et al., 2023, p. 347).

Embora já tenhamos avizinhado em debates recentes uma visão importante da colonização epistemológica a que estamos submetidos, faz-se urgente, principalmente no campo dos estudos da Linguística, a proposição ontoepistemológica de gramáticas de resistências, teorias e práticas alternativas à hegemonização do PC, seja nas análises científicas sobre linguagem e comunicação, seja na sua consequente monotetização tecnopolítica. Quais práticas de linguagem e de comunicação podemos agenciar como contraponto? Quais resistências ou adaptações podemos desenvolver contra a exploração por meio da linguagem e da performatividade? É basicamente nossas inquietações que originaram a construção deste trabalho.

REFERÊNCIAS

AKRICH, Madeleine; CALLON, Michel; LATOUR, Bruno. **Sociologie de la traduction**: textes fondateurs. Paris: Presses de Mines, 2006.

ALBANO, Eleonora. Os grandes modelos de linguagem. **A Terra é Redonda**, Ciência e Tecnologia, 20 dez. 2023. Disponível em: <<https://aterraeredonda.com.br/os-grandes-modelos-de-linguagem/>>. Acesso em: 18 jan. 2024.

ALMEIDA, Mauro W. B. Simetria e entropia: sobre a noção de estrutura de Lévi-Strauss. **Revista de Antropologia**, v. 42, p. 163-197, 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ra/a/YZzDYzYTdY4ScSgtf7Wffyb/?lang=pt>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

ALTMAN, Cristina. A correspondência Jakobson-Mattoso Câmara (1945-1968). **Confluência**, n. 49, Rio de Janeiro, 2015, p. 9-42. Disponível em: <https://doi.org/10.18364/rc.v1i49.85>. Acesso em: 18 fev. 2024.

AUROUX, Sylvain. **Matematização da linguística e natureza da linguagem**. Trad. Débora Massmann. São Paulo: Hucitec Editora, 2012.

BAR-HILLEL, Yehoshua. The present state of research on mechanical translation. **American Documentation** 2 (4), 1951, p. 229-237. Disponível em: <<https://aclanthology.org/1952.earlymt-1.4.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

_____. Mechanical translation: needs and possibilities. **Conference on Mechanical Translation**, Massachusetts Institute of Technology, 17 jun. 1952. Disponível em: <<https://aclanthology.org/1952.earlymt-1.5.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

BARRANOW, Ulf Gregor. **Perspectivas na contribuição da linguística e de áreas afins à ciência da informação**. Ciência Da Informação, 12(1); 1983. Disponível em: <<https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/191/191>>. Acesso em: 22 fev. 2024.

BATESON, Gregory. **Steps to an Ecology of Mind**: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology, 2nd ed. London: Jason Aronson, 1987.

BERARDI, Franco. **Asfixia**. Capitalismo financeiro e a insurreicao da linguagem. Trad. Humberto do Amaral. Sao Paulo: Ubu Editora, 2020.

BERTALANFFY, Ludwig W. Von. **Teoria Geral dos Sistemas**. 6ª ed. Petrópolis, Vozes, 2012..

BUSH, Vannevar; WIENER, Norbert. **Operational Circuit Analysis**. 5th. ed. New York: J. Wiley & sons, Incorporated, 2008 (reprinted from 1929 edition).

CALLON, Michel. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay. In: LAW, J. (Ed.). **Power, action and belief: a new sociology of knowledge?** London: Routledge, 1986, p. 196-223.

CHOMSKY, Noam. A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior. **Language**, 35, No. 1 1959, p. 26-58. Disponível em: <https://chomsky.info/1967____/>. Acesso em 18 fev. 2024.

_____. **Knowledge of language: its nature, origin, and use.** New York: Praeger, 1986.

_____. **Language and Mind.** 3rd Ed. New York: Cambridge University Press, 2006.

_____. **O Programa Minimalista.** Trad. Eduardo Paiva Raposo. São Paulo: Editora UNESP, 2021.

COECKELBERG, Mark. **Ética na inteligência artificial.** Trad. Clarisse de Souza et al. São Paulo; Rio de Janeiro: Ubu Editora/Editora PUC-Rio, 2023.

COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES MACHINES À CALCULER ET LA PENSÉE HUMAINE. Paris. **Les Machines à Calculer Et La Pensée Humaine.** Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1953. Disponível em: <<https://archive.computerhistory.org/resources/access/text/2021/01/102805935-05-01-acc.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2024.

COUFFIGNAL, Louis. **La Cybernétique.** 3ème éd. Paris: Presses Universitaires de France, 1968.

COULDRY, Nick; MEJIAS, Ulises A. Data Colonialism: Rethinking Big Data's Relation to the Contemporary Subject. **Sage Journals**, setembro, 2018. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1527476418796632>>. Acesso em: 14 fev. 2024.

CROSBY, Alfred W. **A mensuração da realidade**: a quantificação e a sociedade ocidental 1250-1600. Trad. Vera Ribeiro. São Paulo: Editora UNESP, 1999,

DAVIES, Norman. **A Europa em Guerra (1939-1945)**. Lisboa: Edições 70, 2008.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: DELEUZE, Gilles. **Conversações**. 1972-1990. Trad. Peter Pál Pelbart. São Paulo: Editora 34, 2008, p. 219-226.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs** - Capitalismo e Esquizofrenia. v.1. 2. ed. Trad. Ana Lúcia de Oliveira; Aurélio Guerra Neto; Célia Pinto Costa. São Paulo: Editora 34, 2011a.

_____. **O Anti-Édipo**: capitalismo e esquizofrenia. 2. ed. Trad. Luiz B. L. Orlandi. São Paulo: Editora 34, 2011b.

DOMENECH, Miquel; TIRADO, Francisco Javier (comps.). **Sociología Simétrica**: ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Editorial Gedisa, 1998, p. 109-142.

DUPUY, Jean-Pierre. **Nas origens das ciências cognitivas**. Trad. Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 1996.

FEENBERG, Andrew. **Between Reason and Experience**. Essays in Technology and Modernity. Cambridge; Massachusetts; London: The MIT Press, 2010.

FOERSTER, Heinz von (Ed.): **Cybernetics**. Circular Casual and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems, Transactions of the Sixth Conference (March 24–25, 1949). Josiah Macy, Jr. Foundation: New York, 1950.

_____; MEAD, Margaret; TEUBER, Hans Lukas (Ed.): **Cybernetics**. Circular Casual and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems, Transactions of the Seventh Conference (March 23–24, 1950). Josiah Macy, Jr. Foundation: New York, 1951.

_____; **Cybernetics**. Circular Casual and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems, Transactions of the Eighth Conference (March 15–16, 1951). Josiah Macy, Jr. Foundation: New York, 1952.

_____; **Cybernetics**. Circular Casual and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems, Transactions of the Ninth Conference (March 20–21, 1952). Josiah Macy, Jr. Foundation: New York, 1953.

_____; **Cybernetics**. Circular Casual and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems, Transactions of the Tenth Conference (April 22–24, 1953). Josiah Macy, Jr. Foundation: New York, 1955.

GALISON, Peter. The Ontology of the Enemy: Norbert Wiener and the Cybernetic Vision. **Critical Inquiry**, n. 21, (1), Outono, 1994, p. 228-266.

HEIMS, Steve Joshua. **John Von Neumann and Norbert Wiener: From Mathematics to the Technologies of Life and Death**. Cambridge: MIT Press, 1980.

HOLENSTEIN, Elmar. **Roman Jakobson, ou sur le structuralisme phénoménologique**. Paris: Editions Seghers, 1974. Disponível em: <<https://excerpts.numilog.com/books/9782232138324.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

HUTCHINS, William John. **Machine translation**: past, present, future. Chichester: Ellis Horwood, 1986.

_____.; SOMERS, Harold L. **An introduction to machine translation**. San Diego: Academic Press, 1992.

_____. Bar-Hillel's Survey, 1951. **Language Today**, n. 8, p. 22-23, maio 1998. Disponível em: <https://www.infoamerica.org/documentos_pdf/bar02.pdf>. Acesso em 27 fev. 2024.

JUCKER, Andreas H.. Pragmatics in the history of linguistic thought. In: ALLAN, Keith; JASZCZOLT, Kasia M. **The Cambridge Handbook of Pragmatics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012, 495-512.

LAFONTAINE, Céline. **O Império Cibernético**. Das máquinas de pensar ao pensamento máquina. Trad. Pedro Felipe Henriques. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.

LANIGAN, Richard L. Communicology Chiasm: The Play of Tropic Logic in Bateson and Jakobson. **Language and Semiotic Studies**, Vol. 4 No. 2, verão 2018. Disponível em: <<https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/lass-2018-040206/html>>. Acesso em 18 fev. 2024.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. Ensaio de Antropologia Simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 2009.

_____. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2011.

_____. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: EDUFBA-Edusc, 2012.

_____. **Cogitamus**: seis cartas sobre as humanidades científicas. Tradução de Jamille Pinheiro Dias. São Paulo: Editora 34, 2016.

_____. **A esperança de Pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. São Paulo: Editora Unesp, 2017.

_____. WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LÉVI-STRAUSS, Claude. **Antropologia estrutural dois**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

MATTELART, Michèle; MATTELART, Armand. **Histoire des théories de la communication**. Paris: La Découverte, 1997.

MEY, Jacob L. **Pragmatics**: an introduction. 2nd ed. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2001.

MOROZOV, Evgeny. Semicondutores: a nova guerra global. **Outras Palavras**, Tecnologia em Disputa. Trad. Vitor Costa. São Paulo, 27 out. 2022. Disponível em: <<https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/semicondutores-a-nova-guerra-global/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

NEUMANN, John von; MORGENSTERN, Oskar. **Theory of Games and Economic Behaviour**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1972.

NEUMEYER, Frederick J. **Language form and language function**. Cambridge, Mass: MIT Press, 2000.

