

**Responsabilidade algorítmica, personalidade eletrônica e democracia<sup>1</sup>**

**Responsabilidad algorítmica, personalidad electrónica y democracia**

**Algorithmic responsibility, electronic personality and democracy**

1. Este texto é um dos resultados parciais do Projeto de Pesquisa regular 2017/14412-0, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), com o título "Regulação Algorítmica no setor público: mapeamento teórico e programático". As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da Fapesp.

**Sérgio Amadeu da Silveira**

Doutor em Ciência Política e professor associado da Universidade Federal do ABC (UFABC).

Contato: [sergio.amadeu@ufabc.edu.br](mailto:sergio.amadeu@ufabc.edu.br)

**Submetido em: 13.09.2019**  
**Aprovado em: 30.11.2019**



## Resumo

Este texto analisa o discurso sobre os sistemas algorítmicos de machine learning e deep learning, em especial sobre as redes neurais artificiais, apresentadas como inescrutáveis, insondáveis e incompreensíveis. Expõe a crítica e a possível ineficácia da transparência para fundamentar a explicabilidade das soluções de inteligência artificial. Exibe a incompatibilidade da opacidade algorítmica com a sua utilização democrática em aplicações de importância social. Explicita que a reivindicação da inescrutabilidade e da impossibilidade de interpretar as operações realizadas pelos algoritmos de aprendizado profundo abre espaço para a construção de uma nova figura jurídica, a pessoa eletrônica, como ocorreu com as Recomendações à Comissão sobre Disposições de Direito Civil sobre Robótica do Parlamento Europeu, em 2017. Sem a possibilidade de medir as consequências caso tal proposição venha a ser adotada, o texto apresenta o princípio da precaução para fundamentar a conveniência e a necessidade de regulamentos e restrições aos riscos de uma tecnologia que amplia o poder das plataformas e das grandes corporações.

Palavras-chave: Algoritmo de aprendizado profundo. Inescrutabilidade. Pessoa eletrônica. Princípio de precaução. Regulação algorítmica.

## Resumen

Este texto analiza el discurso sobre sistemas algorítmicos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, especialmente en redes neuronales artificiales, presentadas como inescrutables, insondables e incomprendibles. Expone las críticas y la posible ineficacia de la transparencia para respaldar la explicabilidad de las soluciones de Inteligencia Artificial. Exhibe la incompatibilidad de la opacidad algorítmica con su uso democrático en aplicaciones socialmente importantes. Explica que el reclamo de inescrutabilidad y la imposibilidad de interpretar las operaciones realizadas por los algoritmos de aprendizaje profundo abren espacio para la construcción de una nueva figura jurídica, la persona electrónica, como ocurrió con las Recomendaciones a la Comisión de Disposiciones de Derecho Civil sobre Robótica del Parlamento Europeo. Sin la posibilidad de medir las consecuencias en el caso de la adopción de dicha propuesta, el texto establece el principio de precaución como base para la conveniencia y la necesidad de regulaciones y restricciones de riesgo de una tecnología que extiende el poder de las plataformas y de las grandes corporaciones.

Palabras-clave: Inescrutabilidad. Persona electrónica. Principio de precaución. Regulación algorítmica.



## **Abstract**

This text analyzes the argument about algorithmic systems of machine learning and deep learning, especially about artificial neural networks, presented as inscrutable, unfathomable and incomprehensible. It exposes the criticism and the possible ineffectiveness of transparency to support the explainability of Artificial Intelligence solutions. It exhibits the incompatibility of algorithmic opacity with its democratic use in socially important applications. Explains the claim of inscrutability and the impossibility of interpretation the operations performed by the deep learning algorithms allows the construction of a new legal figure, the electronic person, as occurred with the Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics of European Parliament, in 2017. Unable to measure the consequences in the case the proposition be adopted, the text presents the precautionary principle to support the convenience and necessity of regulations and risk restrictions of a technology that extends the power of platforms and large corporations.

Keywords: Deep learning algorithm. Inscrutability. Electronic person. Precautionary principle. Algorithmic regulation.

## Introdução às plataformas e à governança algorítmica do cotidiano

O capitalismo nas economias de alta e média renda está sendo gradativamente dominado por plataformas (SRNICEK, 2016). As plataformas são estruturas voltadas principalmente à coleta de dados de segmentos do mercado. São estruturas intermediárias que se colocam entre a oferta e a demanda, em geral, oferecendo para ambos os lados da relação econômica um espaço *on-line* de interação ágil, funcional e competente. Enquanto viabilizam as transações, as plataformas vão acumulando informações sobre cada fornecedor e cada consumidor do mercado que se formou ou que já existia. Existem diversos tipos de plataformas e modos de classificá-las. O Uber é um exemplo, o YouTube é outro. O pesquisador Nick Srnicek afirmou que, “no século XXI, o capitalismo avançado passou a se concentrar na extração e no uso de um tipo específico de matéria-prima: dados” (SRNICEK, 2016, p. 29).

Em 2015, o Fórum Econômico Mundial lançou a Iniciativa de Transformação Digital (DTI, na sigla em inglês) com o objetivo de influenciar as lideranças empresariais e políticas mundiais para ampliar os espaços das consultorias globais e das grandes corporações. A partir da análise da digitalização intensiva nos segmentos de eletricidade, logística, mídia, saúde, bens de consumo e automotivo, em 2016 a DTI passou a incentivar a chamada economia de plataforma como fundamental para criar melhores oportunidades de negócios. O relatório do Fórum Econômico Mundial não poderia ser mais contundente ao afirmar que “as plataformas são difíceis de construir e os líderes devem estabelecer um ambiente no qual possam florescer” (WEF, 2017, p. 3). Mesclando na prática discursiva a descrição da dinâmica das plataformas com a promoção de seu modelo, o mesmo Fórum lançou, em 2019, um novo texto:

Os mercados existem há milênios, mas as propriedades de plataformas parecem novas. Onde as empresas de produtos, como as minas de diamantes, protegem seus lucros com barreiras de entrada, as empresas de plataformas lucram lubrificando a entrada de motoristas na Lyft e nas lojas comerciais no Alibaba. Onde as melhores cadeias de suprimentos das empresas de produtos usam inventário just-in-time, as empresas de plataforma superam esse modelo de venda de bens e serviços, não incorrendo em custos marginais. (WEF, 2019, p. 8)

As grandes plataformas e seus consultores se apresentam como indispensáveis no novo ecossistema econômico mundial. Essa é uma das razões para que muitos dos esforços da chamada transformação digital passem pela adesão dos governos e empresas às nuvens de conexão e de serviços dessas plataformas. Amazon, Microsoft e Google, entre outros gigantes, vão concentrando a hospedagem de dados e de serviços de inteligência

2. Unicamp: O pacote de ferramentas gratuitas G Suite é oferecido para todos os alunos, professores e funcionários, e disponibiliza alguns benefícios exclusivos, como o uso da ferramenta Google Sala de Aula, armazenamento ilimitado no Google Drive e e-mail, calendário Google integrado com suas contas e gestão institucional dos e-mails. (UNICAMP. Centro de Computação. **Utilizar e-mail e ferramentas da Google.** Disponível em: <https://www.ccuec.unicamp.br/ccuec/euquero/utilizar-e-mail-e-ferramentas-da-google>. Acesso em: 10 abr. 2020.

