

Desenhando políticas e governança de dados para cidades inteligentes: ensaio teórico com o uso da IAD Framework para analisar políticas orientadas por dados

Fernando Filgueiras ¹

Barbara Silva ²

¹ Universidade Federal de Goiás / Faculdade de Ciências Sociais, Goiânia / GO – Brasil

² Fundação Getulio Vargas / Escola de Políticas Públicas e Governo, Brasília / DF – Brasil

Este artigo examina a política orientada por dados para cidades inteligentes e como o Institutional Analysis and Development Framework (IAD) se posiciona como uma ferramenta para analisar o design da governança de dados e de política de dados. A pesquisa realizada neste artigo sobre políticas baseadas em dados parte da premissa de que um projeto orientado por dados sustenta iniciativas de cidades inteligentes e incorpora dilemas de ação coletiva, impactando diretamente o desenho da política e da governança de dados. A motivação do artigo foi examinar dos componentes da estrutura IAD e componentes constitutivos da política de dados que orientam sua governança em sistemas complexos de transformação digital. O artigo é um ensaio que pretende levantar discussões sobre dados em cidades inteligentes e como o desenho de políticas compreende os conflitos de ação coletiva motivados pelo controle de dados.

Palavras-chave: política de dados; governança de dados; quadro IAD; cidades inteligentes; ação coletiva.

Diseño de políticas y gobernanza de datos para ciudades inteligentes: ensayo teórico utilizando el marco IAD para analizar políticas basadas en datos

Este artículo examina la política basada en datos para ciudades inteligentes y cómo el Institutional Analysis and Development Framework (IAD) constituye una herramienta para analizar el diseño de la gobernanza de datos y de la política de datos. El examen realizado en el artículo parte de la premisa de que la política basada en datos, que sustenta las iniciativas de ciudades inteligentes, incorpora dilemas de acción colectiva e impacta directamente en el diseño de las políticas y de la gobernanza de datos. La motivación para la elaboración del artículo fue examinar los elementos del IAD framework y descomponer los componentes constitutivos de la política de datos en las ciudades inteligentes, para luego derivar de ellos los principios que guían la gobernanza de datos en situaciones complejas de transformación digital. El artículo es un ensayo teórico que pretende generar discusiones sobre la política de datos en las ciudades inteligentes y cómo el diseño de políticas entiende los dilemas y conflictos de la acción colectiva motivados por el control de datos.

Palabras clave: política de datos; gobernanza de datos; IAD framework; ciudades inteligentes; acción colectiva.

Designing data policy and governance for smart cities: theoretical essay using the IAD framework to analyze data-driven policy

This article examines data-driven policy for smart cities and how the institutional analysis and development framework (IAD) is a tool to analyze data governance and data policy design. The research assumes that data-driven policy underpins smart city initiatives and incorporates collective action dilemmas, directly impacting policy design and data governance. The article's motivation is to examine the elements of the IAD framework and decompose the constitutive components of data policy in smart cities, obtaining principles that guide data governance in complex situations of digital transformation. The article is a theoretical essay to discuss data policy in smart cities and how policy design understands dilemmas and conflicts of collective action motivated by data control.

Keywords: data policy; data governance; IAD framework; smart cities; collective action.


DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220220078>

Artigo recebido em 11 mar. 2022 e aceito em 06 jun. 2022.

[Versão traduzida]

Pareceristas: Simone da Silva Luvizan (Fundação Getulio Vargas, São Paulo / SP – Brasil). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5955-8584>

Gustavo Leonardo Simão (Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória / ES – Brasil). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5989-100X>

ISSN: 1982-3134 

AGRADECIMENTOS

Somos gratos aos comentários e críticas dos revisores em uma versão inicial deste artigo.

Também agradecemos a Lizandro Lui, Gabriela, Ingrid Nascimento e Maria Tereza o convívio fraterno e o apoio para a produção deste artigo.

Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, processo 303273/2020-8.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Transformação digital e cidades inteligentes

As ferramentas digitais têm um grande potencial para transformar o setor público e promover mudanças institucionais que transformam, por sua vez, as práticas de governança. A transformação digital em governos é essencial para a pesquisa em políticas públicas (Luna-Reyes & Gil-Garcia, 2014). A transformação digital considera que as ferramentas digitais fazem parte de um quebra-cabeça complexo que envolve organizações, instituições, cidadãos e empresas para mudar a cadeia de valor de governos. O mundo digital muda a governança do setor público, inaugurando a convencionalmente chamada governança da era digital (Dunleavy & Margetts, 2013).

O mundo digital transforma as organizações governamentais porque ele altera as estruturas de gestão e serviços públicos. No que diz respeito à estrutura do serviço público, a transformação digital modifica a interação entre governos e sociedade e entre governos e empresas, tornando-a mediada por máquinas (Filgueiras & Almeida, 2021).

No que diz respeito à estrutura de gestão, as ferramentas digitais alteram os procedimentos e o trabalho realizado pelos gestores, constituindo novas e ampliadas capacidades no setor público. Por fim, também ocorrem mudanças na estrutura política, por causa da modificação na comunicação entre o governo e a sociedade.

A transformação digital em governos compreende ideias que conectam atores e instituições para produzir mudanças institucionais, por meio da mediação de ferramentas digitais (Mergel, Edelman, & Haug, 2019).

Existem vários conceitos para a transformação digital, entendida como um processo de mudança institucional relacionado com a adoção de tecnologias digitais (Veale & Brass, 2019). Conceitualmente, a transformação digital é como as organizações respondem às mudanças em seu ambiente usando tecnologias digitais para alterar o processo de construção de valor público (Vial, 2019). As mudanças no ambiente de governança resultam na digitalização e digitização da sociedade e das estruturas de gestão (Anthony, 2020). O que resume essa abordagem é o papel que a digitalização e a digitização desempenham na mudança institucional. Primeiro, o processo de digitalização é uma condição necessária para que a governança digital transforme as práticas do setor público. A adoção de ferramentas digitais, como inteligência artificial, internet das coisas, *blockchain* e plataformas, que são colocadas no centro da mudança em políticas públicas, é essencial na transformação digital. A digitalização refere-se à adoção de métodos sociotécnicos para digitalizar técnicas para melhorar as intervenções em contextos sociais e institucionais, otimizando vários tópicos de política, como a construção de cidades inteligentes, por exemplo. Em segundo lugar, a digitização é o processo de

transformar a informação em um objeto computável, que permita que a informação seja convertida em dados e que estes possam ser armazenados e utilizados por máquinas (Anthony, 2020).

Essas ferramentas permitem que os gestores modifiquem suas práticas e tenham novos enquadramentos e conceitos sobre políticas públicas. Cidades inteligentes usam amplamente ferramentas digitais para mudar a política urbana. Essas ferramentas podem criar intervenções para construir soluções para problemas complexos (Meijer, 2018).

O conceito de cidade inteligente é difuso e engloba diferentes rótulos, como cidade digital, cidade tecnológica e cidade conectada, entre outros, para abordar a relação entre tecnologia, pessoas e comunidade. Uma cidade inteligente reúne uma perspectiva tecnológica, humana e institucional (Nam & Pardo, 2011). Mais amplamente, o conceito de cidade inteligente refere-se a como os espaços urbanos são compostos de *everyware* (Greenfield, 2006). Em outras palavras, a cidade inteligente é o espaço urbano composto de computação pervasiva e ubíqua, a qual cria dispositivos instrumentalizados digitalmente para construir intervenções no tecido mais amplo do ambiente urbano. Assim, o acesso dos cidadãos às redes é ampliado, os serviços públicos e a infraestrutura urbana são controlados digitalmente, os sistemas de gestão são construídos e os sensores são espalhados pelo espaço urbano para coletar, armazenar e processar dados para gerenciar e regular os fluxos e processos da cidade, em tempo real.

