

BIG DATA, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O FUTURO DAS FERRAMENTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

BIG DATA, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE FUTURE OF PUBLIC POLICY TOOLS

Fernando de Barros Filgueiras¹

Resumo: Este artigo analisa o papel que big data e inteligência artificial desempenham como meta-ferramentas de políticas públicas. O surgimento de tecnologias de big data e inteligência artificial mudou a dinâmica de desenho e escolha de ferramentas de políticas públicas, alterando, por sua vez, a dinâmica institucional do processo de políticas públicas. O artigo se baseia em um ensaio que visa a compor um cenário futuro das ferramentas de políticas públicas e da mudança na dinâmica institucional por meio da qual os governos elaboram e implementam políticas. Finalmente, o ensaio aponta os desafios emergentes da governança de políticas públicas usando big data e inteligência artificial, destacando a governança de dados e os requisitos de governança de inteligência artificial como temas centrais para os governos contemporâneos.

Palavras-Chaves: big data; inteligência artificial; ferramentas de política; desenho de políticas; instrumentação

Abstract: This article analyzes the role that big data and artificial intelligence play as meta-tools of public policy. The emergence of big data and artificial intelligence technologies has changed the dynamics of designing and choosing public policy tools, which in turn has altered the institutional dynamics of the public policy process. The article is based on an essay that aims to compose a future scenario of public policy tools and the changing institutional dynamics through which governments design and implement policies. Finally, the essay points out the emerging challenges of public policy governance using big data and artificial intelligence, highlighting data governance and the governance requirements of artificial intelligence as central themes for contemporary governments.

Keywords: big data; artificial intelligence; policy tools; policy design; instrumentation.

R: 26/02/2025

A: 19/03/2025

P: 29/05/2025

¹ Universidade Federal de Goiás, e-mail: fernadofilgueiras@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9570-8113>.

1. INTRODUÇÃO - FERRAMENTAS DIGITAIS

O uso de ferramentas digitais na governança não é exatamente um assunto novo. A adoção de ferramentas digitais para a implementação de políticas públicas remonta ao desenvolvimento de computadores para absorver uma entrada de dados, organizados em estruturas lógicas, para produzir uma saída de informação. Essa produção de informações permite que os governos formulem políticas, fomentem aprendizado, formulem evidências, implementem políticas e produzam avaliações. Como ferramentas de políticas públicas, as tecnologias digitais já são amplamente utilizadas como “técnicas de governança que, de uma forma ou de outra, envolvem o uso da autoridade estatal ou sua limitação consciente” (Howlett, 2005, pág. 31).

As ferramentas de política são centrais para o processo de governança pública. O paradigma de governança pública concentra uma atenção particular nas ferramentas ao invés de programas públicos ou agências. O objetivo é melhorar o processo de implementação de maneira a buscar a reintegração e capacidade dos governos. O uso de ferramentas de políticas é orientado a problemas, buscando uma concepção mais integrativa dos serviços públicos e a construção de capacidades para enfrentar os desafios da implementação de políticas públicas (Salamon, 2001). Os formuladores de políticas escolhem ferramentas e diversas combinações delas para que as políticas possam atingir seus objetivos, compreendendo os dilemas essenciais do desenho (Howlett, 2019, Hood e Margetts, 2007). A escolha das ferramentas depende do contexto e do tempo, assim como experiência e vieses dos gestores, impactando a coerência, consistência e congruência do desenho da política pública. Normalmente, uma política pública não depende da escolha de um único instrumento, mas de uma combinação de ferramentas de políticas que requerem complexas atividades de desenho (Howlett, 2019). Ferramentas de políticas são tecnologias de poder cuja composição, escolha e uso resultarão em intervenções políticas que moldam o comportamento da população-alvo, criando diretrizes normativas que produzem os resultados esperados pelo governo. A escolha das ferramentas não é politicamente neutra. A escolha das ferramentas de políticas e a composição de suas combinações reproduzem os conflitos sobre a forma mais eficiente para resolver um problema. As escolhas dos formuladores de políticas também refletem a composição dos diversos interesses afetados na implementação da política (Peters, 2018).

As ferramentas podem ter diferentes concepções e ser enquadradas de diferentes formas nas políticas públicas, implicando escolhas de políticas e cumprimento de objetivos (Howlett, 2019, Peters, 2018, Vedung, 1998, Hood e Margetts, 2007, Lascoumes e Le Galès, 2007). Uma concepção útil

para entender as ferramentas digitais como ferramentas de política pública é uma concepção cibernética de governos e de como a informação é essencial para que os governos produzam conhecimento, aprendizado e evidências para a formulação de políticas públicas (Hood e Margetts, 2007). Segundo Hood e Margetts (2007), esta concepção cibernética de governos parte de uma concepção geral deles como sistemas gerais de controle, por meio dos quais governos detectam um fluxo de informações da sociedade e produz ações que influenciam o comportamento social. Para entender as ferramentas que os governos aplicam, o analista deve circunscrever sua adoção e uso na relação entre governo e sociedade, distinguindo as ferramentas entre detectores e efetores. Detectores são todos os instrumentos que os governos utilizam para obter insumos de informação, processá-los e produzir efetores, que são as ferramentas que os governos utilizam para tentar causar impacto na sociedade (Hood e Margetts, 2007, pág. 4). Políticas públicas são implementadas com a seleção e uso de diferentes ferramentas visando alterar diversos aspectos comportamentais do público-alvo da política (Schneider e Ingram, 1990).

Uma característica importante das ferramentas de políticas é como a informação e o conhecimento são essenciais para as escolhas feitas pelos formuladores para desenhar uma política e impactar a sociedade (Ostrom, 2005). As informações coletadas por detectores permitem que os formuladores de políticas apoiem decisões, elaborem intervenções e escolham ferramentas que visem produzir impactos na sociedade, moldando o comportamento de indivíduos e grupos (Hood e Margetts, 2007). O desenho e a instrumentação de políticas dependem da coleta e processamento de informações para gerar conhecimento e produzir intervenções que impactem a sociedade. Essa coleta de informações e as intervenções desenhadas determinam quais ferramentas de política são meios adequados para atingir um objetivo governamental específico. O desenho de políticas é uma atividade dinâmica em que os formuladores de políticas tomam decisões com base em evidências, aprendem com o passado e relacionam as ferramentas de forma congruente, coerente e consistente (Capano, 2017, Howlett, 2014, Radaelli e Dunlop, 2013).