3. G Suite na USP: USP. GSuite USP. **Google Drive:** Todos os seus arquivos, sempre que você precisar. Disponível em: <https://gsuite.usp.br/google-drive/>. Acesso em: 10 abr. 2020.

4. ROSA, Arthur. Processos do TJ-SP serão armazenados na nuvem. **Valor Econômico**, 21 fev. 2019. Disponível em: <https://www.valor.com.br/legislacao/6128767/processos-do-tj-sp-serao-armazenados-na-nuvem>. Acesso em: 30 abr. 2019.

artificial (IA) em seus *data centers*. Esse processo já foi chamado de novo colonialismo de dados. Exemplos marcantes não faltam. Diversas universidades brasileiras entregaram a sua infraestrutura de e-mails e de armazenamento de arquivos para as plataformas<sup>2,3</sup>. Até mesmo alguns Tribunais de Justiça e de Contas decidiram hospedar seus sistemas de informação na nuvem, o que muito provavelmente implicará a localização de dados fora do país<sup>4</sup>.


Nesse cenário, o entretenimento e as comunicações estão migrando para plataformas que passam a abastecer o mercado de dados pessoais com amostras de seus milhões de usuários. Essa economia, que envolve gigantes como o Facebook e o Grupo Alphabet, *holding* das empresas vinculadas ao Google, está concentrando grandes percentuais dos recursos de publicidade e *marketing* do planeta. Aplicando boa parte do seu poder econômico na obtenção de mais atenção na internet, em esquemas como o *zero rating*, as plataformas se constituem como verdadeiros trustes mundiais que vão do comércio eletrônico aos serviços de infraestrutura de comunicação, passando por redes de anúncios publicitários, *fintechs*, serviços de inteligência artificial, carros conectados a *smart homes*, entre outros negócios.

Aqui temos um ponto crucial. As plataformas são operadas por sistemas algorítmicos. Devido à grande quantidade de ações em tempo real que promovem e organizam, seria impossível para as plataformas realizá-las sem uma gestão algorítmica. O sociólogo A. Aneesh (2009) chama esse processo de algocracia, pois o considera distinto dos demais processos organizadores de poder. Ao analisar a atividade dos trabalhadores residentes na Índia que atuavam para corporações norte-americanas via internet, Aneesh considerou que o seu princípio dominante era distinto do estritamente burocrático (legal-racional) e diferente do que dirige o mercado (preços). Por isso, chamou-o de algocracia (programação ou algoritmo).

O fato de o cotidiano das plataformas ser conduzido e gerenciado em tempo real por algoritmos não elimina o de que são os seus acionistas majoritários que definem, delimitam e comandam seus códigos e parâmetros. Os capitalistas determinam o que os algoritmos devem buscar, mas dificilmente definem como devem realizar suas operações. Há uma governança algorítmica, principalmente devido aos avanços do *machine learning* (aprendizado de máquina). “A peculiaridade da governança algorítmica é derivar seu poder normativo diretamente dos que se submetem a ela, visto que os interesses e atividades destes voltam a si na qualidade de padrões a serem seguidos.” (CASTRO, 2018, p. 185).

## O debate sobre os algoritmos de aprendizado profundo

Em um cenário de intensa concorrência, os consultores afirmam que as tecnologias de predição são inevitáveis. Que tecnologias seriam essas? Principalmente aquelas que conseguem identificar padrões que possam



ser projetados para detectar as tendências e os próximos passos de cada cliente atual ou futuro. A coleta de todo e qualquer dado das pessoas passou a ser considerada imprescindível para formar o melhor perfil de cada consumidor. Com o conhecimento minucioso de cada perfil, será possível tentar modular as suas necessidades e escolhas.

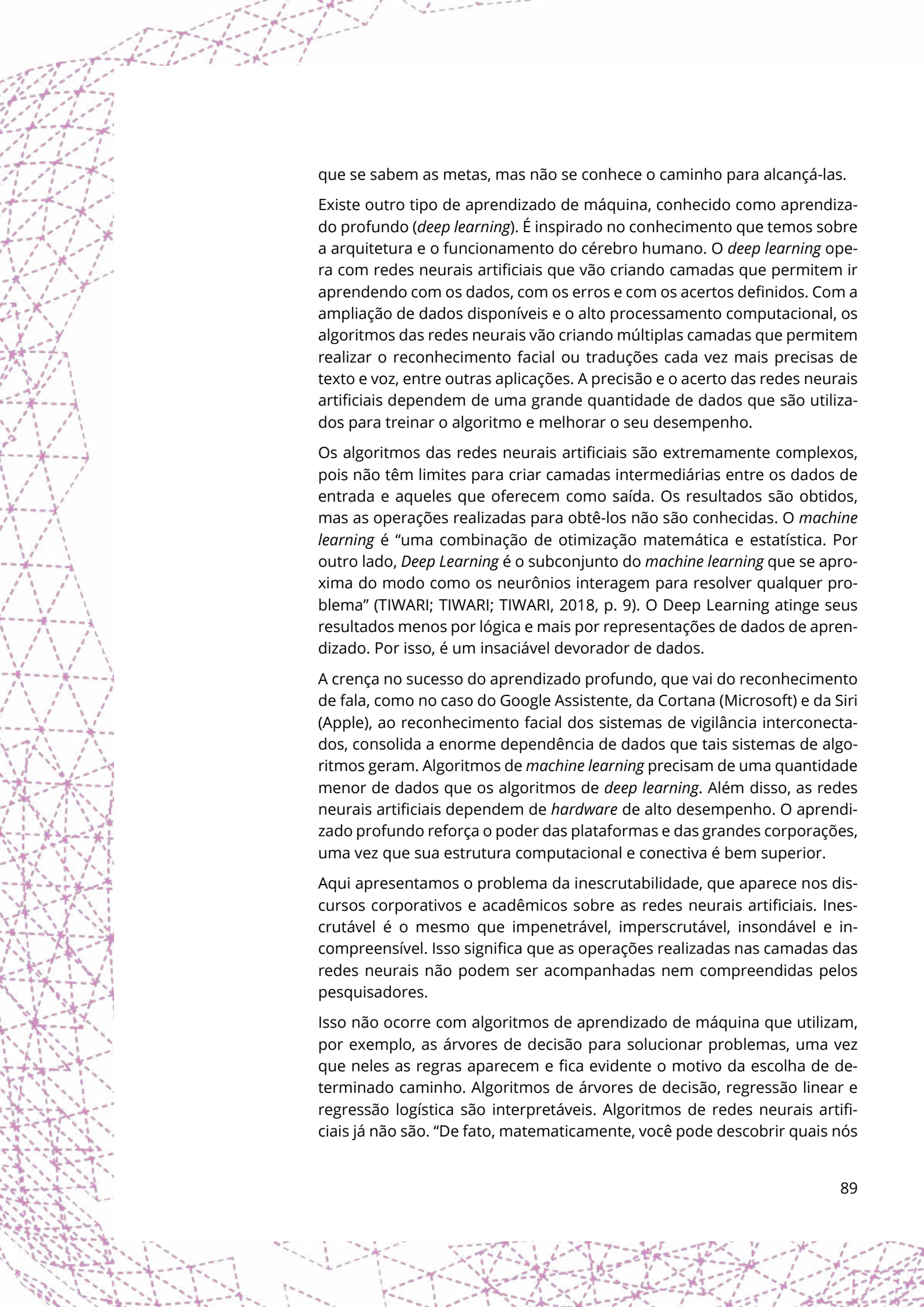
“A análise do *Big Data* dá a conhecer modelos de comportamento que também tornam prognósticos possíveis. No lugar de modelos teóricos hipotéticos, entra uma comparação direta de dados” (HAN, 2018, p. 131). As forças do mercado em intensa concorrência sabem que é melhor anunciar um carro para quem tem renda e necessidade ou vontade de comprar um veículo. Anunciar para quem não tem recursos ou o menor interesse em obter um carro é uma perda de tempo, de energia e de dinheiro. Essa constatação reforça a coleta de dados e a expansão do mercado de dados pessoais.