Projetos de cidades inteligentes modificam as possibilidades de participação e colaboração entre governos locais e cidadãos para mudar, por sua vez, as condições das políticas e promover processos de desenvolvimento (Pereira, Cunha, Lampoltshammer, Parycek, & Testa, 2017). As cidades estão desenvolvendo tecnologias digitais que modificam o desenho da infraestrutura urbana e criam condições para um desenvolvimento urbano sustentável e melhor qualidade de vida, bem como capacidade de gestão participativa dos recursos naturais (Caragliu, Del Bo, & Nijkamo, 2011; Gil-Garcia, Pardo, & Nam, 2015; Meijer & Rodríguez-Bolívar, 2016; Nam & Pardo 2011b; Townsend, 2014). A cidade inteligente é um espaço urbano que possui diferentes ferramentas digitais para coletar dados por meio de sensores, ativadores de voz ou identificação. Esses dados são usados para desenhar soluções tecnológicas que melhoram o bem-estar local e fornecem aos governos a capacidade de construir intervenções urbanas. Sinteticamente, as cidades inteligentes desenham e implementam diferentes políticas urbanas baseadas em dados cujo design é baseado em instrumentos de *big data* para resolver problemas de políticas (Athey, 2017; Walravens, Ballon, Compernelle, & Borghys, 2021).

Projetos de cidades inteligentes são atrativos para gestores públicos e atores políticos porque as tecnologias digitais aumentam a capacidade de implementação de políticas públicas. No entanto, a implementação de projetos de cidades inteligentes requer cuidados sob a ótica da governança de dados, que é condição *sine qua non* para que os projetos de cidades inteligentes sejam implementados com sucesso, produzindo o crescimento econômico e a sustentabilidade desejados (Meijer, 2018). Projetos de cidades inteligentes exigem infraestrutura de computação para estender e aumentar o processo de coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados. “Dados são unidades ou pedaços de informação que, em conjunto, formam a base das decisões políticas modernas por autoridades governamentais e não governamentais” (Gitelman & Jackson, 2013, p. 1).

A importância dos dados para projetos de cidades inteligentes surge justamente da emergência de metodologias de *big data* e da crescente dataficação da sociedade. A progressiva conexão de cidadãos e organizações na internet produz a dataficação da sociedade, por meio da qual as diversas interações entre humanos e humanos ou entre humanos e organizações podem ser compreendidas por

meio de grandes volumes de dados (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013). Tais dados são obtidos por intermédio de estruturas de vigilância, uso de registros públicos ou *crowdsourcing*, o que os torna um recurso cuja exploração é essencial para apoiar os modelos de negócios. Essa infraestrutura computacional pode ser pública ou privada, de modo que os dados são recursos disputados no espaço urbano (Frischmann, 2012). Para dar suporte a soluções inteligentes para o espaço urbano, os dados são recursos compartilhados.

Como os dados são recursos compartilhados, a governança de dados é politicamente conflitante em razão de uma relação complexa entre a gestão municipal, as empresas de tecnologia e os cidadãos (Kitchin, 2014). Além disso, o processo não regulado de coleta e exploração de dados dos governos locais levanta preocupações políticas e sociais essenciais para o entendimento de dilemas contemporâneos com a emergência de *big data*. A exploração indevida desses dados, que dizem respeito a diferentes dimensões da vida dos cidadãos, pode promover novas formas de exclusão e comprometer os benefícios esperados da governança digital (Filgueiras & Almeida, 2021).

Os governos locais estão começando a desafiar sua dependência em relação a empresas de tecnologia, que são as grandes beneficiárias do acesso e da exploração de dados em seus modelos de negócio. A assimetria entre governos locais, empresas de tecnologia e cidadãos compromete os projetos de cidades inteligentes, produzindo falhas que afetam, por sua vez, os resultados obtidos com a política de inovação.

A coleta e a exploração de dados gerados pelos governos locais têm um enorme potencial para apoiar projetos de cidades inteligentes que beneficiem a sociedade. No entanto, erros na governança de dados e nos instrumentos que os coletam comprometem os objetivos da política, agravando a frustração com relação ao desenho de cidades inteligentes (Drapalova & Weigrich, 2020).

Os dados e a aplicação de tecnologias digitais na governança devem ser compreendidos como bens comuns digitais, uma vez que eles são recursos com características públicas e privadas que podem ser apropriados e utilizados em benefício da sociedade (Filgueiras & Almeida, 2021). Cidades como Barcelona, por exemplo, desenharam iniciativas institucionais como as Data Commons, promovidas como elemento para capacitar os cidadãos a considerar os dados como recursos compartilhados. Esses dados melhoram os serviços públicos e as políticas públicas no governo local. Iniciativas como essa demonstram como uma estrutura de dados compartilhada entre governos locais, empresas e sociedade pode melhorar a qualidade de vida e precisa de mecanismos institucionais que solidifiquem a aplicação de ferramentas digitais na política urbana (H. March & Ribera-Fumaz, 2018). Cidades inteligentes, com políticas e serviços baseados em dados, podem facilitar processos de coprodução de serviços públicos e ampliar mecanismos de participação cidadã com o uso de diferentes tecnologias (Meijer, 2018).

No entanto, o uso equivocado de dados em projetos de cidades inteligentes pode promover processos de exclusão, preconceitos algorítmicos de gênero e raça (Benjamin, 2019), ineficiência dos serviços públicos e novos riscos organizacionais (Filgueiras & Almeida, 2021), zonas de exclusão tecnológicas no espaço urbano (Eubanks, 2018), problemas de segurança cibernética (Shackelford, 2020) e de eficácia sobre a estrutura de serviços e políticas baseadas em instrumentos de *big data*. Por fim, a relação entre organizações públicas e empresas de tecnologia está gerando uma nova forma de colonização global, que torna o Estado dependente dessas empresas, que geram todo tipo de problemas por falhas ou mesmo pela impossibilidade de aplicação de instrumentos regulatórios para estabelecer uma abordagem institucional para o uso de dados (Couldry & Mejias, 2019). Para minimizar esses

problemas que surgem com as tecnologias emergentes, os governos – locais e nacionais – estão construindo instituições para governança de dados e desenhando políticas de dados.

A governança de dados trata da alocação de autoridade e controle e o exercício dessa autoridade por meio da tomada de decisão em questões relacionadas com dados (Plotkin, 2013). A governança de dados envolve dimensões institucionais, organizacionais e de *accountability*. O conceito de governança de dados está relacionado com regras e responsabilidades organizacionais das quais emergem uma política de dados para fortalecer a tomada de decisão e *accountability*, sendo os dados entendidos como recursos organizacionais (Abraham, Schneider & Vom Brocke, 2019; Nielsen, 2017).

Nos governos, a governança de dados envolve a constituição de dados como bens comuns essenciais para a governança pública e também os dilemas de ação coletiva, que, na governança de dados, surgem de problemas relacionados com a coleta e a exploração para gerar modelos de negócios e transformação digital (Benfeldt, Persson, & Madsen, 2020; Mattioli, 2017).

A governança de dados é o processo de tomada de decisão e a construção de autoridade para especificar os direitos de decisão e responsabilidade que incentivam o comportamento desejado em relação ao uso, à segurança, à integridade e à disponibilidade de dados. Assim, a autoridade constitui políticas, padrões e guias consistentes com os objetivos da governança (Weber, Otto, & Oesterle, 2009), que envolve problemas de ação coletiva e deve se basear na cooperação institucional para manter a sustentabilidade e a resiliência dos dados entendidos como bens comuns. Os *frameworks* de governança de dados, nesse sentido, devem trabalhar com a perspectiva de reduzir os dilemas da ação coletiva e fomentar a colaboração entre os diferentes atores, moldando o desenho da política de dados.

Governança de dados e política de dados são tópicos emergentes no estudo de políticas públicas. A política de dados trata de escolhas coletivas, com foco em regras e princípios gerais (governança) que orientam os atores na coleta, no armazenamento, no processamento e no compartilhamento de dados, garantindo seu uso adequado e seus ativos de informação. A política de dados inclui ações para a qualificação, o acesso, a segurança, a privacidade e o uso e a possibilidades de desenhar aplicações tecnológicas que enfocam o uso de dados em políticas e serviços. A governança de dados implica distribuir e redistribuir recursos, assim como normas operacionais, criando responsabilidades e requerimento de *compliance* com relação a princípios e normas.

Considerando que os dados representam um recurso político essencial na transformação digital, a regulação e a construção de padrões impactam o desenvolvimento de tecnologias baseadas em dados massivos. Em projetos de cidades inteligentes, a governança de dados e a política de dados são essenciais para apoiar o uso de instrumentos digitais no espaço urbano. No entanto, como apontado anteriormente, os projetos de cidades inteligentes podem produzir falhas de políticas públicas, como a criação de zonas de exclusão tecnológica, discriminação algorítmica, problemas de design de tecnologia ou uso indevido de dados que infringe direitos civis por causa de mecanismos de vigilância. Investigar como os governos desenham seus aparatos institucionais para a política e a governança de dados é essencial para vários regimes tecnológicos que implementam tecnologias emergentes.