O papel da informação na escolha e uso de ferramentas de políticas é um aspecto essencial. As ferramentas digitais especificam soluções tecnológicas que detectam informações - produzem insumos - e configuram intervenções que visam impactar a sociedade. Ferramentas digitais são ferramentas de políticas construídas a partir de tecnologias digitais (Filgueiras e Almeida, 2021). Seu uso se estende a diferentes domínios de políticas públicas e envolve escolhas técnicas e políticas. As ferramentas digitais podem ser entendidas como mediadoras da autoridade estatal na

implementação de políticas públicas. Como dissemos anteriormente, o uso de ferramentas digitais como ferramentas de políticas não é exatamente novo. O uso de registros administrativos armazenados por governos, o uso de classificações em gastos públicos, registros de usuários e beneficiários, estatísticas oficiais e censos, por exemplo, já têm um longo histórico de aplicação no desenho de políticas. Essas informações produzem evidências, conhecimento e aprendizado que orientam as escolhas dos formuladores de políticas na dinâmica do desenho de diferentes intervenções na sociedade. As ferramentas digitais facilitam a produção de conhecimento e o processamento da informação. As ferramentas digitais visam otimizar os resultados das políticas públicas, sendo instrumentos para:

- agilidade na prestação de serviços e implementação de políticas, pois os computadores podem analisar milhões de situações individuais em curto espaço de tempo;
- reduzir custos, pois os sistemas podem realizar tarefas básicas e repetitivas com poucos recursos empregados;
- precisão, pois os computadores podem lidar com situações complexas e fornecer resultados confiáveis; e
- capacidade, porque os computadores ampliam a possibilidade de usar informações e melhorar os resultados das políticas públicas.

Embora as ferramentas digitais tenham uma longa história nas políticas públicas, atualmente existe um processo disruptivo com relação a seu uso. O surgimento de big data e a redescoberta da inteligência artificial (IA) aumentam as possibilidades de uso da informação no processo de tomada de decisão política, abrangendo detectores e efetores. O avanço e a implementação das tecnologias de IA e as possibilidades trazidas pelo big data são inseridas como ferramentas digitais para aumentar e automatizar os processos de tomada de decisão e implementação em políticas públicas. A expansão dessas tecnologias digitais leva a um futuro quando a possibilidade de aumentar as capacidades dos governos e automatizar o processo de políticas é real. O futuro das ferramentas de políticas públicas envolve a aplicação crescente de soluções de IA com o uso extensivo de big data. O objetivo deste ensaio é precisamente abordar esse futuro das ferramentas de políticas públicas, incluindo os vários dilemas da sua governança.

Esse futuro não é exatamente o de políticas públicas sendo formuladas e implementadas por robôs humanoides, mas uma série de dilemas e novos problemas que configuram a escolha e o uso de ferramentas digitais em políticas públicas. Esta empreitada depende de direcionarmos o lugar que as tecnologias de big data e IA estão gradativamente ocupando em

governos, os dilemas de sua aplicação e os vetores de mudança que apontam para governos cujas instituições básicas são moldadas por algoritmos.

2. AUMENTANDO E AUTOMATIZANDO REALIDADES - BIG DATA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

O estágio atual das ferramentas digitais significa desenvolver capacidades para formular políticas públicas baseadas em dados e implementadas digitalmente. As ferramentas digitais promovem a governança da era digital (Dunleavy e Margetts, 2013) e expandem os resultados das políticas por meio de tecnologias digitais (Veale e Brass, 2019). Em meio a esse processo de expansão de capacidades e novos modos de governança, duas tecnologias foram essenciais. Primeiro, a revolução de big data melhorou a coleta, o armazenamento, o processamento e o compartilhamento massivo de dados. Em segundo lugar, o aprimoramento da tecnologia de IA em função do avanço tecnológico foi fundamental para a ampliação de diversas possibilidades de aplicação em políticas públicas. Essas duas tecnologias fornecem novos rumos para a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas, construindo novas formas de comunicação entre governos e sociedade e, por sua vez, novas formas de instrumentação de políticas públicas. As tecnologias digitais emergentes são disruptivas, alteram a comunicação e a construção do conhecimento e expandem a forma como as intervenções de políticas constituem novos modos de governança pública e atuação estatal na sociedade.

Além de aumentar as capacidades, o potencial dessas tecnologias é automatizar vários domínios de políticas e as intervenções implementadas por governos. Essa automação ocorre com o desenho e implantação de sistemas autônomos que tomam decisões de políticas públicas. Os sistemas autônomos não tratam apenas da execução de tarefas repetitivas, mas da capacidade para tomar decisões e definir o fluxo da implementação de políticas. Por exemplo, a IA tem sido aplicada à regulação de saúde e inspeção de restaurantes, apoiando decisões com impacto direto na saúde pública (Kang et al., 2013). Alternativamente, os sistemas de internet das coisas, com diferentes camadas de IA, coletam dados de diferentes coisas conectadas na internet para criar serviços financeiros, cidades inteligentes, energia inteligente, agricultura inteligente, carros conectados e autônomos para transporte público. Assim, a associação entre IoT e IA automatiza diversas ações de políticas, criando diferentes ferramentas, como controle de tráfego de veículos, rastreamento de produtos, rastreamento de celular para mapear contaminação de Covid-19, por exemplo.

Diversos exemplos de aplicação de sistemas autônomos em governos podem ser levantados. Por exemplo, o governo norte-americano implementou sistemas autônomos para avaliar riscos de saúde e influenciar o tratamento de milhões de pessoas. Em estudo recente, Ruha Benjamin (2019) reporta que, como a ferramenta foi projetada para prever o custo dos cuidados como um substituto para as necessidades de saúde, os pacientes negros com a mesma pontuação de risco que os pacientes brancos tendem a ficar muito mais doentes, porque os provedores gastam muito menos em seus cuidados em geral. Outro exemplo de aplicação de sistemas autônomos em políticas públicas foi a automação do teste A-Level do Reino Unido, o qual pretende automatizar o processo de seleção de estudantes para o ensino superior britânico, inclusive definindo sua distribuição entre as universidades.

Gradualmente, a IA e big data se tornaram ferramentas de política onipresentes em governos, alterando a dinâmica de ação estatal. Estas ferramentas baseadas em big data e IA são desenvolvidas para exercer os conjuntos básicos de ferramentas: nodalidade, autoridade, organização e tesouro (Hood e Margetts, 2007). A suposição de automação de políticas públicas torna a IA e big data ferramentas das ferramentas de políticas. Além disso, a IA e big data alteram a lógica dos detectores e efetores, ampliando a quantidade de informações coletadas e processadas para definir, automaticamente ou não, as atividades de desenho de políticas. Assim, a IA e big data gradualmente se tornam uma meta-ferramenta de políticas públicas, compreendendo sistemas de decisão autônomos desenhados e empregados para realizar tarefas e resolver problemas relacionados à nodalidade, autoridade, organização e tesouro governamentais.