NIRENBURG, Sergei. Bar Hillel and machine translation: then and now. **Proceedings Four Bar Ilan Symposium Of Foundations Of Artificial Intelligence**. Computing Research Laboratory, New Mexico University, 1995.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmo de Destruição em Massa**: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia. Trad. Rafael Abraham. 1. ed. Santo André, SP: Editora Rua do Sabão, 2020.

OLIVEIRA, Manfredo Araújo de. **Reviravolta lingüístico-pragmática na filosofia contemporânea**. São Paulo: Edições Loyola, 2006.

PENTEADO, Sonia. Crise de escassez de semicondutores prejudica desde setor automotivo até programas de aceleradores de partículas, e tem disputa econômica entre EUA e China como complicador. **Jornal da UNESP**. Reportagem. 20 jan. 2023. Disponível em: <<https://jornal.unesp.br/2023/01/20/crise-de-escassez-de-semicondutores-prejudica-desde-setor-automotivo-ate-programas-de-aceleradores-de-particulas-e-tem-disputa-economica-entre-eua-e-china-como-complicador/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

PIAS, Claus. **Cybernetics. The Macy Conferences 1946-1953**. The Complete Transactions. Zurich; Berlin: diaphanes, 2016.

RAJAGOPALAN, Kanavillil. **Nova Pragmática**: fases e feições de um fazer. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

ROSENBLUETH, Arturo; WIENER, Norbert; BIGELOW, Julian. Behavior, Purpose and Teleology. **Philosophy of Science**, vol. 10, Issue 1, jan. 1943, p. 18-24. Disponível em: <https://courses.media.mit.edu/2004spring/mas966/rosenblueth_1943.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

ROSSI, Edson. Semicondutores: 2022 ainda será um ano tenso para a cadeia de suprimento e tema cada vez mais geopolítico. **IstoÉ**, Dinheiro, São Paulo, 03 jan. 2022. Disponível em: <<https://istoedinheiro.com.br/semicondutores-2022-ainda-sera-um-ano-tenso-para-a-cadeia-de-suprimento-e-tema-cada-vez-mais-geopolitico/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

ROSZAK, Theodore. **O culto da informação**. O folclore dos computadores e a verdadeira arte de pensa. Tradução e prefácio José Luiz Aidar. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

SHANNON, Claude E. A Mathematical Theory of Communication. **The Bell System Technical Journal**, Vol. 27, pp. 379-423, 623-656, Julho-Outubro, 1948. Disponível em: <<https://people.math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

_____; WEAVER, Warren. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana: The University Of Illinois Press, 1964.

SILVA, Daniel Nascimento.; LEE, Jerry Won. **Language as hope**. Cambridge, United Kingdom ; New York, NY : Cambridge University Press, 2023.

SILVA, Francisco Rômulo do Nascimento *et al.*. Microfone Aberto. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, SP, v. 62, n. 2, p. 337–350, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/tla/article/view/8671386/32751>>. Acesso em: 3 mar. 2024.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu. **Democracia e os códigos invisíveis**: Como os algoritmos estão modulando comportamentos e escolhas políticas. (Col. Democracia Digital). São Paulo: Edições Sesc, 2018.

_____; SOUZA, Joyce; CASSINO, João Francisco (org.). **Colonialismo de dados**: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

SKYTTNER, Lars. **General systems theory**: An introduction. London: Macmillan International Higher Education, 1996.

THOMAS, Margaret. **Formalism and Functionalism in Linguistics**: The Engineer and the Collector. New York; London: Routledge, 2020.

VARGAS, Milton. **A história da matematização da natureza**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental; Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, 2015.

VOSS, Julius von. **Ini**: Ein Roman aus dem ein und zwanzigsten Jahrhundert. Illustrator Leopold, Franz Joseph. North Carolina: Project Gutenberg, 2011.

WIENER, Norbert. **Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series**. Eastford, Connecticut: Martino Fine Books, 2003.

_____. **Cibernética**: ou controle e comunicação no animal e na máquina. Trad. Gita K. Guinsburg. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 2017.

WU, Debby. Conheça a empresa taiwanesa que travou o mercado global de chips. **Exame**. Negócios. Trad. Fabrício Calado Moreira. 22 mai. 2021. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/conheca-a-empresa-taiwanesa-que-travou-o-mercado-global-de-chips/>>. Acesso em: 18 fev. 2024.

ZACHARY, G. Pascal. **Endless Frontier**: Vannevar Bush, engineer of the American Century. Free Press: New York; London; Toronto; Sydney; New Delhi, 2018.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**. A luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Trad. George Schlesinger. 1. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

A TECNODIVERSIDADE NOS MOVIMENTOS SOCIAIS POPULARES: ARTICULANDO INOVAÇÃO SOCIAL NA RESISTÊNCIA À EXTRAÇÃO E CONTROLE CAPITALISTA DA TERRA, DO ALIMENTO E DOS SABERES

*Valeria Kabzas Cecchini
Pollyana Ferrari*

INTRODUÇÃO

No Brasil, propagado como celeiro do mundo, um décimo da população passa fome, mais da metade sofre de algum grau de insegurança alimentar, uma em cada cinco pessoas é obesa e outra grande parcela padece de doenças crônicas não transmissíveis causadas pela má alimentação ou pela falta de acesso à alimentação saudável (ACT e IDEC, 2022). Enquanto isso, os grandes conglomerados de empresas que dominam os mercados do agronegócio (Big Agro), da produção de comida (Big Food), e da tecnologia da informação (Big Tech) favorecem a lógica que produz fome, desigualdade e destruição ambiental. Uma variedade de táticas utilizadas pelas corporações, constantes, sistemáticas e sofisticadas, mantém o domínio, não apenas dos governos, mas da academia, da mídia, da opinião pública e, por fim, da população em geral.

As tecnologias digitais operam a partir de um reducionismo do mundo àquilo que é calculável, restringindo sua diversidade ao efetivar

uma dataficação¹⁰⁷ da vida, um processo que transforma ações em dados, permitindo o monitoramento e a projeção de cenários de forma cada vez mais invisível nos sistemas materiais e simbólicos. Ao simular tratar da realidade como um todo enquanto resume-a ao computável, o modelo de inteligência dataficado e expresso por meio de aparatos digitais limita-se a mediações incapazes de contemplar a pluralidade de modos de conhecimento (HUI, 2021).

A sincronização e hegemonia das tecnologias da informação representa um desdobramento do projeto moderno de mecanizar a razão humana que claramente se transformou, no século XXI, em um regime corporativo extrativista e colonialista do conhecimento (PASQUINELLI; JOLER, 2020). Conectando esforços neste sentido, grandes corporações concentram a coleta e o tratamento de dados potencializando a Inteligência Artificial (IA), o que as torna um ator social com avassalador poder econômico e, por consequência, poder político.

O processo de extração de dados e gestão algorítmica, ao penetrar nas mais diversas esferas da vida e do planeta, se aprofunda com a apropriação de direitos fundamentais, tanto humanos quanto não humanos. Configura-se, assim, uma importante assimetria de poder nas relações entre estado, mercado e sociedade, assimetria esta que ameaça à democracia (PARRA, 2021). “Somos hoje monitorados por algoritmos os quais, sem que saibamos ou que prestemos a devida atenção, estão no controle de nossas vidas até o ponto de pressentirem nossos desejos, antes mesmo que tenhamos clareza sobre eles”, vai nos dizer Lucia Santaella (2023) no dossiê O dilema da inteligência artificial da revista Cult.

107 A dataficação (datafication), termo criado por Mayer-Schoenberger e Cukier (2013), sintetiza a transformação da ação social em dados quantificados on-line, permitindo assim o rastreamento em tempo real e a análise preditiva.

A partir deste contexto, buscamos identificar e analisar como essa transformação atravessa os sistemas alimentares, englobando toda uma cadeia conecta pessoas, outros seres vivos, territórios, técnicas, objetos e elementos do ambiente. Diante da hegemonia dos argumentos de eficiência e produtividade, que ganham status de verdade única, investigamos controvérsias que mobilizam atores associados em processos de lutas populares pela transformação social por meio da produção do alimento e da comida.

Para delimitar a associação hegemônica que dispara esse discurso dominante, recortamos a articulação entre as Big Techs, Big Agros e Big Foods, considerando a centralidade desta conexão na elaboração e imposição de estratégias, seu poder de determinar aquilo que é válido para toda a sociedade e de monopolizar o potencial de ação.

Por figurarem entre os principais atores que colocam esse fenômeno em disputa a partir de lutas por direitos à terra, à moradia, à comida, ao conhecimento e à tecnologia interligadas pelo conceito de soberania alimentar e digital, os movimentos sociais populares, como o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST e o Movimento dos Trabalhadores Sem Teto – MTST, serão foco desta investigação. Buscaremos evidenciar processos de inovação social disparados pela resistência à extração e controle da terra, do alimento e dos saberes.

Trataremos, em primeiro lugar, dos processos de reducionismo e extração intensificados pela dataficação. Em seguida, vamos discutir a crescente concentração e associação entre as maiores empresas dos setores do agronegócio, de alimentos e de tecnologia da informação. Assim, buscamos delinear o contexto e discurso hegemônico a partir do qual se estabelecem as controvérsias conduzidas pelos movimentos sociais em torno dos sistemas alimentares e da tecnologia, com foco na luta por soberania digital e alimentar do MTST e MST.

IA E O PACTO DA BRANQUITUDE

A Inteligência Artificial (IA), um campo que se desenvolveu a partir das ciências da computação, pode ser entendida, de forma bastante simplificada, como um sistema que toma decisões autônomas para resolver problemas com base em um conjunto de dados (WEBB, 2020; IBM, 2020). O poder e o fascínio provocado pela IA generativa ganhou as manchetes em 2022, com o lançamento do ChatGPT, e desde então não saiu mais do lugar de destaque do noticiário em todo o mundo, gerando discussões em torno das novas profissões, debates éticos e sobre a regulação da IA ou a autorregulação por parte das próprias plataformas. Seus avanços são observados nos mais diversos setores da vida e da sociedade, com o acelerado desenvolvimento de soluções inovadoras baseadas em modelos computacionais, como as voltadas à saúde, à comunicação, ao entretenimento, ao ensino, aos transportes e à produção de alimentos. No entanto, um entendimento da IA como equivalente à inteligência humana ou à totalidade da inteligência vem sendo construído sob a ilusão segundo a qual o mundo pode ser traduzido e apreendido por modelos matemáticos. Por outro lado, vemos o avanço da branquitude nas plataformas que usamos.