A governança e a política de dados requerem a constituição de um arcabouço analítico capaz de construir respostas para os problemas de ação coletiva implícitos na coleta, no armazenamento, no processamento e no compartilhamento de dados. Essas respostas, no caso de cidades inteligentes, devem observar o dilema essencial de escolhas coletivas, que está implícito na necessidade de ampliar o compartilhamento de dados no espaço urbano para apoiar a digitalização, por um lado, e os problemas que podem emergir da superexploração e apropriação privada dos dados, por outro lado.

Este artigo tem o objetivo de fornecer uma perspectiva analítica para o desenho de políticas e de governança de dados para projetos de cidades inteligentes. Essa estrutura deve compreender as situações de ação e as questões políticas relacionadas com a dataficação da sociedade e os dilemas emergentes da ação coletiva. Para esse objetivo, o Institutional Analysis and Development Framework (IAD) é uma lente analítica crítica para compreender os dilemas da ação coletiva sobre a extensão das ferramentas de *big data* em governos. Na primeira seção, o artigo fornece uma visão geral da estrutura do IAD. Na segunda seção, o IAD Framework é aplicado para analisar os elementos constitutivos da política de dados e governança para cidades inteligentes. Finalmente, o artigo conclui mostrando os desafios para a análise institucional do desenho da política de dados e da governança.

2. IAD FRAMEWORK

Institutional Analysis and Development Framework (IAD) é um método para organizar a análise de políticas que considera o papel de instituições e dos atores na construção de resultados e no desenho de políticas públicas (Ostrom, 2005; Polski & Ostrom, 1999)¹. O enquadramento inicial do IAD é considerar que as políticas públicas são regimes institucionais que organizam as regras do jogo para a sociedade produzir bens públicos e resolver dilemas de ação coletiva (Heikkila & Andersson, 2018; Ostrom, 1990). Para o IAD, as instituições são normas formais e informais que expressam regras, entendimentos compartilhados e estratégias que estruturam o comportamento humano e as escolhas sociais. Tais regras, entendimentos e estratégias compartilhadas são criadas, aplicadas, adaptadas e monitoradas coletivamente (Ostrom, 2005).

A teoria institucional assume que as instituições definem as restrições, os incentivos, os significados e os valores que orientam o comportamento humano (Hall & Taylor, 1996; J. G. March & Olsen, 1984, 1985, 1989; Peters, 2019; Riker, 1962)². A teoria institucional assume que o comportamento humano não é idiossincrático e autônomo, ele ocorre em um contexto e depende dos significados estabelecidos para que as escolhas e ações coletivas tenham uma perspectiva de resolução de problemas e produzam resultados. A suposição é que o elo entre as instituições e os resultados – consequências de escolhas e ações coletivas – é o comportamento (Arrow, 1951). Normas formais e informais definirão o que é permitido ou proibido e as posições na sociedade, as quais vão compor uma gramática que define os significados da ação humana em diferentes contextos (Crawford & Ostrom, 1995). O corolário da teoria institucional busca explicações das regularidades e dos padrões do comportamento humano, por meio da compreensão das instituições (Ostrom, 2005; North, 1990).

Com base nessa premissa, o IAD busca compreender as situações de ação e como estas orientam as interações dos atores no contexto político e os resultados alcançados. Os regimes institucionais

¹ O IAD Framework é um programa de pesquisa intensivo que Vincent Ostrom e Elinor Ostrom iniciaram em 1973 na Universidade de Indiana, Bloomington. Esse programa de pesquisa foi organizado no *Vincent and Elinor Ostrom Workshop on Political Theory and Policy Analysis* e reuniu acadêmicos, profissionais e estudantes de diferentes áreas científicas para entender como os arranjos de governança afetam o desempenho das políticas em diferentes questões e áreas, como meio ambiente, segurança pública, comunidades locais, administração pública e tecnologia. As atividades do *workshop* permanecem hoje na mesma perspectiva, reunindo uma diversidade de estudos com o arcabouço do IAD Framework.

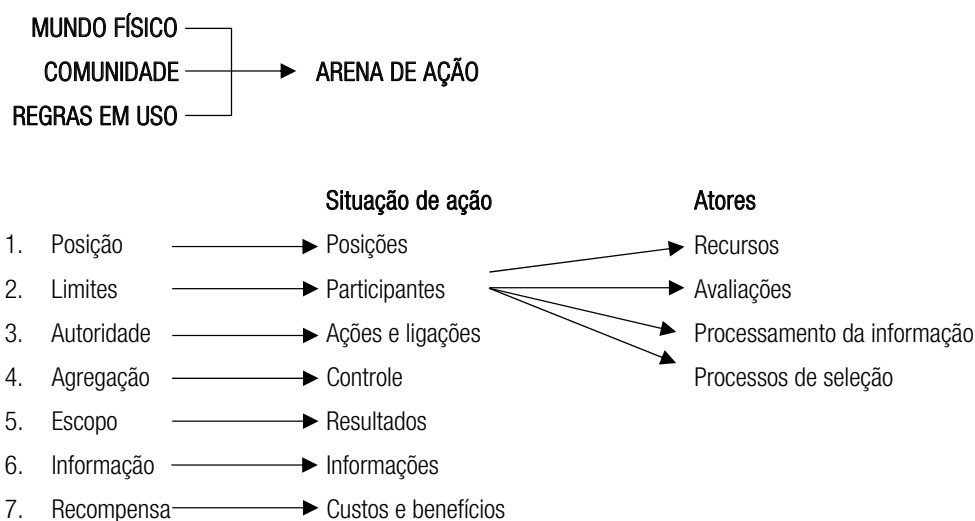
² O conceito de instituição é disputado na literatura conhecida como novo institucionalismo, que guarda diferentes nuances de uma abordagem sociológica ou econômica. Em um tom mais sociológico, o conceito de instituição tem um viés mais estrutural em relação às estruturas mais amplas de significado que emergem de uma ideia de comportamento apropriado em contextos organizacionais (March & Olsen, 1989). Em concepções mais econômicas, baseadas em teorias da escolha racional, as instituições representam as regras do jogo, pretendendo produzir situações de equilíbrio que moldam o comportamento humano (North, 1990). O IAD Framework, derivado do trabalho de Elinor Ostrom, está filiado a uma concepção mais econômica, baseada em regras, e em uma ontologia definida por situações de ação.

governam as situações políticas que definirão demandas, lugares e pessoas. Indivíduos e grupos elaboram deliberadamente esses regimes institucionais para tornar as interações dos atores mais previsíveis e reduzir incertezas e riscos (Polski & Ostrom, 1999). Assim, compreender as situações de ação está no cerne da estrutura do IAD, que produz o vínculo entre as instituições e como elas orientam o comportamento de indivíduos e grupos e o resultado alcançado pela política (Ostrom, 2011). A análise institucional da política pública deve, portanto, incluir: i) o conjunto de atores; ii) os cargos específicos a serem preenchidos pelos participantes; iii) o conjunto de ações permitidas e sua vinculação aos resultados; iv) resultados potenciais que estão ligados a sequências individuais de ações; v) o nível de controle que cada participante tem sobre a escolha; vi) as informações disponíveis para os participantes sobre a estrutura da situação de ação; e vii) os custos e benefícios que servem como incentivos e impedimentos atribuídos a ações e resultados (Ostrom, 2011, p. 11).

O IAD não é precisamente um modelo teórico ou uma teoria acabada. Ele deve ser entendido como um *framework* para avaliar o desenho de políticas, reunindo atores e instituições em situações complexas. As situações de ação envolvem agência aninhada em sistemas de decisão multinível e policêntricos, incluindo questões constitucionais, escolhas coletivas e nível operacional (Carlisle & Gruby, 2017; Carney, Heikkila, & Wood, 2019). O corolário do IAD é que as políticas públicas surgem para resolver dilemas de ação coletiva, em que os indivíduos podem solucionar problemas compartilhados de forma ascendente, usando mecanismos de autogovernança (Ostrom, 1990). Com essa definição conceitual, temos uma primeira afirmação introdutória: o desenho de políticas envolve a tomada de decisões por múltiplos atores que podem estar engajados de forma cooperativa ou conflitante. Assim, o desenho que a política vai realizar depende de fatores políticos e dinâmicas institucionais, desse modo, o IAD é engajado por uma perspectiva de design de políticas (Dunlop, Kamkhaji, & Radaelli, 2019).