Como uma meta-ferramenta de política pública, big data e IA compreendem uma série de tarefas autônomas de tomada de decisão e implementação que enquadram diversas intervenções de políticas públicas. Big data e IA desempenham funções relacionadas a informações disseminadas na sociedade, alocação de recursos com base em previsões e simulações, alteração de vários aspectos organizacionais de governos e esforços regulatórios para atingir *compliance*. Como uma meta-ferramenta de políticas públicas, big data e IA são ferramentas detectoras e efetoras, respectivamente, permitindo que as tecnologias digitais estructurem um novo padrão de governança pública.

DETECTORES DE POLÍTICA - BIG DATA

Big data é um tópico importante contemporaneamente, mas não há consenso sobre seu conceito, escopo e propriedades (Ekbja et al., 2014). Em geral, big data é o campo que trata das maneiras de analisar e lidar com

conjuntos extensivos de dados coletados de diferentes fontes, de forma veloz e complexa. Dentre suas propriedades, big data demanda metodologias e tecnologias para coletar, armazenar, processar e compartilhar dados de várias fontes para criar um domínio de informação expandido e implantação de diferentes tecnologias computacionais (Kitchin, 2013, Mayer-Schonberger e Cukier, 2013). Em geral, a coleta de dados provém de três fontes primárias: (1) diretamente, por meio de mecanismos de vigilância, (2) coleta automática de dados de transações na rede distribuída ou com técnicas de coleta de dados de mídia social e (3) voluntariamente, por meio de *crowdsourcing* (Kitchin, 2013).

Os dados incluem números, texto, fala e imagens que alimentam grandes bases para detectar diferentes aspectos da sociedade, incluindo as várias interações, relacionamentos, transações e valores nas redes sociais. Dois fatores foram essenciais para a revolução de big data: primeiro, a expansão da capacidade de armazenamento de dados, especialmente com a computação em nuvem²; segundo, o aumento da velocidade de processamento, permitindo maior capacidade de coleta automática. Big data, portanto, responde à dataficação das sociedades, por meio da qual a hiperconexão dos indivíduos na internet, a crescente oferta de serviços digitalizados - públicos e privados - e a conexão nas mídias sociais possibilitam a ampliação das fontes de dados e possibilidades de coleta. Além disso, big data representa para os governos a oportunidade de obter informações além de registros administrativos, abrangendo coleta de dados sobre transações de serviços públicos digitais, monitoramento de mídia social, dados obtidos com IoT, entre outros (Giest, 2017). Big data inclui volume, velocidade, variedade, exaustividade, resolução, relacionalidade, flexibilidade e escalabilidade (Mayer-Schonberger e Cukier, 2013).

Os governos estão criando políticas baseadas em dados em diferentes domínios de políticas públicas. Metodologias de big data para formulação e desenho de políticas são uma tendência crescente nos governos, constituindo a principal característica da transformação digital (Giest, 2017, DeSouza e Jacob, 2017, Williamson, 2014). A política baseada em dados exige que as tecnologias digitais colem, processem e compartilhem dados (Athey, 2017). Gradualmente, as organizações mercantilizam as informações em redes distribuídas (Hess e Ostrom, 2007). Diferentes tecnologias digitais, como algoritmos de aprendizado de máquina, requerem dados de treinamento para produzir os resultados esperados. Os dados implicam uma lógica de recursos

² Computação em nuvem é a disponibilidade sob demanda de recursos computacionais, especialmente armazenamento de dados e software, sem gerenciamento direto pelo usuário. A computação em nuvem produz a conexão, pela internet, de computadores singulares com data centers localizados em diversos locais do mundo, em que o usuário pode acessar suas aplicações e dados diretamente com um dispositivo conectado. A esse respeito, ver Hayes (2008).

compartilhados em rede, de carácter privado e público. Os governos usam esses dados para desenvolver diferentes aplicações para fornecer serviços e políticas por meio do controle de informações (Filgueiras e Almeida, 2021).

Os dados são um recurso que pode ser explorado para encorajar diferentes tecnologias digitais e o desenho de políticas públicas a partir de uma perspectiva baseada em dados. Esse complexo conjunto de tecnologias digitais compreende diversos mecanismos que coletam informações e as transformam em dados e controle. Nessa dinâmica contemporânea das políticas públicas, os governos gradualmente se tornam sistemas de controle cibernético. O funcionamento dessas tecnologias digitais depende do compartilhamento de dados - pensados como recurso - e de sua utilização para a construção de informações e aplicações pelas organizações (Frischmann e Selinger, 2018). Os dados devem ser entendidos como recursos que possibilitam os inputs de políticas para escolher e projetar ferramentas de políticas baseadas em tecnologias digitais (Filgueiras e Almeida, 2021). Por exemplo, a constituição de agentes autônomos baseados em IA como chatbots de serviço público (Jeffares, 2021), diagnóstico de imagem para saúde (Collier et al., 2017), sistemas de reconhecimento facial para segurança pública (Power, 2016), entre outros, requer uma grande quantidade de dados para fornecer decisões preditivas. Os governos devem mobilizar dados massivos em todas essas situações que permitam aos agentes autônomos cumprir algum objetivo de política pública.

Big data remodela as ferramentas detectoras, representando uma importante tendência para formular diferentes soluções com informação e conhecimento. Por exemplo, big data pode resolver o problema relacionado ao entendimento das preferências políticas dos cidadãos ao desenhar uma política pública. A coleta de dados nas mídias sociais pode ser uma ferramenta precisa e rápida, com granularidade para entender as preferências individuais. Big data também pode ser uma ferramenta para entender como ocorrem as transações em serviços públicos e promover reformas e iniciativas para expansão da eficiência. Além disso, big data pode ser uma ferramenta de co-criação de políticas e serviços, ampliando a participação da sociedade de forma indireta. Big data também pode reunir informações durante a implementação, permitindo um ajuste mais rápido de regras e procedimentos, produzindo um aprendizado constante. Ao transformar os detectores, big data se torna uma meta-ferramenta essencial para a criação de outras ferramentas, mobilizando rapidamente dados que constituem informações expandidas de forma granular e relacional sobre os cidadãos.