Para Lia Vainer Schucman (2023), professora adjunta da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e doutora em psicologia social pela Universidade de São Paulo (USP) e organizadora do livro “Branquitude: diálogos sobre racismo e antirracismo” a branquitude é produto e resultado de nossa história de dominação colonial, e somente com uma sociedade que desmonte suas hierarquias, e na qual absolutamente todas as vidas humanas tenham exatamente o mesmo valor, a brancura de pele poderá se tornar apenas uma característica da diversidade de fenótipos humanos e não um lugar de poder (SCHUCMAN, 2023, on-line)

Van Dijk (2022) evidencia como as maiores empresas de tecnologia, como as Big Techs norte-americanas Google, Microsoft, Apple,

Amazon e Meta, e as chinesas Tencent, Alibaba e Baidu, buscam conectar cada vez mais dispositivos e funcionalidades às suas plataformas para ampliar a produção e potencializar a captação de dados nas mais diversas atividades, objetos e relações. Para a autora (2014), esta dataficação captura e relaciona determinados elementos da experiência humana em dados que fornecerão base para uma tradução dataísta da vida.

Para além da extração de dados, a dataficação modifica “ações, comportamentos e conhecimentos baseados na performance dos dados elaborada por sistemas de inteligência algorítmica” (LEMOS, 2022, p.194). A coleta, processamento e tratamento de dados fundamenta previsões de comportamentos. Assim, produzem projeções de cenários que direcionam a tomada de decisão, mas também modulam, ou seja, funcionam como mecanismos de indução e controle de novas ações e interações.

O processo de concentração – de dados, de mercado, de poder – quando não é ofuscado, se justifica pelo discurso da eficiência: quanto mais dados entram no sistema e quanto mais estes sistemas estão integrados, maior seria a qualidade do serviço prestado. Fundamenta-se, assim, uma visão determinista e reducionista de desenvolvimento por meio da tecnologia. Sergio Amadeu da Silveira aponta que, a partir da primeira década do século XXI, os dados vão se tornando uma poderosa mercadoria e passam a ser gerenciados pelas plataformas, as megaestruturas de hardware e software “voltadas à interação nas redes digitais que buscam reunir os agentes principais de uma atividade social ou de um mercado”, formando um “arranjo empresarial-tecnológico” (SILVEIRA, 2021b, p.21). No modelo de capitalismo configurado pelas plataformas, os dados são mercadorias, um objeto digital pode se transformar em insumo para outras empresas e em capital (SILVEIRA, 2021a).

Em seu Manifesto Nooscópio, Pasquinelli e Joler (2020, online) descrevem a aprendizagem de máquina, que é a área da IA que mais avançou até o momento, como um “instrumento para ver e navegar

no espaço do conhecimento (do grego *skopein* “examinar, olhar” e *noos* “conhecimento”). Este instrumento teria como tarefa detectar características, padrões e correlações em amplas bases de dados, realizando cálculos matemáticos e estatísticos que tentam simular o raciocínio humano que possibilitariam aumentar nosso conhecimento. O nooscópio, de modo similar ao microscópio ou telescópio, é uma tecnologia que amplia a capacidade humana. O conhecimento processado por um nooscópio também pode ser comparado à visão por meio da lente de aumento, que de forma semelhante distorce os objetos que observa. No caso da aprendizagem de máquina, o conjunto de dados de treinamento é “comprimido pelo algoritmo e difratado para o mundo pelas lentes do modelo estatístico” (ibid).

Um importante desdobramento da crença de que os dados capturados são reflexo da realidade é que eles seriam capazes de gerar o conhecimento mais valioso para conduzir as decisões mais racionais e acertadas (RICAURTE, 2017). Conhecimentos que não entram nas máquinas de aprendizagem, que não são capturados ou não podem ser equacionados pelo fluxo de dados, que são considerados marginais nas análises estatísticas ou que não produzam correlações interessantes para o modelo de eficácia embutido nos algoritmos, serão desconsiderados como formas de saber.

Esse reducionismo neutraliza e despolitiza a tecnologia, invisibilizando o processo de sincronização dos modos de conhecimento, limitando o potencial da inteligência e sua capacidade de criar ferramentas e símbolos. Fazer esta ponderação crítica sobre o limite da inteligência artificial e das tecnologias digitais não é negar suas possibilidades, mas um alerta à necessidade de desmistificá-las, de olhar e também atribuir valor a outros saberes e modelos de tecnológicos (HUI, 2021).

E essa atitude já se mostra uma necessidade de sobrevivência. Latour (2020) alerta para a urgência de mobilizar coletivos sociedade-natureza em direção ao solo, buscando alternativas, multiplicando os

pontos de vista a fim de reestabelecer nosso vínculo com a Terra sem que sentido de pertencimento a um espaço ou grupo nos isole ainda mais em comunidades muradas e aprofunde a catástrofe ecológica que estamos produzindo. Plataformas como ChatGPT e DALL-E (da OpenAI), o Bard (da Alphabet-Google) e Midjourney trouxeram a público ferramentas e aplicações antes restritas a grandes projetos espaciais, militares ou industriais.

A professora da FAU-USP, Giselle Beiguelman, cunhando o termo racismo algorítmico em coluna para Revista Zum afirma que:

Não porque o algoritmo possa ser por si só preconceituoso. Mas porque o universo de dados que o construiu reflete a presença do racismo estrutural da indústria e da sociedade a qual pertence, e o expande em novas direções. A violência social ganha aí contornos datificados nos pressupostos de sua arquitetura (BEIGUELMAN (2020, on-line).

O custo, o trabalho e o tempo exigido para lidar com as consequências de problemas climáticos afetam primeiro e são mais intensos para a população mais pobre. Quem mais impacta o meio ambiente são os países e classes mais ricos, que se beneficiaram dos processos de extração da natureza, enquanto quem mais sente os efeitos desse processo, como novas doenças, desastres ou desequilíbrios ambientais são as camadas socioeconomicamente mais vulneráveis, que precisarão dedicar parte cada vez mais significativa da vida lidando com sequelas na saúde, com a necessidade de recuperar bens destruídos ou de abandonar suas comunidades e migrar, por exemplo.

A partir dessa perspectiva, pesquisadores (FERDINAND, 2022; MARRAS, 2020; SHIVA, 2003; HARAWAY, 2016) e militantes de movimentos populares vêm questionando o termo Antropoceno. Não porque descartem a ideia da existência de uma nova fase geológica em que a ação humana vem alterando o funcionamento e os fluxos naturais do planeta ao promover intensas mudanças globais que nos

encaminham para o colapso da vida na Terra, e sim porque entendem que é preciso enfatizar que as causas e consequências da degradação se realizam de modos absolutamente desiguais. Na abordagem interseccional, o pensamento ecológico se articula ao decolonial e antirracista, pois a exploração do ser humano e da natureza caminham juntas (FERDINAND, 2022).

Na nova era, que também vem sendo chamada de Plantationceno, Capitaloceno e Tecnoceno, a terra, o alimento e o conhecimento conectam estruturas de extração cada vez mais concentradas com fins econômicos privados, de controle do social e extração daquilo que constitui o mundo comum ou é produzido em comunidade. Big Agros, Big Foods e Big Techs são a materialização corporativa desse poder sobre o coletivo, manifesta pelo domínio das cadeias produtivas da agropecuária, da comida e da tecnologia da informação. Para Shoshana Zuboff (2019) e Bell Hooks (2018), a descolonização pelo afeto pode nos ajudar a entrever as ambivalências, as dobras, a multiplicidade de sentidos, saberes e memórias nesta época onde a IA ganha muito espaço.

PRODUÇÃO EM LARGA ESCALA

As principais gigantes da tecnologia da informação de hoje são empresas foram fundadas a partir da década de 1970, como é o caso da Microsoft (1975) e Apple (1976), seguidas por Amazon (1994), Google (1998) e da Meta (2004, como Facebook). No entanto, só passaram a ser nomeadas Big Techs a partir da consolidação de estratégias de crescimento um processo de abertura de capital, fusões e aquisições que se tornaram mais evidentes nos anos 2010 (MUNDO EDUCAÇÃO, 2023).

A expansão dessas organizações se apoia em altos volumes de capital financeiro, que impulsiona a integração de mercado, combinando diversificação dos serviços e produtos, abrangência territorial e eliminação de concorrentes. Formam-se, assim, grandes conglomerados

mundiais da tecnologia que conduzem um tipo de disrupção que, conforme Morozov (2018), apresenta a conexão e digitalização do mundo como algo natural proporcionado pela magia da tecnologia que interliga tudo.

Neste contexto, a produção em larga escala, o acoplamento e controle de diferentes atividades da cadeia, e a expansão territorial se tornam estratégias relevantes de eficiência, entendida como redução de custos e aumento da lucratividade. A hiperconcentração é potencializada pela economia conectada e digitalizada, acelerando a integração de diferentes mercados. Na cadeia produtiva dos alimentos, empresas de tecnologia, agroindústrias, indústrias de alimentos, mercado financeiro e redes de varejo formam arranjos que vinculam nessa lógica às mais diversas operações do sistema alimentar.

O relatório “To big to feed” (MOONEY et al., 2017) evidencia como, a partir de 2015, a onda de megafusões, aquisições e parcerias entre corporações agroalimentares e de tecnologia da informação promoveu uma forte aceleração da concentração de mercado, na qual os dados se tornaram um poderoso motor da economia de escala e impõem barreiras à entrada de novos concorrentes. Foram emblemáticas e polêmicas a compra da agroquímica Monsanto pela Bayer, líder no segmento de sementes, fertilizantes e pesticidas, e da varejista de produtos orgânicos Whole Foods Market pela gigante de tecnologia e e-commerce Amazon.