A Figura 1, abaixo, resume o corolário fundamental do IAD, relacionando as instituições com as situações de ação.

FIGURA 1 **RELAÇÃO ENTRE REGRAS EM USO E ELEMENTOS DA POLÍTICA ARENA DE AÇÃO**



Fonte: Polski e Ostrom (1999, p. 24).

Para compreender as situações de ação, o pesquisador deve entender as instituições como o conjunto das condições físicas e materiais disponíveis, os atributos da comunidade que envolvem as posições sociais dos atores e as regras em uso que definem a arena de ação e seu alcance (Ostrom, 2005; Polski & Ostrom, 1999). A análise das condições materiais, de atributos da comunidade e regras em uso fornece uma maneira de definir o desenho da política ou os elementos essenciais das instituições de governança. As regras em uso conectam esses três elementos, que determinam o que é permitido, proibido e as posições sociais dos atores (Ostrom, 2005). Assim, as instituições são compostas por: i) elementos materiais que estão relacionados com os bens ou serviços que devem ser implementados e a capacidade construída para atingir os objetivos da política; ii) atributos da comunidade, ou seja, os atributos dos participantes da política e como eles compartilham as atividades relacionadas com a política; e iii) regras que definem posições, limites, autoridade, agregação, escopo, informação e recompensa para definir o modo de governança. Esses três elementos devem ser examinados para extrair as posições sociais dos atores; a delimitação dos participantes da política; a construção de autoridade; os mecanismos de controle; os resultados pretendidos; as informações disponíveis para os atores e os resultados da ação (relação custo-benefício) (Polski & Ostrom, 1999).

O desenho de políticas é um problema político porque envolve a implementação de intervenções nas ações dos cidadãos (Peters, 2018). A literatura contemporânea de design de políticas públicas apresenta uma lacuna importante em relação à análise institucional do processo de design, a escolha e a calibração de ferramentas de políticas e quando as decisões de design são tomadas de forma multinível (Howlett & Capano, 2020). O IAD pode preencher essa lacuna. Primeiro, enfatiza uma perspectiva de resolução de problemas, observando situações de ação e como os atores se envolvem na coordenação de empreendimentos e em competição ou em conflitos (Schlager & Cox, 2018). Em segundo lugar, o IAD fornece clareza aos acadêmicos ao observar objetos e conceitos opacos que são difíceis de medir no desenho da política (Heikkila & Andersson, 2018). Em terceiro lugar, o IAD reconhece que o desenho de políticas está embutido na elaboração de regras adaptativas e em estruturas participativas vinculadas a questões políticas.

O produto do IAD é configurar oito princípios para o desenho de políticas que regem a constituição de bens e serviços públicos (Ostrom, 1990). Os oito princípios para o desenho de políticas podem oferecer insights fundamentais sobre os desafios da política de dados e governança para as cidades inteligentes. Eles oferecem um recurso interessante para o desenho de políticas que constitui bens e serviços públicos e envolvem recursos compartilhados que produzem dilemas de ação coletiva. Como o IAD trabalha com recursos compartilhados, os princípios estão inseridos no desenho da política institucional orientada para a produção de resultados, com base em modelos de autogovernança. Esses princípios possibilitam relações de poder e definem tópicos importantes para a compreensão da política pública (Mudliar & Koontz, 2019). São eles:

- Os limites de usuários e recursos são claros;
- Congruência entre custos e benefícios;
- Os usuários têm procedimentos para fazer as próprias regras;
- Monitoramento regular de usuários e condições de recursos;
- Sanções graduadas;
- Mecanismos de resolução de conflitos;
- Reconhecimento mínimo de direitos pelo governo;
- Empreendimentos aninhados.

O design da política de dados e a governança de dados exigem um recurso compartilhado para produzir bens públicos, como soluções de cidades inteligentes. No mundo contemporâneo, os dados representam o elemento que possibilita as ferramentas digitais à construção de bens públicos (Frischmann, Madison, & Strandburg, 2014). As soluções de inteligência artificial baseadas em aprendizado de máquina, Internet das Coisas, *blockchain* e plataformas, aplicadas a projetos de cidades inteligentes, são fundamentadas em coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados. Sua aplicação pelos governos depende de estruturas institucionais adequadas para proteger a privacidade dos cidadãos, aumentar a qualidade dos dados e possibilitar melhores tecnologias e políticas baseadas em estruturas de *accountability* e participação dos cidadãos.

A seção a seguir produz o encontro entre os insights do IAD e a constituição de objetivos e o desenho da política e da governança de dados aplicado às cidades inteligentes.

3. COMO ANALISAR A POLÍTICA E A GOVERNANÇA DE DADOS COM O IAD?

A política e a governança de dados são campos emergentes em políticas públicas que projetam várias intervenções com foco em tecnologias emergentes (Filgueiras & Lui, 2022). Essas tecnologias emergentes usam *big data* e instrumentos de políticas orientados por dados. Como um campo emergente, a política e a governança de dados implicam o desenho de várias instituições que garantem autoridade sobre dados, políticas orientadas por dados e mecanismos regulatórios. Governos em todo o mundo estão formulando políticas e governança de dados para estabelecer as regras do jogo, criar os mecanismos regulatórios e distributivos necessários para lidar com a dataficação da sociedade e resolver os dilemas de ação coletiva embutidos no uso de metodologias de *big data*. A dataficação da sociedade impõe desafios políticos e delimita novos problemas que exigirão a instituições de governança que desenhe políticas de dados.

3.1 Promessas e dilemas da ação coletiva na dataficação das sociedades

Os governos – locais e nacionais – estão desenhando políticas baseadas em dados em diferentes domínios. Metodologias de *big data* para formular e desenhar políticas são uma tendência crescente nos governos, constituindo a principal característica da transformação digital (Giest, 2017; Souza & Jacob, 2017; Williamson, 2014). A política orientada por dados exige que as tecnologias digitais colem, processem e compartilhem dados (Athey, 2017). Gradualmente, as organizações comodificam a informação em redes distribuídas (Hess & Ostrom, 2007). Diferentes tecnologias digitais – como algoritmos de aprendizado de máquina – exigem vastos dados de treinamento para produzir os resultados esperados. Dados implicam uma lógica de recursos compartilhados em rede, com natureza privada e pública. Os governos usam esses dados para desenvolver aplicações para fornecer serviços e políticas por meio do controle da informação (Filgueiras & Almeida, 2021). Essas complexas tecnologias digitais compreendem diferentes mecanismos que colem informações e as transformam em dados e controle. O funcionamento dessas tecnologias digitais depende do compartilhamento de dados – pensados como um recurso – e seu uso para construir informações e aplicações pelas organizações (Frischmann & Selinger, 2018).

Os dados devem ser entendidos como recursos que permitem as situações de entrada para produzir ferramentas de políticas e intervenções na sociedade baseadas em tecnologias digitais (Filgueiras &

Almeida, 2021); por exemplo, a constituição de sistemas de reconhecimento facial para a segurança pública (Power, 2016). Os governos devem mobilizar dados massivos em todas essas situações para que os agentes digitais atinjam algum objetivo de política pública. As tecnologias de inteligência artificial são agentes que cumprem um objetivo (Russell, 2019) e podem ser aplicadas a políticas públicas para atingir metas de política (Filgueiras, 2023). Nesses diferentes casos e no desenho de ferramentas digitais, é necessário construir mecanismos institucionais de gestão de dados (Dawes, 2010) e estruturas institucionais de compartilhamento de dados. A gestão de dados é um aspecto fundamental da governança de dados, sendo esse ator responsável por garantir a qualidade, validade e segurança dos dados, gerenciar riscos e responsabilizar as organizações públicas por lidar com as informações com acurácia e integridade (Dawes 2010; Plotkin, 2013).

Como recursos essenciais em cidades inteligentes, os dados configuram novos dilemas para a ação coletiva (Hiller & Blanke, 2016). Eles são coletados, armazenados e processados por algoritmos proprietários relacionados com modelos de negócios que dependem de informações para atingir seus objetivos. Os dados são monetizados no capitalismo contemporâneo, criando assimetrias na competição pelo uso, carona e superexploração (Frischmann et al., 2014). O resultado prático é a criação de assimetrias entre os atores envolvidos no mundo digital, como governos, empresas de tecnologia e usuários (cidadãos), o que implica uma característica fundamental do mundo digital: a competição pelo uso de dados, monetização e disseminação massiva e desregulada de informações, seguidas de vigilância e produção de novas desigualdades (Benjamin, 2019; Eubanks, 2018; Joyce et al., 2021).