Isso explica por que é muito comum as pessoas receberem um bombardeio de anúncios sobre aquilo que estavam procurando ou procurariam na rede. Os sistemas de distribuição de *banners* e de anúncios em sites seguem a lógica da identificação de padrões e da formação de perfis. Sistemas menos sofisticados, como o da distribuição de anúncios em tempo real para palavras-chave adquiridas de plataformas como a Google ou Facebook, são mesclados com sistemas algorítmicos de aprendizado profundo que buscam prever a vontade e as necessidades dos usuários e clientes cujos dados foram coletados, analisados e agrupados em perfis.

O aprendizado de máquina é um subconjunto da chamada inteligência artificial que busca criar programas baseados em dados e não em regras. Assim, seus algoritmos, ao interagirem com os dados, vão buscando definir padrões conforme os objetivos inicialmente definidos. “O foco principal dos estatísticos tem sido a inferência do modelo”; “[...] o aprendizado de máquina se concentra na maximização do desempenho preditivo” (FELIX, 2019). Em geral, no aprendizado de máquina as tarefas são classificadas em diferentes tipos de categorias, que podem gerar o aprendizado supervisionado e o não supervisionado.

Aprendizado de máquina supervisionado: o programa é ‘treinado’ em umferi e está conjunto predefinido de ‘exemplos de treinamento’, que facilitam sua capacidade de chegar a uma conclusão precisa quando novos dados são fornecidos. Aprendizado de máquina não supervisionado: o programa recebe um grande volume de dados e deve encontrar padrões e relacionamentos nele. (TIWARI; TIWARI; TIWARI, 2018, p. 3)

Há ainda um terceiro campo, denominado de “aprendizado por reforço”. Nele, o programador define o objetivo desejado, as ações permitidas e as restrições de operações ou objetivos inseridos no código. O algoritmo descobre como alcançar o objetivo tentando diferentes combinações de ações permitidas. Em geral, essa abordagem é muito utilizada em situações em



que se sabem as metas, mas não se conhece o caminho para alcançá-las.


Existe outro tipo de aprendizado de máquina, conhecido como aprendizado profundo (*deep learning*). É inspirado no conhecimento que temos sobre a arquitetura e o funcionamento do cérebro humano. O *deep learning* opera com redes neurais artificiais que vão criando camadas que permitem ir aprendendo com os dados, com os erros e com os acertos definidos. Com a ampliação de dados disponíveis e o alto processamento computacional, os algoritmos das redes neurais vão criando múltiplas camadas que permitem realizar o reconhecimento facial ou traduções cada vez mais precisas de texto e voz, entre outras aplicações. A precisão e o acerto das redes neurais artificiais dependem de uma grande quantidade de dados que são utilizados para treinar o algoritmo e melhorar o seu desempenho.

Os algoritmos das redes neurais artificiais são extremamente complexos, pois não têm limites para criar camadas intermediárias entre os dados de entrada e aqueles que oferecem como saída. Os resultados são obtidos, mas as operações realizadas para obtê-los não são conhecidas. O *machine learning* é “uma combinação de otimização matemática e estatística. Por outro lado, *Deep Learning* é o subconjunto do *machine learning* que se aproxima do modo como os neurônios interagem para resolver qualquer problema” (TIWARI; TIWARI; TIWARI, 2018, p. 9). O Deep Learning atinge seus resultados menos por lógica e mais por representações de dados de aprendizado. Por isso, é um insaciável devorador de dados.

A crença no sucesso do aprendizado profundo, que vai do reconhecimento de fala, como no caso do Google Assistente, da Cortana (Microsoft) e da Siri (Apple), ao reconhecimento facial dos sistemas de vigilância interconectados, consolida a enorme dependência de dados que tais sistemas de algoritmos geram. Algoritmos de *machine learning* precisam de uma quantidade menor de dados que os algoritmos de *deep learning*. Além disso, as redes neurais artificiais dependem de *hardware* de alto desempenho. O aprendizado profundo reforça o poder das plataformas e das grandes corporações, uma vez que sua estrutura computacional e conectiva é bem superior.

Aqui apresentamos o problema da inescrutabilidade, que aparece nos discursos corporativos e acadêmicos sobre as redes neurais artificiais. Inescrutável é o mesmo que impenetrável, imperscrutável, insondável e incompreensível. Isso significa que as operações realizadas nas camadas das redes neurais não podem ser acompanhadas nem compreendidas pelos pesquisadores.

Isso não ocorre com algoritmos de aprendizado de máquina que utilizam, por exemplo, as árvores de decisão para solucionar problemas, uma vez que neles as regras aparecem e fica evidente o motivo da escolha de determinado caminho. Algoritmos de árvores de decisão, regressão linear e regressão logística são interpretáveis. Algoritmos de redes neurais artificiais já não são. “De fato, matematicamente, você pode descobrir quais nós



de uma rede neural profunda foram ativados, mas não saberá o que os neurônios deveriam modelar e o que essas camadas de neurônios estavam fazendo coletivamente” (TIWARI; TIWARI; TIWARI, 2018, p. 8).