Os argumentos das maiores corporações do agronegócio, as Big Agro, se reverberam por meio da cultura e do entretenimento, como na novela Terra e Paixão, exibida pela TV Globo em 2023, e nos hits do pop musical conhecido como Agronejo. O discurso da indústria atravessa as falas dos palestrantes e participantes dos eventos do setor, está estampado em sites e materiais de propaganda, nos releases para imprensa largamente reproduzidos em veículos segmentados do mercado e nos de grande circulação. Também estão presentes na comunicação voltada a investidores, ganhando espaço em relatórios

de ESG, acrônimo que se refere aos três pilares Ambiental – ou Social e Governança) e que define, a partir do olhar do investidor e do mercado financeiro, a nova dinâmica da responsabilidade socioambiental corporativa como uma necessidade estratégica (SEBRAE, 2022).

Os lemas “o agro alimenta o planeta” e “o agro é o motor da economia do país”, conferem novo status e complexidade ao papel brasileiro como fornecedor de recursos naturais e produtos agrícolas para o mundo (CONTINI; ARAGÃO, 2021), somado ao seu amplo potencial de consumo. Esta perspectiva está alinhada à visão predominante na agroindústria, na qual as grandes corporações agrícolas defendem o uso de tecnologia, coleta e integração de dados com o caminho para garantir a segurança alimentar da população e a sustentabilidade ambiental, como observamos no site institucional da plataforma de agricultura digital da Bayer, a Field View.

Em algumas décadas, a população mundial tende a crescer 50%. Para os agricultores, esse rápido crescimento se traduz na necessidade urgente de encontrar maneiras mais eficientes e sustentáveis de aumentar a produção de alimentos. Mais do que nunca, os agricultores precisam de ferramentas que os auxiliem em suas decisões diárias para maximizar seu retorno em cada hectare, sempre de forma responsável, utilizando os recursos com maior eficiência (FIELDVIEW, 2023, online).

Assim, os valores hegemônicos estabelecem que para melhorar a produtividade e eficiência da agricultura é preciso capturar e integrar o máximo de conhecimento sobre o solo, o clima, as espécies vegetais e animais nas plataformas. A extensão do volume de dados, devidamente classificados e processados por algoritmos permitiriam reconhecer padrões e resultariam em soluções inovadoras para guiar a tomada de decisão dos gestores do empreendimento agrícola. Este sujeito que adquire um status profissional diferenciado do agricultor, estaria sendo muito mais eficiente na garantia da segurança alimentar e da sustentabilidade ambiental, ao mesmo tempo em que se torna

um modelo de negócio altamente lucrativo¹⁰⁸. Assim como acontece na agricultura, a digitalização comandada por corporações privadas avança nos mais diversos setores da sociedade, incluindo as atividades e serviços públicos de responsabilidade do estado.

As Big Techs Microsoft e Amazon estão atuando no setor de alimentos por meio de parcerias com fornecedores de insumos, como sementes, pesticidas, tratores e drones. Reproduzindo o modelo de sucesso de seus setores originais, incentivam os produtores rurais a usar aplicativos “em troca de recomendações, especialmente em relação ao uso de insumos químicos e maquinários e divulgando o discurso sobre as vantagens da produção de commodities para o setor corporativo” (GRAIN, 2021, online).

A Azure para Agricultura, uma plataforma de gestão de dados da Microsoft, oferece ao produtor agrícola armazenamento em nuvem dos dados da lavoura, permitindo análise personalizada em tempo real da terra, do clima, da lavoura, de pragas e doenças. O aplicativo fornece recursos preditivos e prescritivos para tomada de decisão a partir do conjunto de dados de satélites, drones, tratores e de diversos sensores (MICROSOFT, 2023). Em 2008, Weizenbaum, o criador da psicoterapeuta Eliza, primeira IA desenvolvida em 1966, diz

A crença de que a ciência e a tecnologia salvarão a Terra dos efeitos do colapso climático é enganosa. Nada salvará nossos filhos e netos de um inferno terrestre. A menos que: organizemos resistência contra a ganância do capitalismo global¹⁰⁹.

108 Estes argumentos são a base de matérias em centenas de portais de notícias do agronegócio, nos sites e peças publicitárias das empresas do setor, mas também são reverberados nos programas editoriais e publeditoriais de grandes veículos, como na campanha “Agro é tech, agro é pop, agro é tudo”, realizada pela Rede Globo desde 2016, que elabora uma imagem moderna e positiva do agronegócio brasileiro, focando na sua importância econômica, avanço tecnológico, eficiência e lucratividade.

109 Nós contra a ganância. In: *Süddeutsche Zeitung*, 8 de janeiro de 2008, disponível em <https://studip.uni-passau.de/studip/dispatch.php/course/files/>

mercadorias por meio da captura de dados e uso de aprendizagem de máquina se comparado à agricultura. Ao passar pelo processamento industrial, o alimento proporciona possibilidades de lucro muito mais amplas. Um alimento in natura tem uma cadeia mais curta, entre o agricultor e o consumidor, geralmente entram distribuidores, varejistas e, eventualmente, algum beneficiamento, como limpeza, classificação e embalagem. Já comidas processadas e, principalmente, ultraprocessadas, antes de serem alimentos, são produtos (O JOIO, 2023). E como mercadoria, por embutirem, na linguagem do mercado, maior valor agregado, têm maior potencial de gerar lucro.

A conexão com startups ganha protagonismo ainda maior na indústria da comida, como ilustra o caso da NotCo, empresa de origem chilena que desenvolveu uma tecnologia proprietária chamada Giuseppe, que personifica o sistema baseado em Inteligência Artificial. Simulando comidas de origem animal, como leite e carnes, o Giuseppe analisa a estrutura do alimento “original” no nível molecular e a replica, usando ingredientes vegetais, aromatizantes, espessantes e estabilizantes. Segundo a empresa, “entender basicamente tudo sobre os alimentos que amamos comer e buscar maneiras de recriá-los, mas substituindo todos os ingredientes que usam subprodutos animais por vegetais” (NOTCO, 2023).

Em 2021, a NotCo tornou-se a primeira foodtech - startup do setor de alimentos - da América Latina a se tornar um unicórnio. Desde então, a empresa já recebeu apoio do fundo de investimentos de Jeff Bezos, fundador da Amazon e, por meio de uma joint venture, passou a ser controlada pela Kraft Heinz. Entusiasmado com as novas perspectivas, o cofundador da NotCo Matias Muchnick, vislumbra que “unir essas forças pode gerar uma transformação neste mercado com uma velocidade e profundidade nunca antes vistas. Vamos levar o plant-based ao mainstream” (TECCHIO, 2022).

Na mesma direção, em abril de 2023, a megaempresa de laticínios francesa Bel Group anunciou uma parceria com a Climax Foods,

uma foodtech impulsionada por Inteligência Artificial fundada pelo ex-chefe de ciência de dados do Google, Oliver Zahn. O acordo entre as organizações visa desenvolver produtos à base de plantas que simulem os laticínios tradicionais. Valorizando a sinergia que promove entre comida e tecnologia centrada na eficiência, a Climax Foods se apresenta como uma plataforma de Deep Plant Intelligence que está “descobrimo caminhos mais inteligentes de plantas a produtos, criando uma nova geração de alimentos à base de plantas a um custo menor para os consumidores e o meio ambiente” (CLIMAX FOODS, 2023).

Os exemplos de associações entre Big Techs, Big Agros, Big Foods e capital financeiro que trouxemos recorrem de aprendizado de máquina para encantar e estimular o consumo com os apelos de inovação, nutrição e sustentabilidade, otimizando a capacidade de produção, distribuição e escala. A relação entre esses mercados dominados por corporações globais e gigantes fundamenta uma política de desenvolvimento baseada em oligopólios caracterizados por uma pretensa racionalidade e superioridade tecnológica, que se vale do discurso da eficiência para se afirmar.

ABRINDO CAIXAS-PRETAS: O MST E O MTST NA LUTA POR SOBERANIA ALIMENTAR

Para Latour (2016, p. 103), o mapeamento e a análise das controvérsias permitem “não só a compreensão de um campo de problemas, mas também a participação política nas questões científicas e tecnológicas”. As discordâncias abrem caixas-pretas e, por meio da cartografia, podemos identificar as forças que estão em jogo para nortear a construção de novos arranjos sociotécnicos.

Por outro lado, a certeza e a estabilidade sobre um conceito ou uma forma de organização podem ser induzidas como forma de tornar invisíveis e naturalizados outros modos de conhecimento e associação, o que, se lembrarmos de Paulo Freire (1977), mostra-se estratégico para

engajar os oprimidos na manutenção e defesa da própria opressão. Ou como disse, recentemente, o filósofo Noam Chomsky, em entrevista ao jornal New York Times, “a saída não é frear a IA generativa, mas estimular a educação política de quem consome e de quem programa” (CHOMSKY, 2023).

Ao rastrear os enunciados propostos pelas Big Techs, Big Agros e Big Foods, temos como propósito não só a análise da argumentação, mas buscar a troca argumentativa que coloca em disputa os conceitos hegemônicos e a ação dos aliados que os sustentam. Atores centrais na abertura e amplificação do debate sobre a relação da tecnologia da informação e os sistemas alimentares, os movimentos sociais populares vinculam uma rede de opositores e aliados. Em sua luta por soberania tecnológica e alimentar por meio de tecnologias sociais, o MST e MTST, os mais representativos movimentos populares brasileiros, estão criando e conectando mecanismos de resistência e, mais que resistir, estão propondo sistemas produtivos e tecnologias participativos, que priorizam os interesses coletivos e consigam contemplar maior diversidade de modos de vida.