Em cidades inteligentes, dilemas de ação coletiva emergem das assimetrias entre governos locais, empresas de tecnologia e cidadãos. Para as empresas de tecnologia, as cidades inteligentes são um grande negócio, pois permitem impulsionar novas aplicações e coletar e explorar dados com base em ações urbanas. Além disso, as empresas de tecnologia fortalecem os sistemas de vigilância para apoiar seus modelos de negócio, e os atores políticos aproveitam o potencial de crescimento econômico (Kitchin, 2014). A resposta a esses dilemas requer capacidade local para gerenciar a tecnologia e a infraestrutura de dados e a criação de padrões e estratégias de gestão de dados, que norteiem o trabalho dos servidores públicos e criem estruturas regulatórias adequadas para lidar com contratos e parcerias firmados com empresas de tecnologia. Além disso, exige estruturas de cocriação de serviços e participação cidadã como atores centrais na construção de cidades inteligentes (Xu & Tang, 2020).

A política de dados e as instituições de governança de dados em cidades inteligentes estão relacionadas com dilemas de ação coletiva. O desafio da governança de dados é um processo de construção institucional que estabelece normas e regras socialmente aceitas e cria capacidades adaptativas e mecanismos de autogovernança. Por outro lado, a política de dados em cidades inteligentes está associada aos dilemas de ação coletiva que emergem dos atos governamentais voltados para a qualidade dos dados e de processos de compartilhamento que preservam a privacidade dos cidadãos e apoiam o uso e reuso de dados para serviços e políticas públicas. Os dilemas da ação coletiva não se restringem a uma única rodada porque, muitas vezes, têm um aspecto evolutivo (Ostrom, 2010). As normas sociais desempenham um papel fundamental na construção da cooperação, pois são um entendimento compartilhado com relação a ações obrigatórias, permitidas e proibidas (Ostrom, 2000).

3.2 Situações de ação

3.2.1 Recursos – capacidades e aspectos materiais

A proteção de dados é um aspecto essencial das regras em uso na governança de dados (Hiller & Blanke, 2016). No entanto, significa criar condições para sustentar políticas orientadas por dados, como políticas de cidades inteligentes (Meijer, 2018). Um dos objetivos dos projetos de cidades inteligentes é criar repositórios de dados que suportem políticas e serviços, bem como ferramentas digitais baseadas em estruturas de *big data* que possam ser aplicadas a diferentes domínios de políticas. Nas cidades inteligentes, a governança de dados cria instituições e a política de dados é essencial para ações públicas que instrumentalizam agentes inteligentes, sistemas de reconhecimento facial, IoT e sistemas de decisão autônoma, entre outras ferramentas. Com base na metodologia de *big data*, essas ferramentas requerem repositórios de dados robustos, que apresentem coleções de dados qualificados e orientem o processo de coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento para produzir ações urbanas mais efetivas e legítimas.

Os requisitos explícitos de políticas orientadas para dados demandam a compreensão deles como recursos essenciais para o desenho de estratégias que utilizem ferramentas digitais em sua implementação. A compreensão dos dados como recurso e sua aplicação no desenho de políticas parte do primeiro requisito do IAD para entender o mundo físico e os atributos dos bens em disputa para criar bens ou serviços públicos (Ostrom, 2011). As cidades inteligentes não estão lidando com um ativo físico sobre dados, que é o objeto de análise mais comum envolvido no IAD. Em vez disso, as ferramentas digitais tendem a produzir novos regimes sociopolíticos com formas de comodificação e trocas inéditas (Joyce et al., 2021; Sadowski, 2019). Essas novas formas de comodificação originaram-se de processos de digitalização e digitização, que mercantilizam a informação, a transformam em recursos e criam novas dinâmicas na sociedade. Dados são recursos virtuais que fluem não apenas em escala local – geralmente objeto do IAD –, mas também em escala global, envolvendo exploração para suporte de ferramentas digitais.

Trabalhar com dados exige que os governos apoiem e regulem a infraestrutura necessária para coletá-los, armazená-los, processá-los e compartilhá-los. Essa infraestrutura pode ser pública ou privada e compõe um arranjo de compartilhamento que define a governança de dados. Alternativamente, os governos podem firmar contratos com a indústria de intermediários de dados, responsável pelo trabalho com dados e pelo suporte a sistemas governamentais (Crain, 2018). Por exemplo, nos Estados Unidos, o Federal Bureau of Investigation (FBI) está comprando dados de localização de telefones celulares da empresa Venntel. O objetivo desse contrato do FBI com a Venntel é adquirir informações sem garantias, a fim de contornar as proibições para que as organizações públicas lidem diretamente com dados para realizar persecuções criminais³. Os governos também podem firmar contratos de computação em nuvem, modificando a lógica de armazenamento e processamento de dados, o que impacta a soberania do local (Irion, 2012). Por exemplo, o Governo Federal brasileiro mantém um contrato de computação em nuvem com o Google para a operação da Plataforma Gov.br. Esse sistema em nuvem suporta dados obtidos da interação do usuário com a interface e todo o funcionamento

³ Recuperado de <https://theintercept.com/2020/06/24/fbi-surveillance-social-media-cellphone-dataminr-venntel/>

das camadas de inteligência artificial que promovem a personalização e eficácia dos serviços públicos digitais presentes na plataforma (Filgueiras, Palotti, & Nascimento, 2022).

De qualquer forma, é necessário infraestrutura adequada para controlar os recursos, estabelecer os termos e as condições em que o público recebe o acesso a dados e determinar como ela e os vários sistemas dependentes evoluem (Frischmann, 2012). A infraestrutura relacionada com o trabalho associado a dados representa um conjunto particular de recursos que é compartilhado com a comunidade. Em outras palavras, a infraestrutura necessária para trabalhar com dados representa um bem comum essencial e está sujeita a dilemas de ação coletiva (Frischmann et al., 2014).

Essa infraestrutura compartilhada é extensa e corresponde ao acesso de cidadãos e empresas à internet, à infraestrutura computacional e de rede das organizações públicas e privadas, aos sistemas de cibersegurança e ao controle de redes. Os dados e a infraestrutura equivalem aos recursos em disputa e definem a necessidade de instrumentos de políticas que orientem a coleta, o armazenamento, o processamento e o compartilhamento de dados internamente aos governos e externamente com a sociedade para que a cidade inteligente possa efetivamente criar valor público.

Finalmente, os recursos em disputa também incluem a capacidade humana necessária (Polski & Ostrom, 1999) para projetar políticas orientadas por dados. Os recursos e a capacidade humana são essenciais para o sucesso ou fracasso da política e constituem as condições necessárias para engajar e mobilizar pessoas com habilidades analíticas para trabalhar com dados (Filgueiras & Almeida, 2021).

3.2.2 Regras em uso

As regras em uso compreendem três níveis, a saber: constitucionais, escolhas sociais e regras operacionais. As regras constitucionais definem quem é elegível para elaborar as normas de escolha coletiva e como estas podem ser alteradas. As regras de escolha coletiva definem quem opera a política pública e é elegível para participar de atividades que afetam o nível operacional. Finalmente, o nível operacional das regras afeta os participantes na tomada de decisões cotidianas sobre questões políticas e econômicas (Polski & Ostrom, 1999). Portanto, as regras em uso definem posições, limites, autoridade, agregação, escopo, informação e recompensa (Ostrom, 2005).

A governança de dados em cidades inteligentes emerge de regras constitucionais, regras de escolha coletiva e regras operacionais que definem autoridade sobre dados e procedimentos para trabalhar com eles. Tais princípios orientam o comportamento dos atores ao definir quem tem autoridade sobre o quê, quando, onde e como. Ao definir os atores, as regras em uso para a cidade inteligente estabelecem quem são as partes interessadas que contribuem com os dados ou sobre o que e quem eles são, assim como quem ou o que usa os dados e se beneficia desse uso.