### **Crítica à transparência e à incapacidade de explicação**

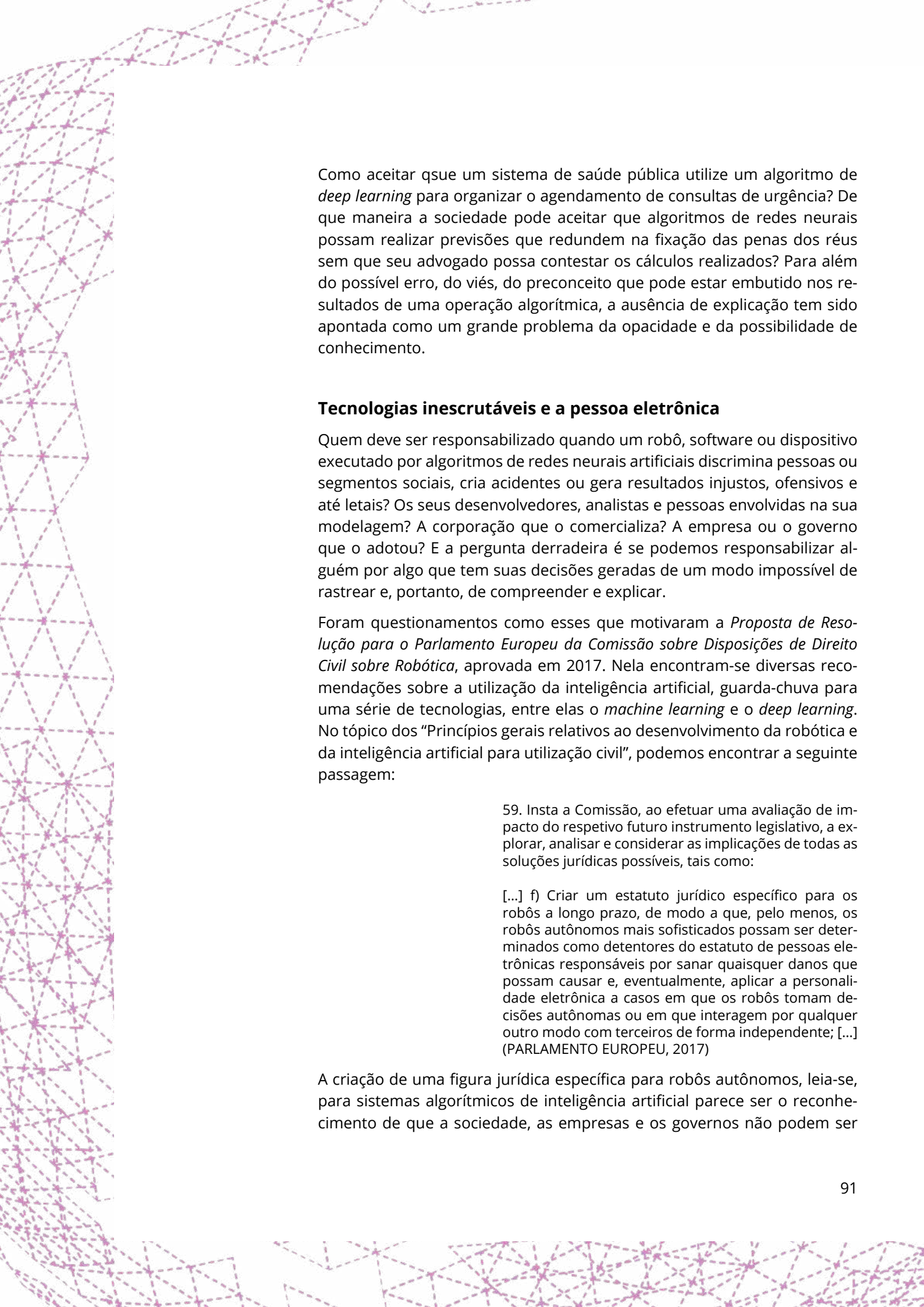
O antropólogo Nick Seaver (2019, p. 417) criticou o simplismo da ideia de que a transparência dos algoritmos permitiria descobrir como “realmente funcionam por trás da cortina”. Seaver, no texto *Knowing Algorithms*, em diversas passagens argumenta que a abertura da caixa-preta da tecnologia algorítmica não poderá resolver questões cruciais do conhecimento. Com argumentos baseados nos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, muito influenciados pelo construtivismo, Seaver afirma que os algoritmos devem ser tratados como construções sociais complexas que envolvem pessoas e máquinas, humanos e não humanos, o que aqui o aproxima muito da perspectiva de Latour (2012), Callon (1987) e Law (1999).

Em geral, os cientistas da computação afirmam que um algoritmo não pode ser compreendido sem a estrutura de dados que o acompanha. Todavia, Seaver está apontando algo além disso. Para o antropólogo, é um equívoco supor que os engenheiros compreendem tudo o que criam, principalmente quando integram equipes enormes que desenvolvem os códigos e os *softwares* das corporações. Outro ponto é o da complexidade. Os algoritmos em ação vão adquirindo mais e mais dados e chegam a um nível de enredamento e de dificuldade tal que nenhum engenheiro teria condições de prever seus resultados. Nesse sentido, Seaver não vê como a transparência poderia resolver essas questões.

Fora dos livros didáticos, “algoritmos” são quase sempre “sistemas algorítmicos”. Se, como sugeri anteriormente, estudiosos críticos de estudos de algoritmos participam da construção de algoritmos como tipos particulares de objetos, uma abordagem etnográfica nos permite construir algoritmos como sistemas socio-técnicos heterogêneos, influenciados por significados culturais e estruturas sociais. Levar um olhar etnográfico para sistemas algorítmicos nos permite ver características que normalmente são elididas ou obscurecidas. (SEAVER, 2019, p. 419)

Sem dúvida, Seaver quer examinar a lógica que define as escolhas de certos algoritmos, regras e rotinas em detrimento de outras. Quer saber por que os dados foram coletados de determinado modo e armazenados de uma forma específica. Como as representações particulares de ideias e de dados foram traduzidas em códigos. Entretanto, isso não resolve um importante problema político ou de teoria política: como é possível aceitar que o Estado democrático utilize algoritmos de relevância pública (GILLESPIE, 2018) cujas operações não se podem conhecer?





Como aceitar que um sistema de saúde pública utilize um algoritmo de *deep learning* para organizar o agendamento de consultas de urgência? De que maneira a sociedade pode aceitar que algoritmos de redes neurais possam realizar previsões que redundem na fixação das penas dos réus sem que seu advogado possa contestar os cálculos realizados? Para além do possível erro, do viés, do preconceito que pode estar embutido nos resultados de uma operação algorítmica, a ausência de explicação tem sido apontada como um grande problema da opacidade e da possibilidade de conhecimento.