Seguindo os três critérios propostos por Venturini e Munk (2021), a seleção destes dois movimentos populares como disparadores do mapeamento das controvérsias é motivada por sua (1) representatividade – presença territorial, na mídia, nas redes sociais digitais, na política, no sistema judiciário; (2) influência – força no debate sobre os sistemas alimentares e os arranjos técnicos e científicos dominantes; e (3) interesse – capacidade de dar espaço à interesses dispersos e minoritários.

O MST e MTST são movimentos populares com história e ação em âmbito nacional já consolidada e reconhecida. O primeiro começou a se organizar a partir da reunião de diferentes movimentos rurais sem-terra nos anos 1970 que atuavam pela reforma agrária no Brasil, sendo oficialmente fundado em 1984, contando em 2023 com certa de 500 mil famílias em assentamentos ou acampamentos ligados ao movimento (MST, 2023).

Já o MTST, criado em 1997, tem origem urbana e é centrado na reivindicação do direito à moradia, mas se inspirou no modelo de MST, que usa estratégias de ocupações de espaços que não cumprem função social, conforme diz o Núcleo de tecnologia do MTST (2023).

Ao longo do tempo, as pautas dos dois movimentos, que sempre foram convergentes em muitos pontos, são aprofundadas e ampliadas para além das questões do direito à terra e à moradia, incorporando discussões a partir da soberania alimentar e soberania digital ou tecnológica. A conexão entre estes eixos da soberania popular impulsiona uma luta mais ampla e integrada contra diversas formas sobrepostas de opressão.

Nestes casos, o conceito clássico de soberania centrado no Estado é reformulado segundo um olhar decolonial e centrado na sustentabilidade da vida e na autodeterminação dos povos. Contrapondo-se às desigualdades e à sobreposição do interesse corporativo global sobre o estado, esse modelo de soberania privilegia a diversidade de saberes e o equilíbrio na composição de interesses que direcionem as decisões políticas, econômicas e sociais de um território, pois “uma comunidade soberana é aquela que tem o controle democrático dos processos e sistemas sociais que garantem o que é definido como essencial” (ROIZMAN, 2022).

A ideia de soberania alimentar se desenvolve a partir dos anos 1990, elaborado nas conferências da Via Campesina, uma rede global que agrega movimentos populares de camponeses de mais de 80 países. Diante da intensificação da pobreza e da concentração da propriedade no campo promovida pelo modelo de exploração agrícola conduzido pelo mercado (CLAEYS; DUNCAN, 2019).

A luta pela soberania alimentar evidencia a persistência da fome e da desnutrição, da degradação ambiental, bem como os processos de extermínio de técnicas e conhecimentos, da diversidade de culturas alimentares e etnias como impactos decorrentes do modelo de exploração agrícola do capitalismo neoliberal (DE SOUZA; SCHNEIDER, 2022).

A mobilização se dá em oposição ao modelo de agronegócio que emerge principalmente após a Revolução Verde e seu sistema produtivo baseado na produção de commodities agrícolas e com uso intensivo de produtos químicos e sementes geneticamente modificadas, como argumenta Sempreviva Organização Feminista em seu documento manifesto sobre a soberania

O ingresso das tecnologias digitais no campo representou, por exemplo, uma nova frente de objetificação e mercantilização da natureza e dos territórios. Com a capacidade de manipular até o nível nanoscópico, a biotecnologia tem como capacidade de converter qualquer forma orgânica e química em código, um elemento privatizável, intercambiável e comerciável. Esse é o caso dos dados gerados sobre a composição da atmosfera, sobre trechos de código genético, microcaracterísticas do solo, populações de animais etc. A biotecnologia, legado da Revolução Verde, está associada a um movimento de mecanização e capitalização do campo, ou seja, monocultivo, transgênicos e produção de commodities para exportação. Beneficiam, assim, aos grandes proprietários de terra e elites estrangeiras, não a produção nacional de alimentos de qualidade (ROIZMAN, 2022, p. 9).

O líder do MST, João Pedro Stédile e o assessor da Via Campesina, Horácio Carvalho, destacam que a proposta da soberania alimentar vai além da ideia de do direito ao alimento ou de segurança alimentar, pois estende-se ao direito de um povo para decidir como organizar o processo produtivo (STEDILE; CARVALHO, 2011).

Ou seja, não importa só a produção, mas como se produz, quem produz, o local e a que se destina a produção, como é feita a distribuição, o que se come e qual a qualidade do que se come, e mais, como a é distribuída a riqueza gerada. Estes preceitos são validados pelo Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar, que considera a alimentação um bem comum a ser preservado, dando ênfase à relevância tanto os aspectos da cultura quanto da materialidade em uma campanha chamada Comida é Patrimônio, que relaciona quatro

eixos: “comida é bem material e imaterial; comida é afeto, identidade e memória; comida é diálogo de saberes” (FBSSAN, 2016).

A partir dos anos 2000, o MST intensifica a associação entre diferentes eixos da soberania, dando ênfase à sustentabilidade e à diversidade étnica, cultural e social, e também revendo concepções sobre a apropriação e desenvolvimento de tecnologias. Esta transformação ganha força por meio da aderência aos preceitos da agroecologia, que tornam mais evidentes a escassez de conhecimentos e técnicas adequados ou acessíveis condizentes com a proposta do movimento e a realidade do campo no país.

A bandeira da agroecologia funcionou para uma aproximação das cidades e das classes médias, conquistando apoio de novos públicos e aliados à causa do movimento. João Pedro Stédile, do MST, comentou que “os ricos sempre nos odiaram e isso não vai mudar. A classe média já esteve contra nós, mas agora ela está a favor. Nós pegamos a classe média pela agroecologia, o arroz, a Bela Gil” (BRIGATTI, 2022).

Para o MST, a superação da desigualdade social e tecnológica requer uma abordagem transformadora e abrangente, o que inclui políticas públicas que promovam a redistribuição de terras, o acesso a crédito, a capacitação técnica, a infraestrutura básica e a conectividade digital em áreas rurais (MST, 2023, online).

Na visão do movimento, um projeto de Brasil precisa associar a reforma agrária ao desenvolvimento de tecnologia. A adoção de tecnologias avançadas no campo tem o potencial de impulsionar a segurança alimentar do país, combatendo a fome e aumentando a eficiência produtiva, além de garantir a preservação ambiental. Mas para isso, estas tecnologias também devem ser adaptadas e aplicadas em pequenas propriedades e na agricultura familiar camponesa, contribuindo para a inclusão social e o desenvolvimento agroecológico nas comunidades rurais (MST, 2023, online).

Quando o tema é tecnologia, a pressão do MST tem se ampliado em várias frentes. Em 2023 iniciou uma jornada de ações para viabilizar

o acesso a tratores e outras máquinas agrícolas de pequeno porte, destinadas à agricultura familiar. Promoveu tratativas com a Universidade Agrícola da China para um projeto que está sendo testado no Nordeste com instituições de pesquisa e universidades locais e visam o repasse de tecnologia e a produção dos equipamentos em fábricas na região (LINHARES, 2023).

Diante das ameaças de criminalização do movimento por parte do governo federal que se intensificaram a partir de 2019, o MST relata que foi para o “campo de batalha digital”, recorrendo a ferramentas de análise de dados e aprendizagem de máquina para analisar redes sociais e tentar prever situações de violência. Embora ciente da assimetria de poder que enfrenta nos meios digitais, o MST tem buscado alternativas de resistência nas redes, atuando intensamente na comunicação nas principais plataformas. Um exemplo que vem aumentando a visibilidade do movimento é a campanha #TôComMST, que motiva apoiadores a postarem mensagens de apoio identificadas e indexadas, como relata a integrante do movimento, Carolina Cruz (PODCAST TECNOPOLÍTICA, 2021).

Com princípios mais cooperativos e participativos, a soberania alimentar defende que o interesse coletivo não pode ser subordinado ao econômico e incorpora as questões da sociobiodiversidade e tecnodiversidade. É neste modelo que inspirou o MTST a desenvolver sua proposta de soberania digital e seu Núcleo de Tecnologia.

O Núcleo de Tecnologia do MTST atua na construção de soluções e apropriação de técnicas para o desenvolvimento do trabalho de base. Entre as atividades, destacamos as aulas de programação para crianças, jovens e adultos do movimento e a criação do assistente virtual Contrate Quem Luta, que conecta seus militantes a pessoas que precisam de alguma prestação de serviços. Para tornar o uso do aplicativo viável para seus militantes, foi preciso buscar alternativas

Dada a condição socioeconômica dessas pessoas, apresentaram-se alguns problemas. Muitos possuem aparelhos smartphones

com hardware modesto, além de não possuírem acesso significativo à internet, exceto pela gratuidade de tráfego de dados do aplicativo WhatsApp comumente oferecido pelas empresas de telefonia brasileiras por meio do chamado zero rating. Optou-se pela solução via WhatsApp para solucionar esses problemas de forma simultânea, de modo que não é necessário instalar nenhum aplicativo extra e, assim, também não é preciso consumir o pouco espaço de armazenamento dos aparelhos (NÚCLEO DE TECNOLOGIA DO MTST, 2023).

Lançada em 2023, a cartilha de soberania digital do MTST aponta a relevância da questão individual de propriedade e privacidade levando em conta o “respeito à agência e à autonomia sobre os dados gerados” e alerta que “pouco se fala, no entanto, da soberania digital focada não só no interesse coletivo, mas gerada para e apropriada pelo próprio coletivo”, destacando a necessidade de acesso, conexão, educação e participação no direcionamento do desenvolvimento e uso da tecnologia (Cartilha, 2023, p. 9).

Este posicionamento está alinhado aos princípios da inovação e tecnologia social, definida como aquela capaz de promover a autonomia, integrar saberes populares e científicos, incentivar a disseminação e compartilhamento de conhecimentos e soluções sustentáveis, princípios que estão na base do conceito de Tecnologia Social (ITS, 2004). Priorizando o diagnóstico de problemas, o desenvolvimento de soluções e a produção da tecnologia de modo coletivo pelos integrantes das comunidades que enfrentam processos de exclusão, a tecnologia social se diferencia das formas convencionais, construídas com interesses privados e/ou de cima para baixo, ou seja, a partir das estruturas hegemônicas de poder político e econômico.