EFETORES DE POLÍTICAS - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A revolução de big data, expandindo o volume, a granularidade e a disponibilidade de dados, possibilitou a retomada do interesse de governos e corporações pela IA. Falamos em retomada porque a tecnologia de IA teve momentos distintos ao longo da história. Desde o famoso seminário do Dartmouth College em 1956, quando os alicerces da IA foram sistematizados, a tecnologia de IA passou por diferentes momentos. A IA foi imbuída de uma grande esperança durante as décadas de 1960 e 1970. Seu declínio ocorreu durante as décadas de 1980 e 1990. Finalmente, no início do século 21, as tecnologias de IA são redescobertas. O fator determinante para a redescoberta e reinvenção das tecnologias de IA foi a revolução de big data. A maior disponibilidade de dados e granularidade crescente, e a expansão da capacidade computacional, permitiram a reinvenção da IA. Isso não significa que as pesquisas sobre IA foram paralisadas ou não tiveram avanço nesse período de declínio. Ao longo dos 1980, importantes avanços da tecnologia foram reportados. Porém, o interesse de corporações e governos acelera, desde o início do século XXI, a pesquisa e o desenvolvimento nesse campo.

A IA não possui um conceito preciso na literatura especializada. As bases conceituais da IA estão na inteligência para realizar uma tarefa ou resolver um problema, que pode variar de acordo com o conceito de inteligência que está sendo empregado (Russell, 2019). A IA é uma tecnologia computacional que imita a inteligência humana, mas pode variar dependendo de como a inteligência é concebida. O pressuposto do desenvolvimento da IA é a imitação (Turing, 1950). Se a inteligência representa a racionalidade humana, a IA é uma solução que mimetiza a racionalidade (Simon, 1957). Se a inteligência for concebida como uma função cognitiva, a IA é a solução que busca a expansão do conhecimento e a produção de aprendizagem (Russell e Norvig, 2010). Se inteligência é entendida como capacidade, os sistemas de IA criam capacidades para realizar tarefas complexas (Minsky, 1985). Se inteligência é pensamento estruturado, as soluções de IA buscam imitar essa estrutura para resolver diferentes problemas mais rapidamente (Markram, 2006). IA, portanto, pode significar coisas diferentes. O conceito estabelecido para IA é o da capacidade de uma máquina de aprender com dados massivos - coletados, armazenados e processados com metodologias de big data - para prever e simular diferentes problemas. IA significa a constituição de agentes - que percebem e agem - para atingir um objetivo, adotando diversas metodologias e abordagens. Esses agentes percebem e constroem um fluxo de entradas que é convertido em um fluxo de ações - saídas (Russell, 2019).

Nas políticas públicas, a aplicação da IA em diferentes domínios e setores remodela as ferramentas efetoras. Os sistemas de IA desempenham

um papel fundamental no processo de políticas públicas porque proporciona a possibilidade para prever alternativas de políticas e resolver problemas. Os sistemas de IA atuam como ferramentas efectoras, prevendo comportamentos individuais e utilizando a capacidade preditiva para mudar expectativas e introduzir incentivos e mudanças comportamentais na sociedade (Dunleavy, 2016, Kosters e Van der Heijden, 2015). Os algoritmos de IA têm o poder de alterar ordens sociais (Danaher, 2016), exercendo uma autoridade tecnocrática tomando ou apoiando decisões de forma autônoma. Vários usos de ferramentas de políticas públicas hoje abrangem a aplicação de IA. Como outra meta-ferramenta de política pública, a IA se torna onipresente em diferentes soluções, produzindo previsão e simulação para resolver diferentes problemas de políticas. Por exemplo, a distribuição de benefícios ou autorizações pode ser realizada por sistemas de decisão autônomos. A IA pode ser aplicada em políticas de transporte público com o uso crescente de veículos autônomos. A IA pode ser aplicada para simular a resposta a diferentes problemas de política ou ser usada em sistemas de auditoria para detectar fraude e corrupção e garantir confiabilidade e conformidade no uso de recursos. Seguindo a tipologia de ferramentas de políticas de Hood e Margetts (2007), a IA pode mudar o desempenho das ferramentas de autoridade criando uma regulamentação robusta; modificar toda a estrutura organizacional, em muitos aspectos removendo a intervenção humana; remodelando a nodalidade governamental, ativando campanhas e chatbots para informar a sociedade; ou remodelar a gestão do tesouro introduzindo mecanismos de certificação por meio de blockchain, eliminando intermediários.

Ocorreram muitos avanços na pesquisa de IA. Porém ainda nos encontramos no contexto de uma IA estreita. A IA possui uma classificação temporal que retrata os vetores de tendência do seu progresso. Inteligência artificial estreita (ANI) significa que os algoritmos aprendem um modelo voltado para a realização de uma atividade específica. ANI se concentra em resolver um único problema ou realizar uma única tarefa. A inteligência geral artificial (AGI) desenvolve a capacidade de aprender para realizar tarefas com a mesma capacidade humana. Os algoritmos de uma AGI se adaptam e dão forma às soluções de forma mais flexível e plástica, resolvendo diferentes problemas ao mesmo tempo. As soluções de AGI requerem inteligência geral para atingir uma variedade de objetivos e realizar uma variedade de tarefas. Os sistemas são desenhados para operar com aprendizagem adaptativa para criar outros sistemas, resolver vários problemas e realizar diferentes tarefas (Goertzel, 2014). Por fim, existe a possibilidade de superinteligência quando as máquinas adquirem consciência e pensam de forma autônoma sem a exigência de imitação (Bostrom et al., 2020).

Nesse sentido, os algoritmos ocupam um lugar central na análise de soluções de IA em políticas públicas. Algoritmos são sequências de instruções ou etapas para resolver um problema ou executar uma tarefa. Em termos de AGI, algoritmos de aprendizado de máquina foram desenvolvidos para resolver problemas complexos por meio de classificação rápida, análise e reconhecimento de padrões aplicados a grandes quantidades de dados além da capacidade humana para analisar (Domingos, 2015). Algoritmos de aprendizado de máquina são definidos como um "campo de estudo que dá aos computadores a capacidade de aprender sem serem explicitamente programados" (Samuel, 1959). Modelos de aprendizado de máquina podem ser supervisionados quando um conjunto de dados predefinido incorpora exemplos de treinamento. Os modelos de aprendizado de máquina também podem ser não supervisionados, em que os algoritmos extraem padrões e classificações relacionados aos problemas sem supervisão humana. Os algoritmos de aprendizado de máquina envolvem diferentes desenhos baseados em aprendizado profundo, visão computacional, sistemas baseados em regras, processamento de linguagem natural, redes neurais e reconhecimento de fala.