Diversas políticas convergem para a coleta e o uso de dados por diferentes atores. Em projetos de cidades inteligentes, os dados são coletados de vários usuários de serviços inteligentes. Estes são utilizados na implantação de diferentes tecnologias que constroem intervenções políticas no espaço urbano. As regras em uso especificam se os governos coletam, armazenam e usam os dados para elaborar políticas ou empregam outros meios, como contratar intermediários de dados ou empresas de tecnologia por meio de contratos com o setor privado.

As regras em uso definem os atores e os limites da política de dados. Da mesma forma, as regras em uso da política de dados determinam a autoridade reguladora dos dados e os mecanismos de controle e monitoramento. Elas também estabelecem os objetivos da política relacionados com a

estruturação da administração de dados, os mecanismos de transparência e *accountability* e a relação custo-benefício dos atores da política de dados.

3.3 Aplicação dos princípios de design

Os princípios de design aplicados à gestão de dados em cidades inteligentes podem representar conteúdo reflexivo que organiza arenas de ação por governos, agentes regulatórios, empresas de tecnologia, intermediários de dados e usuários de diferentes serviços públicos digitais e infraestruturas urbanas. Ao empregar os princípios do design, as cidades inteligentes devem estar relacionadas com condições institucionais de gestão de dados que organizam, por sua vez, as arenas de ação. A Ada Lovelace Foundation (2020) aplica os princípios de design do IAD para constituir as regras que orientam a governança e a política de dados. A tabela abaixo resume os preceitos de design relacionados com a governança de dados com base no IAD.

QUADRO 1 PRINCÍPIOS DE DESIGN DE OSTROM APLICADOS À GOVERNANÇA E À POLÍTICA DE DADOS

Princípios de Ostrom	Aplicação à política de dados
Os limites de usuários e recursos são claros	Definir claramente o propósito para a coleta e o uso de dados, os agentes que contribuem com os dados ou sobre quem são os dados e beneficiários que utilizam os dados coletados.
Congruência entre benefícios e custos	Fixar os modelos de negócios para a operação de dados, definindo, por sua vez, como seu gerenciamento é financiado, que métodos e ferramentas são usados para armazená-los e como os dados podem ser acessados ou usados.
Os usuários têm procedimentos para fazer as próprias regras	Determinar como os usuários afetados pelas regras da política de dados podem participar da modificação das regras, pois as bases legais definem os procedimentos de consentimento e como os dados são processados. Definir como os <i>stakeholders</i> podem participar da governança de dados.
Monitoramento regular de usuários e recursos	Definir quem e como pode auditar a governança de dados, como a precisão dos dados é gerenciada, como as organizações, as estratégias e o acesso a dados são definidos e auditados. Definir critérios de transparência sobre quem acessa os dados e relatórios, como os resultados do trabalho com os dados são compartilhados e a arquitetura de segurança da informação.
Sanções graduadas	Estabelecer sanções para evitar o uso indevido de dados e a violações de regras operacionais por parte dos proprietários dos dados.
Mecanismos de resolução de conflitos	Determinar a existência de arenas para a resolução de conflitos entre aqueles que exploram os dados e seus reguladores. Estabelecer mandatos para reguladores e limites para o acesso a dados.
Reconhecimento mínimo de direitos pelo governo	Estabelecer os direitos dos apropriadores de dados para conceber suas instituições.
Empreendimentos aninhados	Definir uma estrutura regulatória e padrões de interoperabilidade para as atividades de apropriação, provisão, monitoramento, aplicação, resolução de conflitos e governança organizadas em várias camadas por organizações aninhadas.

Fonte: Ada Lovelace Foundation (2020).

O desenho da governança e da política de dados envolve o reconhecimento desses diferentes princípios, uma vez que a natureza da política é regulatória e com procedimentos claros para o gerenciamento de dados. A aplicação desses princípios pode ocorrer em estruturas institucionais emergentes distintas, como repositórios de compartilhamento de dados, cooperativas de dados, *data trusts* públicos e soberania de dados pessoais (Micheli, Ponti, Craglia, & Suman, 2020). Como organizado pela cidade de Barcelona, por exemplo, os repositórios de dados são a constituição de plataformas que ampliam o acesso aos dados ao reuni-los em diferentes fontes (Grossman, Heath, Murphy, Patterson, & Wells, 2016). *Data trust* público é o modelo institucional de governança de dados baseado no dever fiduciário das organizações que coletam dados e os compartilham. Esse dever fiduciário organiza a relação entre o indivíduo que tem os dados pessoais coletados e os coletores (Delacroix & Lawrence, 2019). As cooperativas de dados abordam os desafios da sociedade e produzem políticas de dados com foco em condições de justiça e equidade para criar cadeias de valor (Borkin, 2019). Por fim, a soberania dos dados pessoais está focada na autodeterminação de seus titulares (Ilves & Osimo, 2019). Esses modelos de governança de dados enquadram diferentes situações de ação que moldam a política de dados e organizam as relações de poder (Micheli et al., 2020).

Com base nesses princípios de design, entender a política de dados em cidades inteligentes com base no IAD significa questionar se a arena de ação é legítima para relacionar os atributos normativos da comunidade afetada pela política, como o valor da privacidade, por exemplo. Além disso, o IAD questiona os atributos dos recursos e das capacidades, os atores que participam da política, as regras de governança e os padrões. Por fim, o IAD possibilita compreender os resultados das políticas que são compartilhados e disputados na provisão de bens e serviços públicos (Sanfilippo, Frischmann, & Strandburg, 2021).

O desenho da governança de dados fornece diferentes mecanismos para tornar eficaz a gestão de dados em cidades inteligentes e garantir que as estruturas de compartilhamento de dados ocorram dentro de parâmetros institucionais robustos, capazes de beneficiar a sociedade e minimizar os riscos de uso indevido de dados para diferentes finalidades. O IAD requer orientação por esses princípios, explicando o desenho de políticas em seus diferentes aspectos relativos às arenas de ação (Blomquist & DeLeon, 2011; Heikkila & Andersson, 2018; Ostrom, 2011; Polski & Ostrom, 1999). As arenas de ação preenchem a lacuna de uma perspectiva instrumental do desenho de políticas públicas, compreendendo seus aspectos de poder (Mudliar & Koontz, 2020), as escolhas sociais (Ostrom, 2005) e a avaliação e ação que produzem os resultados das políticas. O desenho de políticas correlaciona os objetivos das políticas, dos atores e de seus interesses, as regras que estruturam os elementos constitutivos, as escolhas sociais e os aspectos operacionais para explicar os resultados e as possibilidades de avaliação orientadas para a constituição de robustez política (Anderies, Janssen, & Ostrom, 2004).

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O IAD é uma ferramenta interessante para analisar a política e a governança de dados em cidades inteligentes. Os dados são recursos essenciais nas cidades inteligentes, e as políticas estão sendo desenhadas para criar estruturas institucionais que possibilitem a governança de dados; sua incorporação nas políticas urbanas; a criação de ferramentas e instrumentos para coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados; a proteção da privacidade e dos

direitos dos cidadãos; a qualificação dos dados; o controle das bases de treinamento para evitar vieses algorítmicos; e o estabelecimento de políticas voltadas para a responsabilização pelo uso dos dados. O IAD é uma abordagem poderosa para entender os dilemas sociais que constituem as cidades inteligentes e as dinâmicas institucionais que orientam as interações dos atores para o desenho de políticas. Já a política de dados norteia o comportamento dos atores na coleta, no armazenamento, no processamento e compartilhamento de dados, com base nas regras e na autoridade de governança de dados. A estrutura do IAD tem um valor prático que pode ajudar acadêmicos e profissionais a entender as dinâmicas que informam o desenho de políticas.

O IAD tem limitações que precisam ser informadas. Ele opera com políticas construídas em torno de dilemas de ação coletiva, com dificuldades para lidar com a tomada de decisões legislativas ou burocráticas (Heikkila & Andersson, 2018). O IAD também não se aplica a diferentes contextos de políticas, no entanto, oferece condições para observar a aplicação dos diferentes componentes do desenho de políticas, o que pode subsidiar o estudo da relação entre as características do desenho e os resultados das políticas. Contudo, existem dificuldades em estudar a conexão entre subsistemas de políticas e fluxos de decisão.