Desta forma, os movimentos populares, como o MST e MTST, estão colocando em disputa a hegemonia do discurso capitalista e neoliberal por meio da luta pela soberania alimentar e tecnológica. Esta reivindicação é, acima de tudo, política. Como sintetiza Morozov (DIAS, 2023), é preciso repolitizar o debate, indo além das soluções

individualizadas e regulatórias sobre a tecnologia, para viabilizar soluções guiadas pela solidariedade e, no Brasil, os movimentos populares têm sido a base dessa inovação.

Conforme argumenta Dora Kaufman (SANTAELLA, 2023), a IA teria potencial em diversas áreas, mas mesmo que prevaleçam objetivos sociais, seu desenvolvimento passa pela complexidade dos desafios impostos por algoritmos discriminatórios, preocupações com privacidade, responsabilidade civil e consequências para o mundo do trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A luta dos movimentos populares por soberania alimentar e tecnológica permitem identificar relações políticas, sociais e econômicas que atravessam os sistemas alimentares e o desenvolvimento da tecnológico. Estas relações são evidenciadas pelo discurso, nas ações e conexões das grandes corporações de tecnologia, do agronegócio e da indústria de alimentos, que demonstram a crescente concentração de poder e os processos de extração dos bens comuns com fins privados.

Por meio da ação ativista associada à alimentação e à tecnodiversidade, verificamos a expressão de redes de inovação social, que vinculam pautas e movimentos em múltiplas perspectivas cosmotécnicas. Ao dar visibilidade às contradições dos argumentos de eficiência das Big Techs, Big Agros e Big Foods, as reivindicações dos movimentos populares conectam pessoas, outros seres vivos, territórios, técnicas, objetos e elementos do ambiente.

Quando observamos o debate em torno discurso sociotécnico hegemônico, identificamos a conexão entre propostas de organização participativa e ação coletiva, decoloniais, antirracistas e ecológicas que permeiam a resistência à intersecção de opressões, à exploração embutida na lógica do capital concentrado e às ameaças à vida na Terra.

Destacamos o papel do MST e o MTST na condução da disputa à medida em que aprofundam suas pautas, diversificam suas atividades

e fortalecem ações de comunicação, como acontece na associação das ideias de soberania, agroecologia, alimentação saudável e tecnologia social, que ampliam o potencial de transformação.

No entanto, na relação assimétrica de poder fica claro o discurso sincronizado entre diversos atores sociais e meios de expressão (mídia, pesquisa científica, políticas públicas etc.), que pouco questionam e majoritariamente reproduzem os argumentos das corporações, colaborando com a estratégia do capital para manter-se hegemônico e, por fim, superar a controvérsia, fechando novamente a caixa-preta. Deste lado, práticas de extração de dados, natureza ou pessoas aparecem traduzidas na ideia de desenvolvimento, do eficiente e viável, naturalizando a lógica de concentração e monocultura de Big Tech, Food e Agros, e da responsabilidade individual diante da opressão.

Os movimentos populares ainda estão buscando caminhos para lidar com os desafios desse embate, tentando equilibrar estratégias que envolvem o uso de plataformas corporativas, ainda que de forma provisória. Esta manobra, mesmo quando sob uma perspectiva adaptativa e crítica, não está livre dos riscos de instrumentos de modulação e controle, mas vem se colocando como alternativa para potencializar a luta e ampliar a adesão de apoiadores. Se enfrentar o desequilíbrio de forças imposto pelas corporações e pelo capital permanece como grande desafio, a demanda por uma articulação muito mais ampla de apoios, tanto do estado quanto da sociedade civil, mantém-se central.

REFERÊNCIAS

ACT Promoção da Saúde, IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **Dossiê Big Food:** como a indústria interfere em políticas de alimentação. Disponível em: <https://naoengulaessa.org.br/wp-content/uploads/dossie-big-food.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2023.

AZEVEDO, ELAINE DE. O ativismo alimentar na perspectiva do localismo. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, p. 81-98, 2015.

BAYER BRASIL. **Bayer e Microsoft firmam parceria estratégica** para otimizar recursos digitais para os setores de alimentos, rações, combustíveis e fibras. 2021. Disponível em: <https://www.bayer.com.br/pt/br/midia/bayer-microsoft-firmam-parceria-estrategica-otimizar-recursos-digitais-setores-de>. Acesso em 17/09/2023.

BEIGUELMAN Giselle, Racismo algorítmico. **Zum revista de fotografia**. 02/10/2020. Disponível em: <https://revistazum.com.br/colunistas/racismo-algoritmico/>. Acesso em 17/09/2023.

BRIGATTI, Fernanda. MST passa por 'rebranding' e se aproxima das cidades e da classe média. **Folha de São Paulo**. 19.out.2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/10/mst-passa-por-rebranding-e-se-aproxima-das-cidades-e-da-classe-media.shtml>. Acesso em 17/09/2023.

CHOMSKY, Noam. ChatGPT contra o pensamento crítico. **Outras Palavras**. 03/05/2023. Disponível em: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/chomsky-o-chatgpt-contra-o-pensamento-critico/>. Acesso em 17/09/2023.

CLAEYS, P.; DUNCAN, J. Food sovereignty and convergence spaces. **Political Geography**, n.75, ed. 102045, 2019.

CLIMAX FOODS. **The Future of Tradition**. 2023. Disponível em: <https://climax.bio/>. Acesso em 17/09/2023.

CONTINI, Elisio; ARAGÃO, Adalberto. O Agro Brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas. **Brasília: Embrapa**, 2021.

DAGNINO, R. Outra economia outra tecnologia. **Otra Economía**, v. 15, n. 28, p. 3-12, 30 nov. 2022.

DE SOUZA, Andre Luiz; SCHNEIDER, Sergio. Internalização da soberania alimentar: desafios do MST em construir caminhos alternativos. **Retratos de Assentamentos**, v. 25, n. 2, p. 266-299, 2022.

DIAS, Tatiana. O dia em que Evgeny Morozov se encontrou com o MST. **Intercept Brasil**. 3 de set de 2023. Disponível em: <https://www.intercept.com.br/2023/09/03/mst-dia-que-evgeny-morozov-se-encontrou-com-movimento/>. Acesso em 18/09/2023.

FBSSAN – Fórum Brasileiro de Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional, **Modos de produzir, viver e comer**. 13/04/2016. Disponível em: <https://fbssan.org.br/2016/04/modos-de-produzir-viver-e-comer/>. Acesso em 18/09/2023.

FERRARI, Pollyana. **Descolonizar pelo afeto**. São Paulo: Veríssima, 2023.

IBM. **O que é inteligência artificial?** 2020. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>. Acesso: 10/08/2023.

HOOKS, Bell. **O feminismo é para todo mundo**: políticas arrebatadoras. Rio de Janeiro: Rosa dos tempos, 2018

HUI, Yuk. On the limit of artificial intelligence. **Philosophy today**, v. 65, n. 2, p. 339-357, 2021.

LATOURE, B. **Onde aterrar?**: como se orientar politicamente no antropoceno? Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

LATOURE, B. **Cogitamus**: seis cartas sobre as humanidades científicas. São Paulo: Editora 34, 2016.

LINHARES, Carolina. MST quer reforma agrária com trator chinês e lotes próximos a centros urbanos. **Folha de São Paulo**. 20.mai.2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2023/05/mst-quer-reforma-agraria-com-trator-chines-e-lotes-proximos-a-centros-urbanos.shtml>. Acesso em 17/09/2023.

NÚCLEO DE TECNOLOGIA DO MTST. **O MTST e a luta pela soberania digital a partir dos movimentos sociais**. 2023. Disponível em: <https://nucleodetecnologia.com.br/docs/Cartilha-MTSTec-PORT.pdf>. Acesso em 17/09/2023.

O JOIO. Por que chamamos ultraprocessados de produtos, e não de alimentos. 28.08.23. <https://ojoioeotrigo.com.br/2023/08/ultraprocessados-produtos-alimentos/> Acesso em 17/09/2023.

MARRAS, S. O Brasil e os brasis no Antropoceno: bifurcações à vista. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, [S. l.], v. 1, n. 77, p. 126-142, 2020. DOI: 10.11606/issn.2316-901X.v1i77p126-142. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rieb/article/view/178747>. Acesso em: 17 fev. 2023.

MST – Movimento dos Sem Terra. **Reforma Agrária Popular e tecnologia no campo: por um projeto de Brasil**. 04/07/2023. Disponível em: <https://mst.org.br/2023/07/04/reforma-agraria-popular-e-tecnologia-no-campo-por-um-projeto-de-brasil/> . Acesso em 18/09/2023.

MUNDO EDUCAÇÃO. **O que são big techs?** 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/o-que-sao-big-techs.htm>. Acesso em 17/09/2023.

NOTCO. **Conheça o Giuseppe**, a tecnologia que torna tudo realidade. 2023. Disponível em: <https://notco.com/br/sobre/giuseppe>. Acesso em 17/09/2023.

PARRA, Henrique Zoqui Martins. Laboratório tecnopolítico do Comum: protótipos, reticulação e potência da situação. **dois pontos**, v. 16, n. 2, 2019.

PASQUINELLI, Matteo; JOLER, Vladan. The Nooscope manifested: AI as instrument of knowledge extractivism. **AI & society**, v. 36, p. 1263-1280, 2021.

PODCAST TECNOPOLÍTICA. Tecnopolítica #129 - **As Big Techs e a luta de classes**. 17 de dez. de 2021. Disponível em: <https://youtu.be/9XW47lDPcc?si=b7dd1E1gq2KC6oZy>. Acesso em 17/09/2023.