### **Tecnologias inescrutáveis e a pessoa eletrônica**

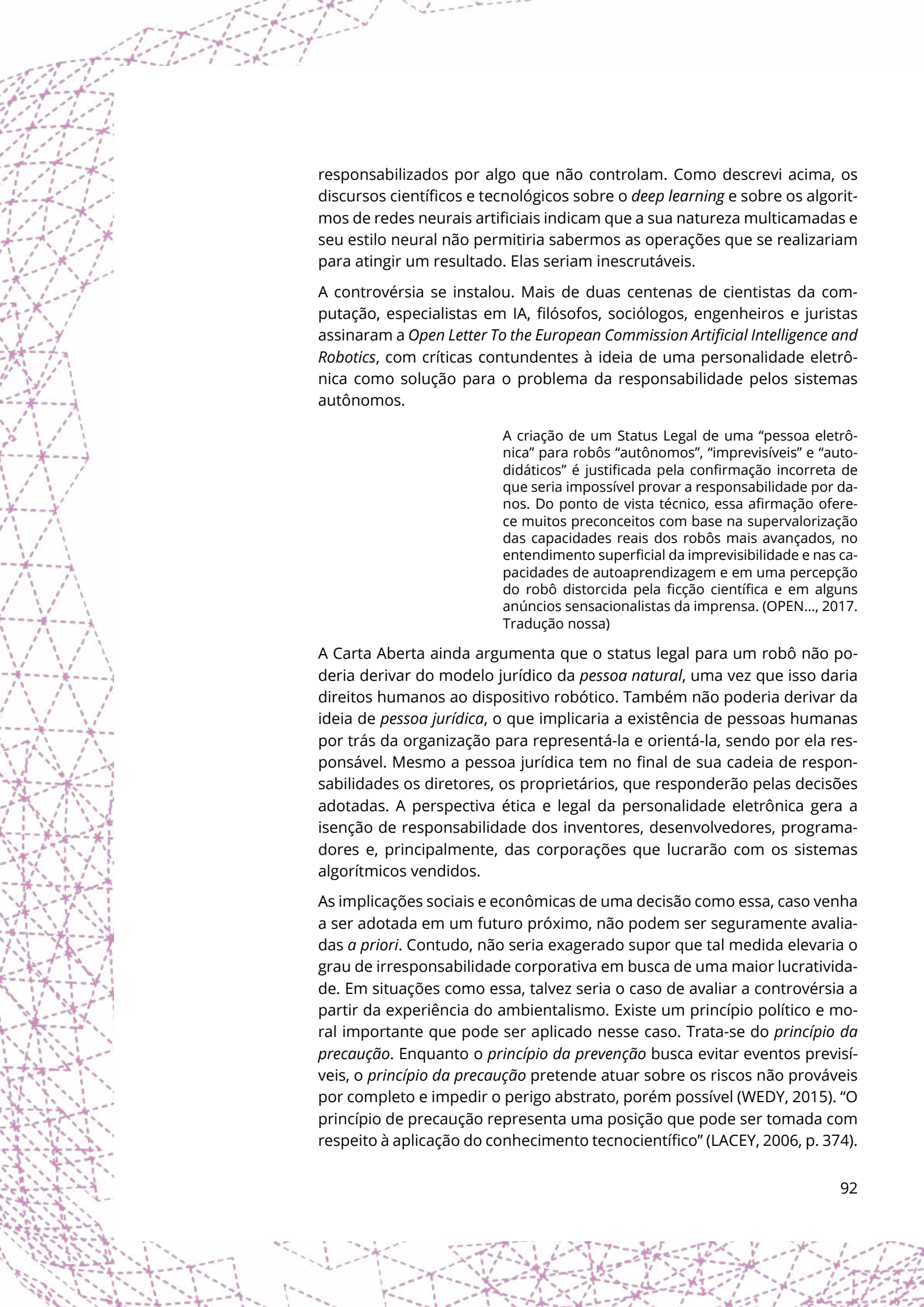
Quem deve ser responsabilizado quando um robô, software ou dispositivo executado por algoritmos de redes neurais artificiais discrimina pessoas ou segmentos sociais, cria acidentes ou gera resultados injustos, ofensivos e até letais? Os seus desenvolvedores, analistas e pessoas envolvidas na sua modelagem? A corporação que o comercializa? A empresa ou o governo que o adotou? E a pergunta derradeira é se podemos responsabilizar alguém por algo que tem suas decisões geradas de um modo impossível de rastrear e, portanto, de compreender e explicar.

Foram questionamentos como esses que motivaram a *Proposta de Resolução para o Parlamento Europeu da Comissão sobre Disposições de Direito Civil sobre Robótica*, aprovada em 2017. Nela encontram-se diversas recomendações sobre a utilização da inteligência artificial, guarda-chuva para uma série de tecnologias, entre elas o *machine learning* e o *deep learning*. No tópico dos “Princípios gerais relativos ao desenvolvimento da robótica e da inteligência artificial para utilização civil”, podemos encontrar a seguinte passagem:

59. Insta a Comissão, ao efetuar uma avaliação de impacto do respetivo futuro instrumento legislativo, a explorar, analisar e considerar as implicações de todas as soluções jurídicas possíveis, tais como:

[...] f) Criar um estatuto jurídico específico para os robôs a longo prazo, de modo a que, pelo menos, os robôs autônomos mais sofisticados possam ser determinados como detentores do estatuto de pessoas eletrônicas responsáveis por sanar quaisquer danos que possam causar e, eventualmente, aplicar a personalidade eletrônica a casos em que os robôs tomam decisões autônomas ou em que interagem por qualquer outro modo com terceiros de forma independente; [...]  
(PARLAMENTO EUROPEU, 2017)

A criação de uma figura jurídica específica para robôs autônomos, leia-se, para sistemas algorítmicos de inteligência artificial parece ser o reconhecimento de que a sociedade, as empresas e os governos não podem ser



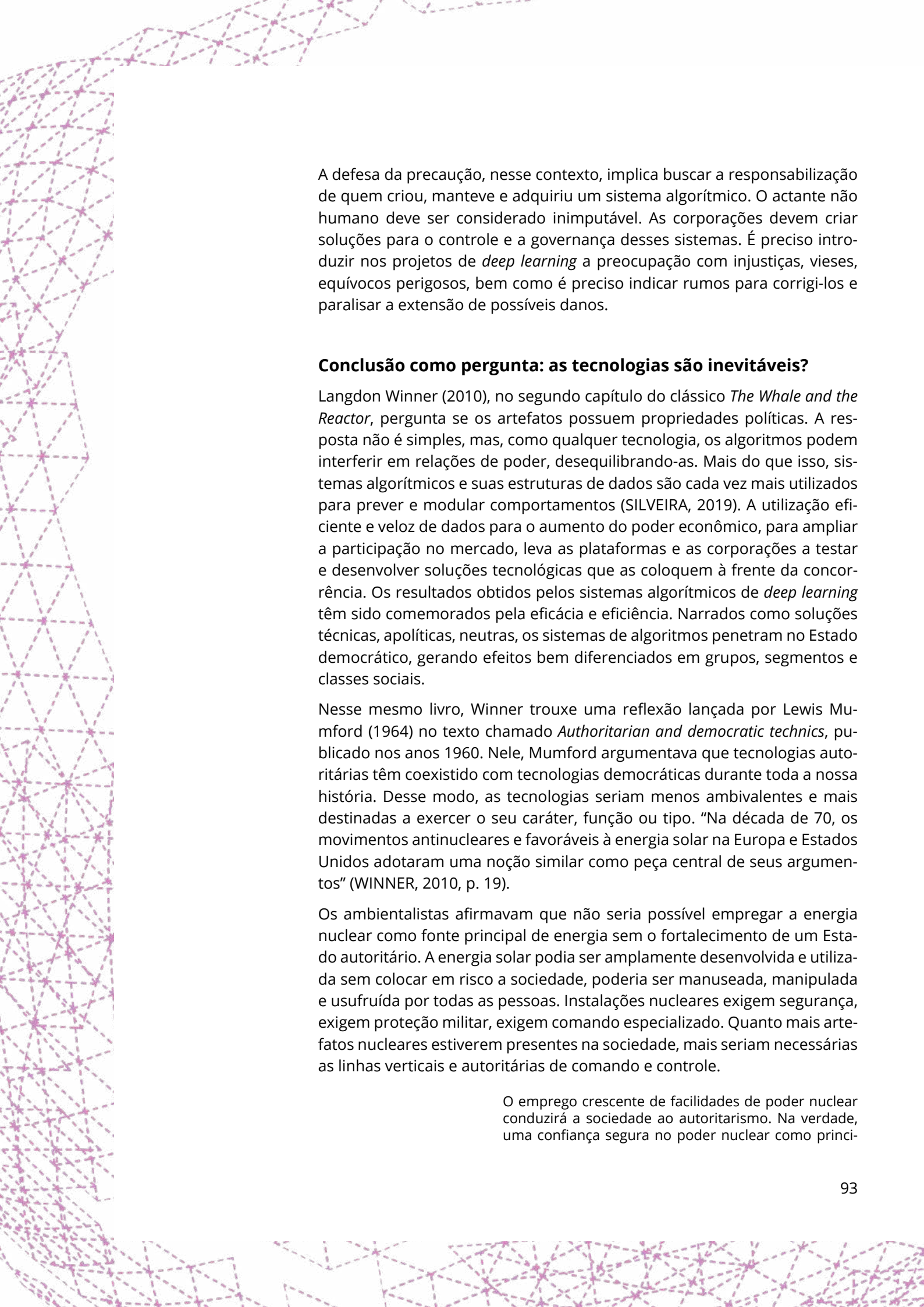
responsabilizados por algo que não controlam. Como descrevi acima, os discursos científicos e tecnológicos sobre o *deep learning* e sobre os algoritmos de redes neurais artificiais indicam que a sua natureza multicamadas e seu estilo neural não permitiria sabermos as operações que se realizariam para atingir um resultado. Elas seriam inescrutáveis.