O avanço da IA, quando adquirir características gerais, coloca-a como uma meta-ferramenta de política pública dotada de ubiquidade para resolver diferentes problemas de política e produzir diferentes impactos. O fato é que a IA tem o potencial de automatizar o desenho de políticas, pois aprende com o passado, tem a capacidade adaptativa de moldar soluções, mudar o comportamento humano na sociedade, prever e simular novos problemas e mudar toda a lógica de aplicação das ferramentas, em particular a nodalidade, autoridade, organização e tesouro. No entanto, a IA também exige processos de desenho, cobrindo diferentes problemas de lógica de sistema, escopo e objetivos.

3. QUANDO O DESENHO DA POLÍTICA ENCONTRA O DESENHO DO SISTEMA

As políticas públicas envolvem complexas atividades de desenho realizadas por profissionais para criar modelos de intervenções do governo na sociedade, mobilizando ferramentas para atingir os objetivos da política. A dinâmica do desenho da política considera o ambiente institucional interno e os modos de governança (Peters, 2018). A dinâmica do desenho depende da calibração de ferramentas envolvendo padrões e regras definidas em modos de governança e espaços que configuram uma relação entre os meios e objetivos da política (Howlett e Capano, 2020). Big data e IA são meta-ferramentas emergentes de políticas públicas. Eles também dependem das atividades de desenho, exigindo calibração e avaliação adequada da aplicação

da ferramenta para atingir os objetivos da política de forma adequada. Se big data e IA são as ferramentas das ferramentas, eles também fazem parte de atividades complexas de desenho, exigindo calibração, contexto, tempo e a observação de preceitos de coerência, consistência e congruência para produzir os efeitos esperados. A adoção de big data e IA nas políticas públicas faz com que as atividades de desenho de políticas públicas remetam às atividades de desenho de sistemas. Esse encontro exige pensar a atuação de dois campos profissionais distintos, exigindo uma ciência do artificial que “se preocupa em como as coisas devem ser, em inventar artefatos para atingir objetivos” (Simon, 1969, pág. 114).

O desenho de soluções de IA é realizado em dois estilos (Cozman, 2021). Por um lado, um estilo empírico cria uma imitação de inteligência apoiada por observações da biologia e psicologia, criando arquiteturas complexas de vários módulos diferentes. O *scruffy* é um estilo de desenho de IA embutido em uma complexidade confusa. Por outro lado, um estilo analítico, apoiado em princípios gerais e organizadores, está interessado em concepções abstratas de inteligência por meio de argumentos matemáticos e lógicos à imitação. Como essa segunda abordagem é nomeada, o estilo *neat* teoriza a inteligência em torres de marfim, desconectadas do mundo real (Abelson, 1981). *Scruffy* e *neat* desempenharam um profundo debate sobre os fundamentos do desenho de sistema de IA considerando qual abordagem poderia otimizar nos resultados pretendidos. Parece que os *neats* encontraram mais aderência e sucesso, especialmente com sistemas complexos baseados em redes neurais e construção de percepção a partir de dados coletados com instrumentos de big data (Halevy et al., 2009).

Esses estilos para projetar IA consideram a construção de artefatos que mobilizam dados massivos para construir um fluxo de percepção e produzir resultados. Em um primeiro momento, os dados representam o recurso essencial pelo qual ocorre a detecção de entrada para que os algoritmos de IA produzam os resultados esperados, visando a otimização dos efeitos. A lógica que envolve o desenho de sistemas de IA parte de uma noção de utilidade, na qual os sistemas de IA movem-se pela racionalidade de custo e benefício (Russell, 2019). No entanto, os sistemas de IA não representam soluções finais ou estanques. Em vez disso, as decisões envolvendo o desenho de sistemas de IA são tomadas em contextos de ambigüidade, nos quais os engenheiros precisam escolher entre diferentes fluxos de problemas, tornando os sistemas de IA muitas vezes soluções à procura de problemas (Filgueiras, 2021).

Os sistemas de IA não são tecnologia neutra, mas orientados politicamente (Filgueiras, 2022, Crawford, 2021). Por exemplo, soluções de IA como Social Credit System desenvolvidas na China tem o claro propósito de

reforma moral da sociedade, como expresso em diferentes documentos do governo chinês (Dai, 2020). A não neutralidade da IA decorre, primeiro, devido aos detectores de política. Os dados não são instrumentos neutros, mas tecnologia do poder (Gitelman e Jackson, 2013). Em segundo lugar, as classificações que impulsionam algoritmos de aprendizado de máquina supervisionado, por exemplo, reproduzem estruturas sociais de desigualdade. Da mesma forma, algoritmos não supervisionados irão reforçar essas mesmas desigualdades relacionando dados massivos a diferentes questões (Joyce et al., 2021). Nem sempre esta não-neutralidade das ferramentas de IA é intencional ou um problema dos engenheiros que projetam estas ferramentas. Estes efeitos podem ser não-intencionais porque estão incorporados em estruturas complexas da própria sociedade. Em geral, uma visão técnica da IA é assertiva em afirmar que os algoritmos extraem o que está presente nos dados. Todavia, soluções técnicas estão inseridas em contextos sociais, onde os algoritmos têm exercido, em muitos casos, um papel central como instituições da sociedade (Almeida, et al., 2022)

Outro exemplo é como os algoritmos de IA produzem *technological redlines*, segregando a sociedade em espaços de inclusão e exclusão (Noble, 2018). Além disso, os instrumentos de big data exasperam os sistemas de vigilância e afetam diretamente a privacidade dos cidadãos (Sanfilippo et al., 2020). Outro exemplo extremo é o uso emergente do sistema de armas letais autônomas, que algoritmicamente tomam decisões de vida ou morte em situações de conflito (Taddeo e Floridi, 2018). Este conjunto de problemas destacou a necessidade de governança de IA e governança de dados, criando modos de governança que impactam diretamente as atividades de desenhos de big data e sistemas de IA. Esses modos de governança orientam as práticas de projetos de sistema, alterando e moldando a calibração de detectores e efetores. Principalmente em governos, onde o desenho dos sistemas vai ao encontro do desenho de políticas públicas (Filgueiras, 2021).

Trabalhar com dados requer que os governos apoiem e regulem a infraestrutura necessária para coletar, armazenar, processar e compartilhar dados. Essa infraestrutura pode ser pública ou privada e constitui um arranjo de compartilhamento que define a governança de dados. Os governos podem ser responsáveis por coletar, armazenar, processar e compartilhar dados, mobilizando recursos internos para lidar com dados que apoiem as políticas públicas. Como alternativa, os governos podem firmar contratos com a indústria de dados, responsável por produzir análises e alimentar sistemas governamentais (Crain, 2018). Os governos também podem firmar contratos de computação em nuvem, modificando o armazenamento de dados e a lógica de processamento, impactando a soberania (Irion, 2012). Governança de dados é a construção de regras e responsabilidades para a organização e

implementação de políticas de dados que fortaleçam a tomada de decisão e a responsabilização sobre dados, os quais são entendidos como recursos organizacionais (Benfeldt et al., 2020, Weber et al., 2009). A governança de dados guiará a calibração de ferramentas de detecção, definindo princípios organizacionais e recursos para moldar regras de acesso e qualificação dos dados.