Os insights apresentados em anos de pesquisa com o IAD permitem afirmar que as atividades de desenho de políticas não seguem um parâmetro ou forma de instrumentação fixa, entendendo relações de poder e interações mediadas por regras e gramáticas institucionais. As atividades de desenho de políticas são dinâmicas e respondem à compreensão contextualizada das situações e arenas que estruturam as escolhas sociais e os resultados alcançados pelas políticas (Ostrom, 2005).

A diversidade institucional em políticas públicas é informada por situações de ação que emergem de diferentes capacidades, recursos em disputa, atributos comunitários e regras em uso, que devem ser contextualizadas e mobilizar atores nas arenas que moldam o desenho da política. Aplicado na análise de política de dados, o IAD pode contribuir para a compreensão de diferentes situações e contextos de ação que orientam a dinâmica de desenho de políticas. A política de dados enfrenta desafios para estabelecer escolhas institucionais adequadas para lidar com problemas relacionados com tecnologias emergentes. Há certo grau de experimentalismo baseado nas incertezas e ambiguidades dos atores associados a diferentes perspectivas que surgem com o alcance e o poder das ideias de transformação digital como política emergente. As cidades inteligentes, nesse sentido, dependem de escolhas institucionais que estão moldando a política de dados, o que possibilita a transformação digital das políticas urbanas e o uso seguro de dados que respondam a uma estrutura de direitos dos cidadãos.

O IAD pode ser uma ferramenta poderosa para uma agenda de pesquisa futura relacionada com a comparação de diferentes projetos de cidades inteligentes, análise das escolhas institucionais e comparação dos resultados em termos de objetivos políticos. A confrontação de projetos de cidades inteligentes nos permite entender como a diversidade institucional emerge de diferentes conflitos e consensos que surgem de regras em uso e capacidades distintas que moldam as situações de ação que entregam o desenho da política. Essa relação entre o arcabouço do IAD e os problemas de design possibilita compreender a atividade de design de forma dinâmica, avançando no conhecimento sobre as condições políticas e a produção de resultados.

Há uma tendência de imaginar que as cidades inteligentes são tecnologicamente determinadas (Nam & Pardo, 2011a). No entanto, o uso de dados para constituir intervenções urbanas depende não apenas da tecnologia disponível, mas de construções humanas e ações orientadas por instituições. A análise de projetos de cidades inteligentes pode ser aprimorada se o entendimento for de que

instituições e situações de ação criadas em contextos institucionais são importantes para entender os resultados das políticas.

As cidades inteligentes enfrentam desafios que exigem o desenho de políticas e instituições de governança de dados capazes de enfrentar os problemas de cibersegurança, vigilância e abuso de direitos fundamentais que podem produzir novos padrões de desigualdade e ameaças emergentes. Esses problemas surgem de dados pensados como recursos compartilhados que são fundamentais para empresas e governos contemporâneos. Por fim, para evitar que a cidade inteligente seja submetida à tragédia dos comuns (Almeida et al., 2020), o IAD pode ser uma ferramenta essencial para apoiar o desenho de instituições de governança de dados e de políticas voltadas para a crescente qualificação, proteção e uso de dados na esfera pública.

REFERÊNCIAS

- Abraham, R., Schneider, J., & Vom Brocke, J. (2019, dezembro). Data governance: a conceptual framework, structured review, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 424-438. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.008>
- Ada Lovelace Foundation. (2020, setembro 18). *Exploring principles for data stewardship*. Recuperado de: <https://www.adalovelaceinstitute.org/project/exploring-principles-for-data-stewardship/>
- Almeida, V., Filgueiras, F., & Gaetani, F. (2020). Digital governance and the tragedy of the commons. *IEEE Internet Computing*, 24(4), 41-46. Recuperado de <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.2979639>
- Anderies, J. M., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and Society*, 9(1), 1-17. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art18/>
- Anthony, B., Jr. (2020). Managing digital transformation of smart cities through enterprise architecture – a review and research agenda. *Enterprise Information Systems*, 15(3), 299-331. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/17517575.2020.1812006>
- Arrow, K. (1951). *Social choice and individual values*. New York, NY: Wiley.
- Athey, S. (2017). Beyond prediction: Using big data for policy problems. *Science*, 355(6324), 483-485. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/science.aal4321>
- Basurto, X., Kingsley, G., McQueen, K., Smith, M., & Weible, C. M. (2009). A systematic approach to institutional analysis: Applying Crawford and Ostrom's Grammar. *Political Research Quarterly*, 63(3), 523-537. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1065912909334430>
- Benfeldt, O., Persson, J. S., & Madsen, S. (2020). Data governance as a collective action problem. *Information Systems Frontier*, 22(1), 299-313. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10796-019-09923-z>
- Benjamin, R. (2019). Assessing risk, automating racism. *Science*, 366(6464), 421-422. Recuperado de <https://doi.org/10.1126/science.aaz3873>
- Blomquist, W., & DeLeon, P. (2011). The design and promise of the Institutional Analysis and Development Framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 1-6. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2011.00402.x>
- Borkin, S. (2019, fevereiro). *Platform cooperatives - Solving the capital conundrum*. London, UK: Nesta and Co-operatives UK.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamo, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Carlisle, K., & Gruby, R. L. (2019). Polycentric systems of governance: A theoretical model for the commons. *Policy Studies Journal*, 47(4), 927-952. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/psj.12212>
- Carney, P., Heikkila, T., & Wood, M. (2019). *Making policy in a complex world*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Couldry, N., & Mejias, U. (2019). Data colonialism: Rethinking big data's relation to the contemporary subject. *Television & New Media*, 20(4), 336-349. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1527476418796632>
- Crain, M. (2018). The limits of transparency: Data brokers and commodification. *New Media & Society*, 20(1), 88-104. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/1461444816657096>
- Crawford, S., & Ostrom, E. (1995). A grammar of institutions. *American Political Science Review*, 89(3), 568-600. Recuperado de <https://doi.org/10.2307/2082975>
- Dawes, S. S. (2010). Stewardship and usefulness: policy principles for information-based transparency. *Government Information Quarterly*, 27(4), 377-383. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.07.001>
- Delacroix, S., & Lawrence, N. D. (2019). Bottom-up data trusts: Disturbing the 'one size fits all' approach to data governance. *International Data Privacy Law*, 9(4), 236-252. Recuperado de <https://doi.org/10.1093/idpl/izp014>
- Drapalova, E., & Wegrich, K. (2020). Who governs 4.0? Varieties of smart cities. *Public Management Review*, 22(5), 668-686. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/14719037.2020.1718191>