A controvérsia se instalou. Mais de duas centenas de cientistas da computação, especialistas em IA, filósofos, sociólogos, engenheiros e juristas assinaram a *Open Letter To the European Commission Artificial Intelligence and Robotics*, com críticas contundentes à ideia de uma personalidade eletrônica como solução para o problema da responsabilidade pelos sistemas autônomos.

A criação de um Status Legal de uma “pessoa eletrônica” para robôs “autônomos”, “imprevisíveis” e “autodidáticos” é justificada pela confirmação incorreta de que seria impossível provar a responsabilidade por danos. Do ponto de vista técnico, essa afirmação oferece muitos preconceitos com base na supervalorização das capacidades reais dos robôs mais avançados, no entendimento superficial da imprevisibilidade e nas capacidades de autoaprendizagem e em uma percepção do robô distorcida pela ficção científica e em alguns anúncios sensacionalistas da imprensa. (OPEN..., 2017. Tradução nossa)

A Carta Aberta ainda argumenta que o status legal para um robô não poderia derivar do modelo jurídico da *pessoa natural*, uma vez que isso daria direitos humanos ao dispositivo robótico. Também não poderia derivar da ideia de *pessoa jurídica*, o que implicaria a existência de pessoas humanas por trás da organização para representá-la e orientá-la, sendo por ela responsável. Mesmo a pessoa jurídica tem no final de sua cadeia de responsabilidades os diretores, os proprietários, que responderão pelas decisões adotadas. A perspectiva ética e legal da personalidade eletrônica gera a isenção de responsabilidade dos inventores, desenvolvedores, programadores e, principalmente, das corporações que lucrarão com os sistemas algorítmicos vendidos.

As implicações sociais e econômicas de uma decisão como essa, caso venha a ser adotada em um futuro próximo, não podem ser seguramente avaliadas *a priori*. Contudo, não seria exagerado supor que tal medida elevaria o grau de irresponsabilidade corporativa em busca de uma maior lucratividade. Em situações como essa, talvez seria o caso de avaliar a controvérsia a partir da experiência do ambientalismo. Existe um princípio político e moral importante que pode ser aplicado nesse caso. Trata-se do *princípio da precaução*. Enquanto o *princípio da prevenção* busca evitar eventos previsíveis, o *princípio da precaução* pretende atuar sobre os riscos não prováveis por completo e impedir o perigo abstrato, porém possível (WEDY, 2015). “O princípio de precaução representa uma posição que pode ser tomada com respeito à aplicação do conhecimento tecnocientífico” (LACEY, 2006, p. 374).



A defesa da precaução, nesse contexto, implica buscar a responsabilização de quem criou, manteve e adquiriu um sistema algorítmico. O actante não humano deve ser considerado inimputável. As corporações devem criar soluções para o controle e a governança desses sistemas. É preciso introduzir nos projetos de *deep learning* a preocupação com injustiças, vieses, equívocos perigosos, bem como é preciso indicar rumos para corrigi-los e paralisar a extensão de possíveis danos.

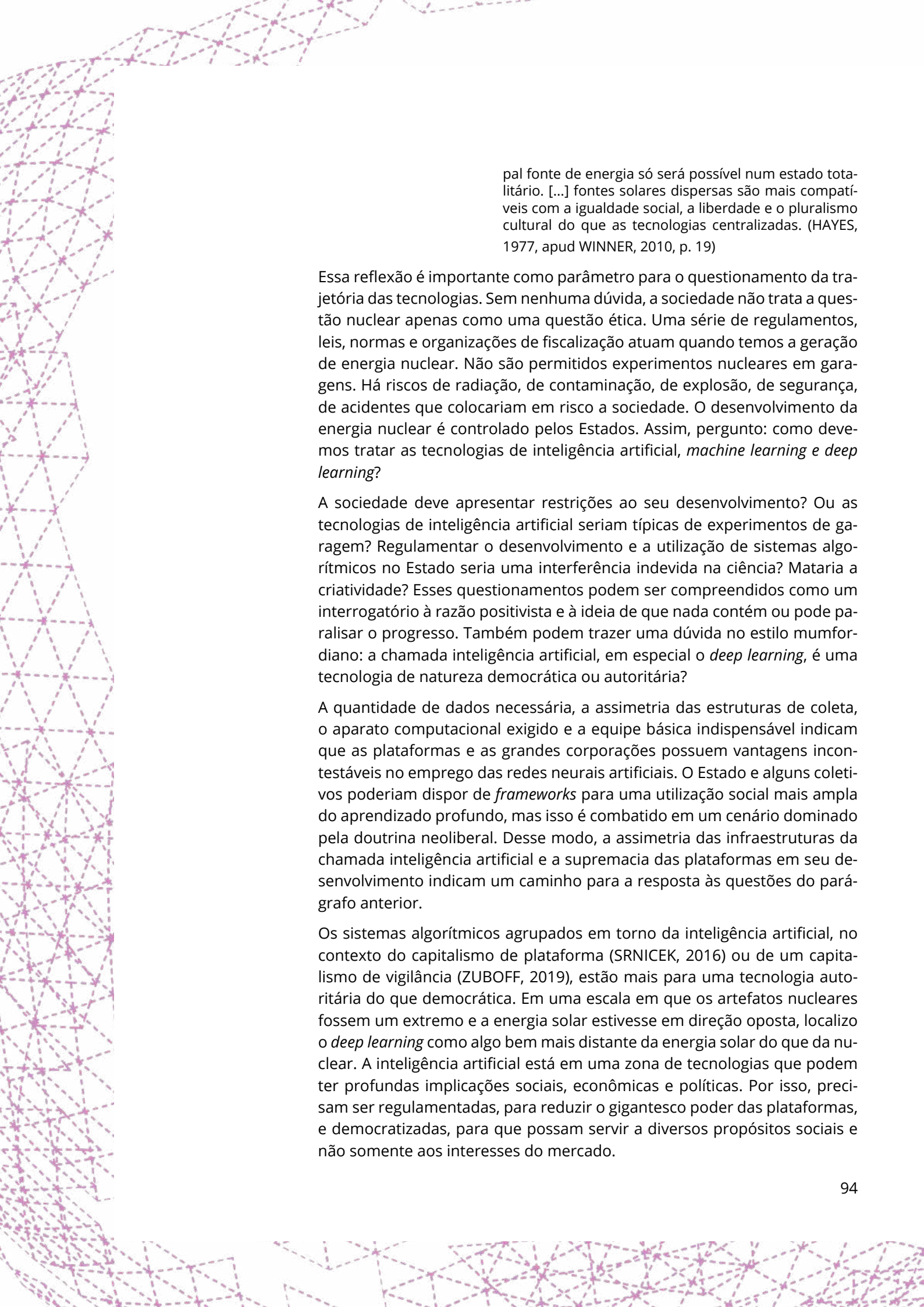
### **Conclusão como pergunta: as tecnologias são inevitáveis?**