ROIZMAN, Lilian. **Pistas feministas para construir soberania tecnológica a partir dos movimentos populares**. 2022. Disponível em: <https://www.sof.org.br/wp-content/uploads/2022/11/documento-soberania-tecnologica-3.pdf>. Acesso em 18/09/2023.

SANTAELLA, Lucia. O dilema da inteligência artificial. **Cult**. setembro de 2023. Disponível em: <https://www.cultloja.com.br/produto/cult-297-setembro-2023/>. Acesso em 17/09/2023.

SCHUCMAN, Lia Vainer. **Branquitude**: diálogos sobre racismo e antirracismo. São Paulo: Fósforo, 2023.

SEBRAE. Como implementar ações ESG no agronegócio. 04/10/2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-implementar-acoes-esg-no-agronegocio.ee05a5723ca63810Vgn-VCM100000d701210aRCRD>. Acesso em 17/09/2023.

SORVINO, Chloe; ONDEI, Vera. Forbes Global 2000: 10 maiores empresas de alimentos faturam US\$ 523 bi. **Forbes**. 09/06/2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2023/06/forbes-global-2000-10-maiores-empresas-de-alimentos-faturam-us-523-bilhoes/>. Acesso em 17/09/2023.

STENGERS, Isabelle. A proposição cosmopolítica. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, 69: 442-464, 2018

TECCHIO, Manuela. Por que a Kraft Heinz será sócia da NotCo. **Valor Econômico** – Pipeline Negócios. 22/02/2022. Disponível em: <https://pipelinevalor.globo.com/negocios/noticia/por-que-a-kraft-heinz-sera-socia-da-notco.ghtml>. Acesso em 17/09/2023.

VAN DIJCK, Jose. Datafication, Dataism and Dataveillance: Big Data between Scientific Paradigm and Ideology. **Surveillance & Society**, v. 12, n. 2, p. 197-208, 2014.

WEBB, Amy. **Os nove titãs da IA**. Como as gigantes da tecnologia e suas máquinas pensantes podem subverter a humanidade, Cibelle Ravaglia (trad.). Rio de Janeiro: Alta Books, 2020

ZUBOFF, Shoshana. **The age of surveillance capitalism**. The fight for a human future at the new frontier of power. London: Profile Books, 2019.

SOBRE A ORGANIZADORA E O ORGANIZADOR

SYLVIA IASULAITIS

Professora Doutora da Universidade Federal de São Carlos. Lidera o INTERFACES - Núcleo de Estudos Sociopolíticos dos Algoritmos e da Inteligência Artificial. Atua nas áreas de Ciência Social Computacional e Ciência de Dados Sociais. Docente permanente dos Programas de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade e de Ciência da Informação. Doutora em Ciência Política (UFSCar), com estágio doutoral na *Facultad de Ciencias de la Información da Universidad Complutense de Madrid*. Foi *Visiting Scholar* no *Internet Interdisciplinary Institute - IN3*, instituto coordenado pelo prof. dr. Manuel Castells. Foi pesquisadora em mobilidade do Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra (Portugal). Possui as seguintes formações complementares: Pós-Doutorado na *Liverpool Hope University - The School of Computer Science and the Environment*; Pós-Graduação Lato Sensu em *Data Science; Social Network Analysis* pela Universidade de São Paulo (USP) em convênio com a *University College London*; Computação Científica e Análise de Dados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Recebeu o primeiro prêmio *Investigación Relevante* da edição das distinções acadêmicas da *Asociación Latinoamericana de Investigadores en Campañas Electorales* (ALICE). É formada no protocolo *Mindfulness-Based Health Promotion* (MBHP) pela Escola Paulista de Medicina da UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo. E-mail: si@ufscar.br

SÉRGIO AMADEU DA SILVEIRA

É professor associado da Universidade Federal do ABC - UFABC, graduado em Ciências Sociais (1989), mestre (2000) e doutor em Ciência Política pela Universidade de São Paulo (2005). É membro do Comitê Científico Deliberativo da Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura (ABCiber). Integrou o Comitê Gestor da Internet no Brasil (2003-2005 e 2017-2020). Presidiu o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (2003-2005). Pesquisa as implicações tecnopolíticas dos sistemas algoritmos; Inteligência Artificial e ativismo; as relações entre comunicação e tecnologia; sociedades de controle e privacidade; práticas colaborativas na Internet. Autor dos livros: Tudo sobre tod@s: redes digitais, privacidade e venda de dados pessoais; Exclusão Digital: a miséria na era da informação; Software Livre: a luta pela Liberdade do conhecimento; entre outros. É Pesquisador LabLivre da UFABC. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.

MINIBIOGRAFIAS DAS AUTORAS E DOS AUTORES

André Mintz é professor do Departamento de Comunicação Social da UFMG. Integra o grupo de pesquisa R-EST - estudos redes socio-técnicas. E-mail: andregmintz@ufmg.br

Antonio Ordones é pesquisador da Sala de Gestão e Governança da Educação Básica, da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação - SEB/MEC em parceria com a UnB, pelo Laboratório de Inteligência Pública (PILab). Participou do Parlamento Jovem Brasileiro (2018), como Deputado Federal Jovem pelo Estado de Goiás e do Projeto de Extensão da Universidade Federal de Goiás (UFG) Politizar GYN (2019) como Vereador pelo IFG e 1 Vice-Presidente da Mesa Diretora da Câmara Municipal de Goiânia. Graduado em Gestão de Políticas Públicas e graduando em Ciência Política pela Universidade de Brasília (UnB). Especialista em Gestão Pública pelo Gran Centro Universitário;

Bruna Costa é graduada em Graduação em Gestão de Políticas Públicas pela Universidade de Brasília (UnB) e pós-graduanda em Licitações Públicas e Contratos Administrativos pelo Gran Centro Universitário.

Carlos d'Andréa é professor do Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social (PPGCOM) da UFMG. Bolsista Produtividade CNPq (nível 2). Coordenador do grupo de pesquisa R-EST - estudos redes sociotécnicas e é membro do INCT em Disputas e Soberanias Informacionais (INCT-DSI) E-mail: carlosdand@fafich.ufmg.br.

Christiana Freitas é professora Associada do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Comunicação (FAC) e do Programa de Pós-Graduação em Governança e Inovação em Políticas Públicas (PPGIIP) da UnB. É fundadora e pesquisadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT.DD) e também do Grupo de Investigación en Gobierno, Administración y Políticas Públicas (GIGAPP). É líder do grupo de pesquisa sobre Estado, Regulação, Internet e Sociedade (GERIS) e membro do Conselho Deliberativo da *Open Knowledge Foundation Brasil*. Possui pós-doutorado em Políticas Públicas e Governança Digital pelo GovLab, New York University (2018). Possui doutorado em Sociologia da Ciência e da Tecnologia pela Universidade de Brasília e Open University, Inglaterra (2003).

Cyntia Barbosa Oliveira é mestranda em Sociologia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), bolsista CAPES. Educadora Popular da área de Sociologia no Desafio Pré-Universitário Popular da UFPel e pesquisadora do Grupo Transdisciplinar em Pesquisa Jurídica para uma Sociedade Sustentável da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vinculada a linha de pesquisa Interseccionalidades e tecnologias disruptivas na (e para a) Educação.

Deivison Faustino é doutor em Sociologia e Professor do Programa de Pós-Graduação em Serviço Social e Políticas Sociais da Universidade Federal de São Paulo. É integrante do Instituto Amma Psique e Negritude e pesquisador do Núcleo Reflexos de Palmares.

Emanoel Pedro Martins Gomes é Doutor em Linguística Aplicada. Professor Adjunto II da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Campus Prof. Barros Araújo, Picos-PI. E-mail: emanoelpedro@pcs.uespi.br

Hamilton Silva: Com mais de uma década de experiência multidisciplinar na Administração Pública, ocupou cargos efetivos em diversas

entidades e órgãos como o Superior Tribunal de Justiça, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios, Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Banco de Brasília. Formado em Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística pela Universidade Anhanguera – Uniderp e em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Cruzeiro do Sul. Complementa sua formação com uma pós-graduação lato sensu em Ciência de Dados, Business Intelligence, Big Data e Analytics. Atualmente cursa o Bacharelado em Matemática na Universidade Estácio de Sá e o Mestrado Profissional em Governança e Inovação em Políticas Públicas na Universidade de Brasília.

Helen C. S Sousa é mestranda em Serviço Social e Políticas Sociais, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), bolsista CAPES. Formação em Comunicação Social P. P. Pesquisadora do Núcleo de estudos, trabalho e gênero NETeG - Unifesp.

Isabella Vicari é Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade e bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com ênfase nas áreas de Ciência Política e Sociologia. Desenvolveu, sob financiamento FAPESP, uma pesquisa sobre estratégias comunicacionais no Twitter durante as eleições presidenciais brasileiras de 2018. Possui interesse em temas relacionados a estratégias comunicacionais na política, cultura política e redes sociais digitais. Também realiza estudos no campo da Linguagem, Comunicação e Tecnologia, investigando o impacto de artefatos tecnológicos e de novas ferramentas comunicacionais, viabilizadas pela Comunicação Mediada pelo Computador e pelas Mídias Sociais, nas relações entre sujeitos e instituições.

José Victor Rodrigues Catalano é doutorando em Economia pela Universidade Estadual Paulista e bolsista do CNPq. Possui graduação em Administração pela Universidade Paulista e mestrado em Ciência,

Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail: falecomjosevictor@gmail.com.

Luiza Rossi Campos é doutoranda em Comunicação e Sociedade pela Universidade de Brasília (PPGCOM/FAC/UnB) na linha de Poder e Processos Comunicacionais, pesquisando festivais de cinema como instrumentos de ação pública voltados à educação e cultura em direitos humanos. É mestra em Comunicação pela mesma Faculdade (2022), com pesquisa sobre a Mostra Cinema e Direitos Humanos; bacharela em Cinema e Mídias Digitais pelo Centro Universitário IESB (2018); e Bacharela e Licenciada em Ciências Sociais pela UnB (2013). É professora da área de edição de vídeo do Instituto Federal de Brasília, campus Recanto das Emas.