Do lado dos efetores, há uma demanda crescente por governança de IA. A governança de IA responde aos desafios éticos e regulatórios para orientar o desenho e a implantação de sistemas de IA (Taeihagh, 2021). O objetivo da governança de IA é conciliar uma lógica consequencialista de otimização que orienta o desenho do sistema – *scruffy* e *neat* – com uma lógica de adequação, garantindo processos de tomada de decisão com a participação de formuladores de políticas, transparência e accountability algorítmica, governança de dados e validação e explicabilidade de sistemas de IA (Filgueiras, 2021). A governança de IA tem como objetivo orientar engenheiros e formuladores de políticas e de sistemas, desde estruturas institucionais para desenhar sistemas e vinculá-los como ferramentas de política. Essa conexão depende da escolha de alternativas de políticas e do desenvolvimento de sistemas que possibilitem o alcance dos objetivos, reduzindo ambigüidades e incertezas em relação à IA nas políticas públicas. Ao orientar o desenho de sistemas de IA, os formuladores de políticas devem calibrar as ferramentas de política pública junto com a calibração das ferramentas digitais, visando a congruência, consistência e coerência da instrumentação.

O surgimento de big data e IA como meta-ferramentas de política pública promove o encontro entre o desenho da política e o desenho do sistema. A aplicação de ferramentas digitais requer que os formuladores de políticas públicas trabalhem com tecnologias opacas e contextos de ambigüidades que exigem, por sua vez, calibração e ajuste permanente dos sistemas para atender aos objetivos e atingir o alvo de interesse. O surgimento da IA como um efetor de políticas públicas, essencial para os governos contemporâneos, apresenta uma série de novos desafios, que são a criação de modos de governança adequados que permitam a implantação de tecnologias digitais com precisão e fazer com que os governos atinjam os objetivos propostos da política pública. O desafio de lidar com essas tecnologias emergentes requer estruturas institucionais que aprimorem a aplicação dessas ferramentas, estabeleçam algum controle e possibilitem a formulação de políticas baseadas em tecnologias digitais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS - O FUTURO DAS FERRAMENTAS DIGITAIS

Big data e IA nas políticas públicas encontram diversos desafios e possuem um aspecto revolucionário para os governos. Em primeiro lugar, big data e IA aumentam a capacidade de tomada de decisão, uma vez que as máquinas podem extrair e analisar um grande volume de comportamentos sociais por meio da captura de dados na . A IA possibilita criar diferentes intervenções na sociedade que mudam o status quo. Em segundo lugar, a aplicação de big data e IA pode mudar a interação entre cidadãos e políticas públicas, observando o desempenho de chatbots, veículos autônomos, sistemas de reconhecimento facial no espaço urbano, soluções de IoT e aplicações de blockchain em várias transações e negócios. Terceiro, big data e IA expandem as capacidades de simulação de políticas, fornecendo antecipação de demandas, aplicação de regras, previsibilidade e precisão.

Big data e IA revolucionam as ferramentas de política pública que atuam como detectores e efetores, respectivamente. Eles otimizam os aspectos discricionários e de autoridade por meio das ferramentas, e podem extrair e compreender situações na sociedade e construir intervenções que alteram os comportamentos da população-alvo na dinâmica das políticas. Finalmente, big data e IA ocupam um lugar institucional cada vez maior no desenho de políticas por meio de sistemas de decisão autônomos. Este ensaio compreendeu a revolução das ferramentas de políticas públicas por meio das ferramentas digitais, analisando como elas mudam a dinâmica das políticas públicas, conectando resultados à implementação, automatizando decisões e implicando novos desafios para o desenho de políticas, os quais serão estendidos para o desenho de sistemas. Em nosso argumento, big data e IA são meta-ferramentas de políticas públicas que se localizam na fronteira do conhecimento, exigindo processos de calibração precisos dentro do desenho de políticas públicas.

A concepção cibernética dos governos contemporâneos coloca a IA como ferramenta essencial para o desempenho de políticas e para a própria atuação do estado na sociedade. A IA impacta diretamente a sociedade, transformando diversos aspectos relacionados ao trabalho, às políticas públicas, à economia, e também a política. Um governo que gradativamente se torna cibernético, que instrumentaliza a informação e avança os impactos da IA na sociedade, muda sua dinâmica institucional. A IA assume condições de agência, movendo-se por uma lógica consequencialista e utilitarista (Russell, 2019). O problema é que esta condição de agência não se restringe a uma lógica utilitária, mas deve buscar, também, uma lógica de comportamento apropriado, que move o sentido das instituições em democracias (Filgueiras, 2021). Gradativamente, os algoritmos que sustentam as soluções de IA se tornam o próprio arranjo institucional, ao impor para os cidadãos normas, regras e estratégias que

moldam suas interações sociais (Almeida, et al., 2022). Em outras palavras, os algoritmos, em particular os de IA, se tornam o próprio arranjo institucional do Estado. Isso não significa que os códigos computacionais se tornam leis, no sentido atribuído por Lessig (1999). Os algoritmos moldam a própria sociedade, estruturando as relações sociais ao mesmo tempo que organizam a ação coletiva. Na dinâmica dos governos contemporâneos, o desenho de soluções de IA emula os desafios do desenho de instituições, requerendo elementos de transparência, accountability e requerimentos normativos de justiça, equidade e liberdade.

À medida que o desenvolvimento tecnológico avança em big data e IA, novos desafios surgem quando essas tecnologias são empregadas como ferramentas de políticas públicas. No cenário atual, o avanço da IA geral apresenta uma série de desafios para os formuladores de políticas. O principal deles é como calibrar e governar uma IA geral que funciona com algoritmos dinâmicos, que mudam conforme os dados apresentam novas tendências e problemas. A AGI possui autonomia para tomar decisões e realizar tarefas. Se o AGI é autônomo, plástico e flexível, como calibrar esse instrumento que vai ganhando contornos de agência? As demandas de governança de IA visam várias questões éticas e políticas, criando a necessidade de estruturas institucionais que moldem o comportamento desses agentes na concepção e implantação de IA aplicada às políticas públicas. Um possível futuro dominado pela superinteligência cria novos problemas, com IA consciente e totalmente autônoma, o que exige uma transição para outro tipo de sociedade e diferentes vetores de políticas (Bostrom et al., 2020).