Langdon Winner (2010), no segundo capítulo do clássico *The Whale and the Reactor*, pergunta se os artefatos possuem propriedades políticas. A resposta não é simples, mas, como qualquer tecnologia, os algoritmos podem interferir em relações de poder, desequilibrando-as. Mais do que isso, sistemas algorítmicos e suas estruturas de dados são cada vez mais utilizados para prever e modular comportamentos (SILVEIRA, 2019). A utilização eficiente e veloz de dados para o aumento do poder econômico, para ampliar a participação no mercado, leva as plataformas e as corporações a testar e desenvolver soluções tecnológicas que as coloquem à frente da concorrência. Os resultados obtidos pelos sistemas algorítmicos de *deep learning* têm sido comemorados pela eficácia e eficiência. Narrados como soluções técnicas, apolíticas, neutras, os sistemas de algoritmos penetram no Estado democrático, gerando efeitos bem diferenciados em grupos, segmentos e classes sociais.

Nesse mesmo livro, Winner trouxe uma reflexão lançada por Lewis Mumford (1964) no texto chamado *Authoritarian and democratic technics*, publicado nos anos 1960. Nele, Mumford argumentava que tecnologias autoritárias têm coexistido com tecnologias democráticas durante toda a nossa história. Desse modo, as tecnologias seriam menos ambivalentes e mais destinadas a exercer o seu caráter, função ou tipo. “Na década de 70, os movimentos antinucleares e favoráveis à energia solar na Europa e Estados Unidos adotaram uma noção similar como peça central de seus argumentos” (WINNER, 2010, p. 19).

Os ambientalistas afirmavam que não seria possível empregar a energia nuclear como fonte principal de energia sem o fortalecimento de um Estado autoritário. A energia solar podia ser amplamente desenvolvida e utilizada sem colocar em risco a sociedade, poderia ser manuseada, manipulada e usufruída por todas as pessoas. Instalações nucleares exigem segurança, exigem proteção militar, exigem comando especializado. Quanto mais artefatos nucleares estiverem presentes na sociedade, mais seriam necessárias as linhas verticais e autoritárias de comando e controle.

O emprego crescente de facilidades de poder nuclear conduzirá a sociedade ao autoritarismo. Na verdade, uma confiança segura no poder nuclear como princi-



pal fonte de energia só será possível num estado totalitário. [...] fontes solares dispersas são mais compatíveis com a igualdade social, a liberdade e o pluralismo cultural do que as tecnologias centralizadas. (HAYES, 1977, apud WINNER, 2010, p. 19)

Essa reflexão é importante como parâmetro para o questionamento da trajetória das tecnologias. Sem nenhuma dúvida, a sociedade não trata a questão nuclear apenas como uma questão ética. Uma série de regulamentos, leis, normas e organizações de fiscalização atuam quando temos a geração de energia nuclear. Não são permitidos experimentos nucleares em garagens. Há riscos de radiação, de contaminação, de explosão, de segurança, de acidentes que colocariam em risco a sociedade. O desenvolvimento da energia nuclear é controlado pelos Estados. Assim, pergunto: como devemos tratar as tecnologias de inteligência artificial, *machine learning* e *deep learning*?

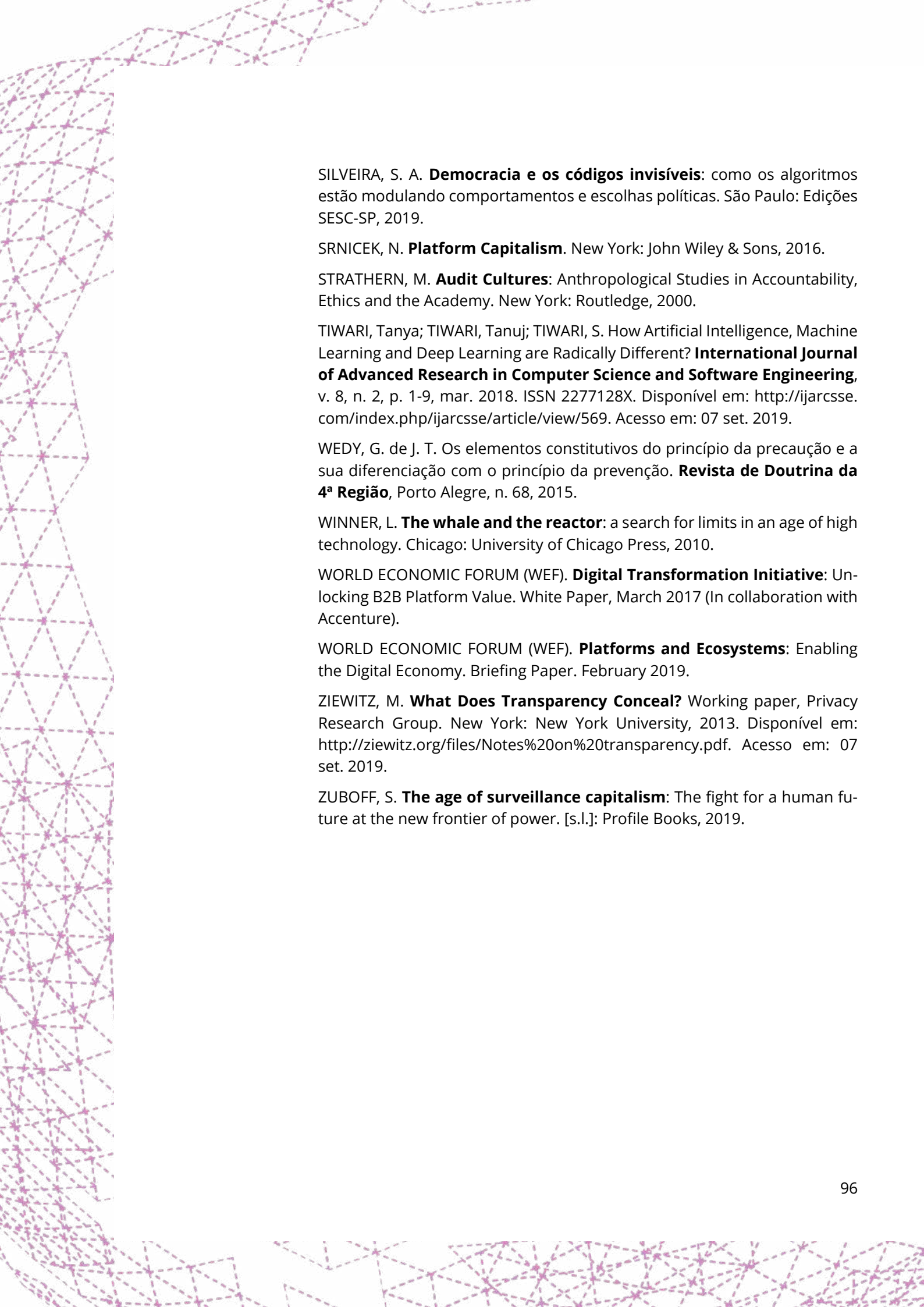
A sociedade deve apresentar restrições ao seu desenvolvimento? Ou as tecnologias de inteligência artificial seriam típicas de experimentos de garagem? Regular o desenvolvimento e a utilização de sistemas algorítmicos no Estado seria uma interferência indevida na ciência? Mataria a criatividade? Esses questionamentos podem ser compreendidos como um interrogatório à razão positivista e à ideia de que nada contém ou pode paralisar o progresso. Também podem trazer uma dúvida no estilo mumfordiano: a chamada inteligência artificial, em especial o *deep learning*, é uma tecnologia de natureza democrática ou autoritária?