Marcelo Buzzato é Professor Titular em Linguística Aplicada da UNICAMP, com pós-doutorado na Universidade da Califórnia em San Diego, e co-fundador do Centro de Pesquisas em Pós-humanismo e Humanidades Digitais do Instituto de Estudos da Linguagem. Atualmente, é coordenador do Grupo de Trabalho sobre Linguagem e Tecnologias da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Letras e Linguística (ANPOLL).

Marcus Vinicius Spolle é professor adjunto do curso de Ciências Sociais e da Pós-Graduação em Sociologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Coordenador do Projeto PIBID do núcleo de Ciências Sociais e do grupo de pesquisa Núcleo de Interseccionalidades da UFPel. Desenvolveu pesquisa como investigador visitante do Centro de Estudos Sociais (CES) - Universidade de Coimbra. Tem experiência na área de Sociologia e Geografia, com ênfase em Relações Raciais e Geografia da População, atuando principalmente nos seguintes temas: interseccionalidades, desigualdade racial, de gênero, êxodo rural, agricultura familiar, sustentabilidade e movimentos sociais.

Milena Barros Marques dos Santos Graduada em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo, pela Universidade de Brasília (UNB); especialista em Gestão Pública; mestra em Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); doutoranda em Política Social pela Universidade de Brasília (UNB). É servidora pública há 15 anos na área de desenvolvimento social, atuando como gestora de parcerias entre o Estado e Organizações da Sociedade Civil, no âmbito da Proteção Social Especial - Alta Complexidade. Participa do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Política Social (NEPPPOS) do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (CEAM/UNB) e do Grupo de Estudos Político-Sociais (POLITIZA). É pesquisadora do Laboratório CTS (UEPB//UFCG/INSA) com ênfase em estudos relacionados a Tecnologia da Informação; inclusão e exclusão digital; e, desenvolvimento de pequenas cidades. Foi consultora no projeto Desafio Celso Furtado: os ares do mundo escola. Participa de projetos de extensão nas áreas de gestão do conhecimento e apropriação social de CT. Tem experiência em desenvolvimento de estratégias de Comunicação Social; assessoria de imprensa; produção e direção de documentário; atuação em Gestão Pública; Licitação, Contratos e Convênios; Transparência; ações relacionadas ao Sistema de Proteção da Amazônia; sensoriamento remoto; Desenvolvimento Social; Desenvolvimento Regional/Local.

Pedro P. Ferreira é, desde 2011, docente e pesquisador do Departamento de Sociologia (DS) do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), atuando nos Programas de Pós-Graduação em Sociologia (PPGS) e em Ciências Sociais (PPGCS, desde 2023) do IFCH/Unicamp. Graduado em Ciências Sociais pelo IFCH/Unicamp em 2000, com Doutorado em Ciências Sociais defendido em 2006 sob orientação de Laymert Garcia dos Santos no PPGCS/IFCH/Unicamp, fundou com ele em 2003 o Grupo de Estudos Ciência, Tecnologia e Mercado (CTeMe), participou do Programa de Formação de Quadros Profissionais do

Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP) em 2007 e realizou 2 Pós-Doutorados: no DS/IFCH/Unicamp em 2008, com Laymert Garcia dos Santos; e no Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2016, com Ivan da Costa Marques. Desde 2011, coordena o Laboratório de Sociologia dos Processos de Associação (LaSPA/Unicamp), que reúne pesquisadores interessados em investigar os aspectos humanos e sociais das práticas científicas e tecnológicas. Desde 2009, participa da Rede de Antropologia da Ciência e da Tecnologia (ReACT).

Pollyana Ferrari é Pós-doutora em comunicação pela Universidade Beira Interior (UBI) – PT, Doutora e Mestre em Comunicação Social pela Universidade de São Paulo (USP), jornalista, professora do Departamento de Comunicação e professora do programa Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD), ambos pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). É autora de 10 livros sobre comunicação digital, entre eles, (Des)colonizar pelo afeto (2023), Como sair das bolhas (2021, 2 ed.), Jornalismo Digital (2010), No tempo das telas (2014) e A força da mídia social (2014). *We: Techno consequences on the human* (2022, 2 ed. em inglês).

Rafael Evangelista é cientista social e antropólogo, com doutorado pela Unicamp. É pesquisador do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor/Unicamp) e professor da pós-graduação em Divulgação Científica e Cultural (IEL/Unicamp). Em 2018, foi pesquisador visitante junto ao *Surveillance Studies Centre*, da Queen's University, no Canadá. Desde 2020, é conselheiro no Comitê Gestor da Internet (CGI.br), representando o setor técnico-científico. Entre outras produções acadêmicas, é o autor do artigo *WhatsApp and political instability in Brazil: targeted messages and political radicalisation*, que analisa o uso do WhatsApp no processo eleitoral brasileiro de 2018, e do livro digital

Para além das máquinas de adorável graça: Cultura hacker, cibernética e democracia, publicado pela Edições Sesc.

Rafael Cardoso Sampaio é professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ciência Política da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Transformações da Participação, do Associativismo e do Confronto Político (INCT Participa). Coordenador do grupo de Pesquisa Comunicação Política e Democracia Digital (COMPADD). Bolsista produtividade do CNPq nível 1D. Foi presidente da Associação Brasileira de Pesquisadores em Comunicação e Política (Compolítica) entre 2019 e 2021. É autor do livro “Diretrizes para o uso ético e responsável da Inteligência Artificial Generativa: um guia prático para pesquisadores” publicado pela editora Intercom.

Robson Campanerut da Silva é Mestre em Antropologia. Professor do Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Tabuleiro do Norte, Tabuleiro do Norte-CE. E-mail: robson.campanerut@ifce.edu.br

Rodolfo da Silva Avelino é professor do INSPER e doutor em Ciências Humanas e Sociais pela Universidade Federal do ABC. É Pesquisador LabLivre da UFABC e membro do conselho da LAVITS, da Latin American Cybersecurity Research Network, da Artigo 19 e do Coletivo Digital.

Sivaldo Pereira da Silva é professor da Faculdade de Comunicação (FAC) e do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade de Brasília (UnB). PhD em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia, com estágio doutoral na *University of Washington* (EUA). Mestre em Comunicação pela UFBA. Possui pós-doutorado no Centro de Estudos Avançados em Democracia Digital e Governo Eletrônico (CEADD), Poscom-UFBa.

Cientista de Dados com experiência em R e Python com especialidade na análise e reuso de Dados Abertos governamentais. Foi pesquisador visitante no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); consultor ad hoc da Unesco no estudo sobre indicadores de desenvolvimento da mídia no Brasil e também na aplicação de indicadores de universalização da Internet. É fundador e coordenador do grupo de pesquisa Centro de Estudos em Comunicação, Tecnologia e Política (CTPol) e pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT-DD) atuando no GT de Transparência e Governo Aberto e GT de Parlamento Digital. Atualmente, é professor visitante na *Technische Universität Dortmund* (Universidade Técnica de Dortmund), desenvolvendo pesquisa de pós-doutorado no *Erich-Brost-Institut*, Alemanha.

Valeria Kabzas Cecchini é Doutoranda e Mestre pelo Programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC-SP, onde pesquisa redes de movimentos e organizações sociais e a relação entre soberania digital e alimentar. Possui MBA e graduação em Marketing pela ESPM e é profissional de Comunicação e Marketing em empresas e Organizações da Sociedade Civil. É docente de cursos de pós-graduação da PUC-SP. Integrante do grupo de pesquisa Comunidata e do Núcleo de Estudos Avançados do Terceiro Setor – NEATS da PUC-SP.

Walter Lippold é doutor em História. É pesquisador FAPERJ do INCT Proprietas da UFF e do Núcleo Reflexos de Palmares da Unifesp. Membro do Grupo de Pesquisa História, Memória e Luta de Classes da UFF, coordenando o tema História da Ciberguerra.

Sobre o livro

Arte da Capa José Victor Rodrigues Catalano

Créditos Imagem da Capa Hanna Barakat + AIxDESIGN & Archival Images of AI / Better Images of AI / Textiles and Tech 1 / CC-BY 4.0
<https://betterimagesofai.org/images?artist=HannaBarakat%2BAIxDESIGN&title=TextilesandTech1>

Descrição da Imagem *Uma colagem que mescla padrões de placas de circuito com motivos têxteis em um fundo em forma de grade alternando preto, cinza e branco. Dois braços desenhados à mão estão em cada lado da imagem, posicionados como se estivessem puxando suavemente fios brancos e finos que cruzam a imagem na diagonal. Os ponteiros parecem macios e um tanto translúcidos, contrastando com as linhas rígidas dos padrões da placa de circuito atrás deles. Os fios são tecidos tanto pelas mãos quanto pelo fundo, simbolizando a conexão entre a tecelagem tradicional e a tecnologia moderna. A paleta geral de cores apresenta tons suaves de terra, incluindo marrons, beges e cinzas, criando uma sensação de história e continuidade entre os mundos natural e tecnológico.*

Diagramação Jéfferson Ricardo Lima Araujo Nunes

Tipologias Utilizadas Cronos Pro 12/15pt

Com o avanço da Inteligência Artificial (IA) e a proliferação de suas aplicações em diversos âmbitos, os atores inteligentes não humanos estão, cada vez mais, tornando-se parte da sociedade contemporânea e impulsionando transformações em diversos aspectos da organização e da realidade social.

As disciplinas científicas que estudam o social, particularmente as Ciências Sociais, podem dar sua contribuição para compreensão dos aspectos específicos da digitalização na vida cotidiana, que é um domínio onde a Inteligência Artificial desempenha papel crescente.

Nesta coletânea, o intuito é apresentar um conjunto de textos que refletem sobre a Inteligência Artificial a partir de uma perspectiva eminentemente sociológica, partindo-se da concepção de que a IA consiste em um fenômeno social, sendo, ela própria, um ator social não humano.

ISBN 978-65-5221-018-0



eduepb