REFERÊNCIAS

- ABELSON, Robert P. (1981), Constraint, construal, and cognitive science. *Third Annual Conference of the Cognitive Science Society*, p.1-9, 1981.
- ALMEIDA, Virgilio, FILGUEIRAS, Fernando, MENDONÇA, Ricardo F. (2022). Algorithms and Institutions: How Social Sciences Can Contribute to Governance of Algorithms. *IEEE Internet Computing*, 26 (1), 1-5. Doi: <https://dx.doi.org/10.1109/MIC.2022.3147923>
- ATHEY, Susan (2017), Beyond prediction: Using big data for policy problems. *Science*, vol. 355, nº 6324, 483-485. Doi: <https://doi.org/10.1126/science.aal4321>
- BENFELDT, Olivia; PERSSON, John S.; MADSEN, Sabine (2020), Data governance as a collective action problem. *Information Systems Frontier*, vol. 22, nº 1, 299-313. <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09923-z>
- BENJAMIN, Ruha (2019), Assessing Risk, Automating Racism. *Science*, vol. 366, nº 6464, 421-422. Doi: <https://doi.org/10.1126/science.aaz3873>

- BOSTROM, Nick; DAFOE, Allan; FLYNN, Carrick (2020). "Public Policy and Superintelligent AI: A Vector Field Approach", in: *Ethics of Artificial Intelligence*. Edited by Liao, S. M. Oxford: Oxford University Press.
- CAPANO, Giliberto (2018), Policy Design Spaces in Reforming Governance in Higher Education: the Dynamics in Italy and the Netherlands. *Higher Education*, vol. 75, nº 4, 675-694. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0158-5>
- COLLIER, Matt; FU, Richard; YIN, Lucy (2017), Artificial intelligence: healthcare's new nervous system. Edited by Accenture. Available from: https://www.accenture.com/t20170418T023052Z_w_/au-en/_acnmedia/PDF-49/Accenture-Health-Artificial-Intelligence.pdf.
- CRAIN, Matthew (2018), The limits of transparency: Data brokers and commodification. *New Media & Society*, vol. 20, nº 1, 88-104. Doi: <https://doi.org/10.1177%2F1461444816657096>
- CRAWFORD, Kate (2021), *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press.
- COZMAN, Fábio (2021), No canal da inteligência artificial. Nova temporada de desgrenhados e empertigados. *Estudos Avançados*, vol. 35, nº 101, 7-20. Doi: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.002>
- DAI, Xin (2020). Enforcing Law and Norms for Good Citizens: One View of China's Social Credit System Project. *Development*, 63, 38-43. Doi: <https://doi.org/10.1057/s41301-020-00244-2>
- DANAHER, John (2016), The threat of algocracy: reality, resistance and accomodation. *Philosophy & Technology*, 29 (3), 245-268. Doi: <https://doi.org/10.1007/s13347-015-0211-1>
- DESOUZA, Kevin C., JACOB, Benoy (2017), Big data in the public sector: Lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, vol. 49, nº 7, 1043-1064. Doi: <https://doi.org/10.1177/0095399714555751>
- DOMINGOS, Pedro (2015), *The master algorithm*. How the quest for ultimate machine learning will remake our world. New York: Basic Books.
- DUNLEAVY, Patrick (2016), Big data and policy learning. In: *Evidence-Based policy making in the social sciences. Methods that matter* . Edited by Stoker, Gerry, Evans, Mark. Chicago: Policy Press.
- DUNLEAVY, Patrick, MARGETTS, Helen (2013), The second wave of digital-era governance: A quasi-paradigm for government on the web. *Philosophical Transactions of the Real Society*, vol. 371, nº 1987, 1-17. Doi: <https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0382>
- EKIBIA, Hamid, MATTIOLI, Michael, KOUPER, Inna, ARAYE, G., GHAZINEIAD, Ali, BOWMAN, Timothy, SURI, Venkata R., TSOU, Andrew, WEINGART, Scott, SUGIMOTO, Cassidy R. (2014). Big Data, Bigger Dilemmas: A Critical Review. *Advances in Information Science*, 66 (8), 1523-1545. Doi: <https://doi.org/10.1002/asi.23294>

- FILGUEIRAS, Fernando (2022). The Politics of AI: Democracy and Authoritarianism in Developing Countries. *Journal of Information Technology and Politics*, 19, 1-16. Doi: <https://doi.org/10.1080/19331681.2021.2016543>
- FILGUEIRAS, Fernando (2021), New Pythias of public administration. Ambiguities and choice in AI systems and challenges of governance. *AI & Society*, early view, 1-14. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01201-4>
- FILGUEIRAS, Fernando; ALMEIDA, Virgilio (2021), *Governance for the Digital World*. Neither More State Nor More Market. London: Palgrave.
- FRISCHMANN, Brett, SELINGER, Evan (2018), *Re-engineering humanity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GUEST, Sarah (2017), Big data for policymaking: Fad or fasttrack? *Policy Sciences*, vol. 50, nº 3, 367-382. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11077-017-9293-1>
- GITELMAN, Lisa; JACKSON, Virginia (2013), Introduction. In: *Raw data is an oxymoron*, edited by Gitelman, L. Cambridge: MIT Press.
- GOERTZEL, Ben (2014), Artificial General Intelligence: Concept, State of the Art, and Future Prospects. *Journal of Artificial General Intelligence*, vol. 5, nº 1, 1-46. Doi: <https://doi.org/10.2478/jagi-2014-0001>
- HALEVY, Alon; NORVIG, Peter; PEREIRA, Fernando (2009), The unreasonable effectiveness of data. *IEEE Intelligent Systems*, vol. 24, nº 2, 8-12. Doi: <https://doi.org/10.1109/MIS.2009.36>
- HAYES, Brian (2008). Cloud Computing. *Communications of the ACM*, 51 (7), 9-11. Doi: <http://doi.acm.org/10.1145/1364782.1364786>
- HESS, Charlotte, OSTROM, Elinor (2007), *Understanding knowledge as a commons* Cambridge: MIT Press, 2007.
- HOOD, Christopher, MARGETTS, Helen (2007), *The tools of government in the digital age*. London: Palgrave.
- HOWLETT, Michael, CAPANO, Giliberto (2020), The knows and unknowns of policy instruments analysis: Policy tools and the current research agenda on policy mixes. *Sage Open*, vol. 10, nº 1, 1-13. Doi: <https://doi.org/10.1177/2158244019900568>
- HOWLETT, Michael (2019), *Designing public policies*. Principles and instruments. London: Routledge.
- HOWLETT, Michael (2014), From old to new policy design: Design thinking beyond markets and collaborative governance. *Policy Sciences*, vol. 47, nº 3, 197-207. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11077-014-9199-0>
- HOWLETT, Michael (2005), What is a policy instrument? Tools, mixes, and implementation styles. In: *Design Government*. From Instruments to Governance. Edited by Eliadis, P., Hill, M.G., Howlett, M. Montreal: McGill-Queens' University Press, 31-50.