A quantidade de dados necessária, a assimetria das estruturas de coleta, o aparato computacional exigido e a equipe básica indispensável indicam que as plataformas e as grandes corporações possuem vantagens incontestáveis no emprego das redes neurais artificiais. O Estado e alguns coletivos poderiam dispor de *frameworks* para uma utilização social mais ampla do aprendizado profundo, mas isso é combatido em um cenário dominado pela doutrina neoliberal. Desse modo, a assimetria das infraestruturas da chamada inteligência artificial e a supremacia das plataformas em seu desenvolvimento indicam um caminho para a resposta às questões do parágrafo anterior.

Os sistemas algorítmicos agrupados em torno da inteligência artificial, no contexto do capitalismo de plataforma (SRNICEK, 2016) ou de um capitalismo de vigilância (ZUBOFF, 2019), estão mais para uma tecnologia autoritária do que democrática. Em uma escala em que os artefatos nucleares fossem um extremo e a energia solar estivesse em direção oposta, localizo o *deep learning* como algo bem mais distante da energia solar do que da nuclear. A inteligência artificial está em uma zona de tecnologias que podem ter profundas implicações sociais, econômicas e políticas. Por isso, precisam ser regulamentadas, para reduzir o gigantesco poder das plataformas, e democratizadas, para que possam servir a diversos propósitos sociais e não somente aos interesses do mercado.

## Referências

- ANEESH, A. Global labor: Algoratic modes of organization. **Sociological Theory**, v. 27, n. 4, p. 347-370, 2009.
- CALLON, M. Society in the Making: the Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis. In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P.; FINCH, T. J. (Eds.) **The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**. Cambridge: The MIT Press, 1987.
- CASTRO, J. C. L. de. Redes sociais como modelo de governança algorítmica. **Matrizes**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 165-191, 2018.
- FELIX, W. Machine Learning. **Encyclopedia, Mathematics & Computer Science**, v. 1, 2019. Disponível em: <https://encyclopedia.pub/118>. Acesso em: 07 set. 2019.
- GILLESPIE, T. A relevância dos algoritmos. **Parágrafo**, v. 6, n. 1, p. 95-121, 2018.
- GRANKA, L. The Politics of Search: a Decade Retrospective. **Information Society**, v. 26, p. 364-374, 2010.
- HAN, B.-C. **No exname**: perspectivas do digital. Petrópolis: Vozes, 2018.
- HAYES, D. **Rays of hope**: the transition to a post-petroleum world. New York: W. W. Norton, 1977. Disponível em: <https://www.osti.gov/biblio/5172885N>. Acesso em: 07 set. 2019.
- HETHERINGTON, K. **Guerrilla Auditors**: The Politics of Transparency in Neoliberal Paraguay. Durham: Duke University Press, 2011.
- LACEY, H. O princípio de precaução e a autonomia da ciência. **Scientiae Studia**, v. 4, n. 3, p. 373-392, 2006. Disponível em: <https://works.swarthmore.edu/fac-philosophy/182>. Acesso em: 07 set. 2019.
- LATOURE, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.
- LAW, J. et al. **Actor network theory and after**. [s.l.]: Philpapers, 1999.
- MUMFORD, L. Authoritarian and democratic technics. **Technology and Culture**, v. 5, n. 1, p. 1-8, 1964.
- OPEN Letter to the European Commission Artificial Intelligence and Robotics. **Robotics Openletter**. 2017. Disponível em: <http://www.robotics-openletter.eu/>. Acesso em: 07 set. 2019.
- PARLAMENTO EUROPEU. **Proposta de Resolução do Parlamento Europeu com Recomendações à Comissão Sobre Disposições de Direito Civil Sobre Robótica**. 2017. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005\\_PT.html#title1](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0005_PT.html#title1). Acesso em: 07 set. 2019.
- SEAVER, N. Knowing Algorithms. In: VERTESI, J.; RIBES, D. (Eds.). **DigitalSTS: A Field Guide for Science & Technology Studies**. Princeton: Princeton University Press, 2019.



SILVEIRA, S. A. **Democracia e os códigos invisíveis**: como os algoritmos estão modulando comportamentos e escolhas políticas. São Paulo: Edições SESC-SP, 2019.

SRNICEK, N. **Platform Capitalism**. New York: John Wiley & Sons, 2016.

STRATHERN, M. **Audit Cultures**: Anthropological Studies in Accountability, Ethics and the Academy. New York: Routledge, 2000.

TIWARI, Tanya; TIWARI, Tanuj; TIWARI, S. How Artificial Intelligence, Machine Learning and Deep Learning are Radically Different? **International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering**, v. 8, n. 2, p. 1-9, mar. 2018. ISSN 2277128X. Disponível em: <http://ijarcsse.com/index.php/ijarcsse/article/view/569>. Acesso em: 07 set. 2019.

WEDY, G. de J. T. Os elementos constitutivos do princípio da precaução e a sua diferenciação com o princípio da prevenção. **Revista de Doutrina da 4ª Região**, Porto Alegre, n. 68, 2015.

WINNER, L. **The whale and the reactor**: a search for limits in an age of high technology. Chicago: University of Chicago Press, 2010.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Digital Transformation Initiative**: Unlocking B2B Platform Value. White Paper, March 2017 (In collaboration with Accenture).

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Platforms and Ecosystems**: Enabling the Digital Economy. Briefing Paper. February 2019.

ZIEWITZ, M. **What Does Transparency Conceal?** Working paper, Privacy Research Group. New York: New York University, 2013. Disponível em: <http://ziewitz.org/files/Notes%20on%20transparency.pdf>. Acesso em: 07 set. 2019.

ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism**: The fight for a human future at the new frontier of power. [s.l.]: Profile Books, 2019.