- SCHNEIDER, Anne L., INGRAM, Helen. (1990). "Policy Design: Elements, Premises, and Strategies," in Nagel, S.S. (ed.). *Policy Theory and Policy Evaluation*. Concepts, Knowledge, Causes, and Norms. New York: Greenwood Press.
- IRION, Kristina (2012), Government cloud computing and national data sovereignty. *Policy & Internet*, vol. 4, n° 3-4, 40-71. Doi: <https://doi.org/10.1002/poi3.10>
- JEFFARES, Stephen (2021), *The virtual public servant*. Artificial intelligence and frontline work. London: Palgrave.
- JOYCE, Kelly, SMITH-DOERR, Laurel, ALEGRIA, Sharla, BELL, Susan, CRUZ, Taylor, HOFFMAN, Steve G., NOBLE, Safya U., SHESTAKOFSKY, Benjamin (2021), Toward a sociology of artificial intelligence: A call for research on inequalities and structural change. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, vol. 7, n° 1, 1-11. Doi: <https://doi.org/10.1177/2378023121999581>
- KANG, Jun S., KUZNETSOVA, Polina, LUCA, Michael, CHOI, Yejin (2013), Where not to eat? Improving public policy by predicting hygiene inspections using online reviews. *Proceedings of the 2013 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*. Seattle: Association for Computational Linguistics (ACL), 1443-1448. Available at: <https://www.aclweb.org/anthology/D13-1150/>
- KITCHIN, Robin (2013), Big data and human geography: Opportunities, challenges, and risks. *Dialogues in Human Geography*, vol. 3, n° 3, 262-267. Doi: <https://www.doi.org/10.1177/2043820613513388>
- KOSTERS, Mark; VAN DER HEIJDEN, Jeroen (2015), From mechanism to virtue: evaluating nudge theory. *Evaluation*, 21 (3), 276-291. Doi: <https://doi.org/10.1177%2F1356389015590218>
- LASCOURMES, Pierre; LE GALES, Patrick (2007), Introduction: Understanding public policy through its instruments—From the nature of instruments to the sociology of public policy instrumentation. *Governance*, 20 (1), 1-21. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0491.2007.00342.x>
- MARKRAM, Henry (2006), The Blue Brain Project. *Nature Reviews Neuroscience*, vol. 7, n° 2, 153-160. Doi: <https://doi.org/10.1038/nrn1848>
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor, CUKIER, Kenneth (2013), *Big data: A revolution that will transform how we live, work and think*. London: John Murray.
- MINSKY, Marvin (1985), *The society of mind*. New York: Simon and Schuster.
- NOBLE, Safya U. (2018), *Algorithms of oppression*. How search engines reinforce racism. New York: New York University Press.
- OSTROM, Elinor (2005), *Understanding institutional diversity*. Princeton: Princeton University Press.
- PETERS, B. Guy (2018), *Policy problems and policy design*. Cheltenham: Edward Elgar.

- POWER, Daniel J. (2016), "Big Brother" can watch us. *Journal of Decision Systems*, 25, (Supl.), 578–588. Doi: <https://doi.org/10.1080/12460125.2016.1187420>
- RADAELLI, Claudio M., DUNLOP, Claire A. (2013), Learning in the European Union: Theoretical lenses and meta-theory. *Journal of European Public Policy*, vol. 20, nº 6, 923–940. Doi: <https://doi.org/10.1080/13501763.2013.781832>
- RUSSELL, Stuart J. (2019), *Human compatible*. Artificial intelligence and the problem of control. New York: Viking Books.
- RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter (2010), *Artificial intelligence*. A modern approach. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- SALAMON, Lester (2002), *The tools of government: A guide to the new governance*. New York: Oxford University Press.
- SAMUEL, Arthur (1959), Some studies in machine learning using the game of checkers. *IBM Journal of Research and Development*, vol. 44, nº 1.2, 210–229. Doi: <https://doi.org/10.1147/rd.33.0210>
- SANFILIPPO, Madelyn R., SHVARTZSHNAIDER, Yan, REYES, Irwin, NISSENBAUM, Helen, EGELMAN, Serge (2020), [Disaster Privacy/Privacy Disaster](#). *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 71, nº 9, 1002–1014. Doi: <https://doi.org/10.1002/asi.24353>
- SIMON, Herbert A. (1957), *Models of man*. Social and rational. New York: John Wiley.
- SIMON, Herbert A. (1969), *The sciences of the artificial*. Cambridge: MIT Press.
- TADDEO, Mariarosario; FLORIDI, Luciano (2018), Regulate artificial intelligence to avert cyber arms race. *Nature*, vol. 556, 296–298. Doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-018-04602-6>
- TAEIHAGH, Araz (2021), Governance of artificial intelligence. *Policy and Society*, vol. 40, nº 2, 1–21. Doi: <https://doi.org/10.1080/14494035.2021.1928377>
- TURING, Alan (1950), Computing machiney and intelligence. *Mind – A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*, vol. 59, nº 236, 433–460.
- VEDUNG, Evert (1998), "Policy instruments: Typologies and theories," in: *Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation*, edited by Bemelmans-Videc, M.L.; Rist, R.C.; Vedung, E. Piscataway, NJ & London: Transaction Publishers, 21–58.
- WALRAVENS, Nils, BALLON, Pieter, COMPERNOLLE, Mathias, BORGHYS, Koen (2021), "Data ownership and open data: The potential for data-driven policy making". in: *The data shake*. Opportunities and obstacles for urban policy making, edited by Grazia Concilio, Paola Pucci, Lieven Raes, Geert Mareels (eds.). Milan: Politecnico; Berlin: Springer.
- WEBER, Kristin, OTTO, Boris, OESTERLE, Hubert (2009), One size does not fit all. A contingency approach to data governance. *Journal of Data and*

Information Quality (JDIQ), vol. 1, nº 1, 4-8. Doi:
<https://doi.org/10.1145/1515693.1515696>

WILLIAMSON, Ben (2014), Knowing public services: cross-sector intermediaries and algorithmic governance in public sector reform. *Public Policy & Administration*, vol. 29, nº 4, 292-312. Doi:
<https://doi.org/10.1177/0952076714529139>.