- Dunleavy, P., & Margetts, H. (2013). The second wave of digital-era governance: A quasi-paradigm for government on the web. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 371(1987), 1-17. Recuperado de <https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0382>
- Dunlop, C. A., Kamkhaji, J. C., & Radaelli, C. M. (2019). A sleeping giant awakes? The rise of the Institutional Grammar Tool (IGT) in policy research. *Journal of Chinese Governance*, 4(2), 163-180. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/23812346.2019.1575502>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. New York, NY: St. Martin's Press.
- Filgueiras, F. (2023). Big data, artificial intelligence, and the future of regulatory tools, in M. Howlett (Ed.), *Routledge Handbook on Policy Tools*. London, UK: Routledge.
- Filgueiras, F., & Almeida, V. (2021). *Governance for the digital world: Neither more state nor more market*. London, UK: Palgrave-MacMillan.
- Filgueiras, F., & Lui, L. (2022, abril 15). Design data governance in Brazil: An institutional analysis. *Policy Design and Practice*. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/25741292.2022.2065065>
- Filgueiras, F., Palotti, P. L. M., & Nascimento, M. I. B. (2022). Policy design e uso de evidências: o caso da Plataforma Gov.br. In N. M. Koga, P. L. M. Palotti, J. Mello, & M. M. S. Pinheiro (Orgs.), *Políticas públicas e uso de evidências no Brasil: Conceitos, métodos, contextos e práticas*. Brasília, DF: IPEA.
- Frischmann, B. (2012). *Infrastructure: The social value of shared resources*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Frischmann, B., Madison, M. J., & Strandburg, K. J. (2014). Governing the knowledge commons. In B. M. Frischmann, M. J. Madison, & K. J. Strandburg (Eds.), *Governing knowledge commons*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Frischmann, B., & Selinger, E. (2018). *Re-engineering humanity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Giest, S. (2017). Big data for policymaking: Fad or fasttrack? *Policy Sciences*, 50, 367-382. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11077-017-9293-1>
- Gil-Garcia, J. R., Pardo, T., & Nam, T. (2015). What make a city smart? Identifying core components and propose an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, 20(1), 61-87. Recuperado de <https://doi.org/10.3233/IP-150354>
- Gitelman, L., & Jackson, V. (2013). Introduction. In L. Gitelman (Ed.), *Raw data is an oxymoron*. Cambridge, UK: MIT Press.
- Greenfield, A. (2006). *Everyware: The dawning age of ubi-qui-tous computing*. Boston, MA: New Riders.
- Grossman, R., Heath, A., Murphy, M., Patterson, M., & Wells, W. (2016). A case for data commons: Toward data science as a service. *Computing in Science and Engineering*, 18(5), 10-20. Recuperado de <https://doi.org/10.1109/MCSE.2016.92>
- Hall, P., & Taylor, R. (1996). Political science and three new institutionalisms. *Political Studies*, 44(5), 936-957. Recuperado de <https://doi.org/10.1111%2Fj.1467-9248.1996.tb00343.x>
- Heikkilä, T., & Andersson, K. (2018). Policy design and the added-value of the institutional analysis development framework. *Policy & Politics*, 46(2), 309-324. Recuperado de <https://doi.org/10.1332/030557318X15230060131727>
- Hess, C., & Ostron, E. (2007). *Understanding knowledge as a commons*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hiller, J., & Blanke, J. M. (2016). Smart cities, big data, and the resilience of privacy. *Hastings Law Journal*, 68(2), 309-356.
- Howlett, M. (2019). *Designing Public Policies: Principles and Instruments*. London, UK: Routledge.
- Howlett, M., & Capano, G. (2020). The knows and unknowns of policy instruments analysis: Policy tools and the current research agenda on policy mixes. *Sage Open*, 10(1), 1-13. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/2158244019900568>
- Howlett, M., & Mukherjee, I. (2014). Policy design and non-design: Towards a spectrum of policy formulation types. *Politics and Governance*, 2(2), 57-71. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.17645/pag.v2i2.149>
- Ilves, L. K., & Osimo, D. (2019, April). *A roadmap for a fair data economy*. Helsinki, Finland: Policy Brief, Sitra and the Lisbon Council.

- Irion, K. (2012). Government cloud computing and national data sovereignty. *Policy & Internet*, 4(3-4), 40-71. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/poi3.10>
- Jeffares, S. (2021). *The virtual public servant: Artificial intelligence and frontline work*. London, UK: Palgrave.
- Joyce, K., Smith-Doerr, L., Alegria, S., Bell, S., Cruz, T., Hoffman, S.G., ... Shestakofsky, B. (2021, março 18). Toward a sociology of artificial intelligence: A call for research on inequalities and structural change. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/2378023121999581>
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79, 1-14. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8>
- Luna-Reyes, L. F., & Gil-Garcia, J. R. (2014). Digital government transformation and internet portals: The Co-Evolution of Technology, Organizations, and Institutions. *Government Information Quarterly*, 31(4), 545-555. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.08.001>
- March, H., & Ribera-Fumaz, R. (2018). *Barcelona: From corporate smart city to technological sovereignty*. London, UK: Routledge.
- March, J. G., & Olsen, J. P. (1984). The new institutionalism: Organizational factors in political life. *American Political Science Review*, 78(3), 734-749. Recuperado de <https://doi.org/10.2307/1961840>
- March, J. G., & Olsen, J. P. (1985). *Ambiguity and choice in organizations*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- March, J. G., & Olsen, J. P. (1989). *Rediscovering institutions: The organizational basis of politics*. New York, NY: Free Press.
- Mattioli, M. (2017). The data-pooling problem. *Berkeley Technology Law Journal*, 32(1), 179-236. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/26488664>
- Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work and think*. London, UK: John Murray.
- Meijer, A. J. (2018). Datapolis: A public governance perspective on “smart cities. *Perspectives on Public Management and Governance*, 3(1), 195-206. Recuperado de <https://doi.org/10.1093/ppmgov/gvx017>
- Meijer, A. J., & Rodriguez-Bolivar, M. P. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392-408. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>
- Mergel, I., Edelman, N., & Haug, N. (2019). Defining Digital Transformation: Results from Experts Interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4), 1-16. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- Micheli, M., Ponti, M., Craglia, M., & Suman, A. B. (2020). Emerging models of data governance in the age of datafication. *Big Data & Society*, 7(2), 1-15. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/2053951720948087>
- Mudliar, P., & Koontz, T. (2020). Locating power in Ostrom’s design principles: Watershed management in India and the United States. *Society & Natural Resources*, 34(5), 639-658. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/08941920.2020.1864535>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011a). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12° Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenge Time*, New York, NY. Recuperado de <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011b). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5° International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, New York, NY.
- Nielsen, O. B. (2017). *A comprehensive review of data governance literature* (Selected Papers of the IRIS, n. 8). Atlanta, GA: Association for Information Systems.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. New York, NY: Cambridge University Press.

- Ostrom, E. (2000). Collective action and evolution of social norms. *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), 137-158. Recuperado de <https://doi.org/10.1257/jep.14.3.137>
- Ostrom, E. (2005). *Understanding institutional diversity*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ostrom, E. (2010, junho). Beyond markets and states: Polycentric governance of complex economic systems. *American Economic Review*, 100(3), 641-672. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/27871226>
- Ostrom, E. (2011). Background on the institutional analysis and development framework. *Policy Studies Journal*, 39(1), 7-27. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2010.00394.x>
- Pereira, G. V., Cunha, M. A., Lampoltshammer, T. J., Parycek, P., & Testa, M. G. (2017). Increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives. *Journal of Information Technology and Development*, 23(3), 526-553. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1353946>
- Peters, B. G. (2018). *Policy problems and policy design*. Cheltenham, UK: Edward Elgar
- Peters, B. G. (2019). *Institutional theory in political science: The new institutionalism*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Plotkin, D. (2013). *Data stewardship: An actionable guide to effective data management and data governance*. Burlington, NJ: Morgan Kaufman.
- Polski, M. T, & Ostrom, E. (1999). An institutional framework for policy analysis and design. In D. H. Cole & M. D. McGinnis (Eds.), *Elinor Ostrom and Bloomington School of political economy* (pp. 13-48). Lanham, MA: Lexington Books.
- Power, D. J. (2016). “Big Brother” can watch us”. *Journal of Decision Systems*, 25(1), 578-588. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/12460125.2016.1187420>
- Riker, W. (1962). *The theory of political coalitions*. New Haven, CO: Yale University Press.
- Russell, S. J. (2019). *Human compatible: Artificial intelligence and the problem of control*. New York, NY: Viking.
- Sadowski, J. (2019). When data is capital: Datafication, accumulation, and extraction. *Big Data & Society*, 6(1), 1-12. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/2053951718820549>
- Sanfilippo, M. R., Frischmann, B., & Strandburg, K. J. (2021). Privacy and Knowledge Commons. In M. R. Sanfilippo, B. Frischmann, & K. J. Strandburg (Eds.), *Governing privacy in knowledge commons*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Schlager, E., & Cox, M. (2018). The IAD framework and the SES framework: An introduction and assessment of the Ostrom workshop frameworks. In C. M. Weible, & P. A. Sabatier (Eds.), *Theories of the Policy Process* (pp. 215-252). New York, NY: Westview Press.
- Shackelford, S. (2020). *Governing new frontiers in the information age: Toward a Cyber Peace*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Souza, K. C., & Jacob, B. (2017). Big data in public sector: Lessons for practitioners and scholars. *Administration & Society*, 49(7), 1043-1064. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0095399714555751>
- Tocqueville, A. (2002). *Democracy in America*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Townsend, A. M. (2014). *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a New Utopia*. New York, NY: W. W. Norton & Company.
- Veale, M., & Brass, I. (2019). Administration by algorithm? Public management meets public sector machine learning. In K. Yeung & M. Lodge (Eds.), *Algorithm regulation*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A reviews and research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Walravens, N., Ballon, P., Compennolle, M., & Borghys, K. (2021). Data ownership and open data: The potential for data-driven policy making. In G. Concilio, P. Pucci, L. Raes, & G. Mareels (Eds.), *The data shake: Opportunities and obstacles for urban policy making*. Berlin, Germany: Springer.
- Weber, K., Otto, B., & Oesterle, H. (2009). One size does not fit all. A contingency approach to data governance. *Journal of Data and Information Quality*, 1(1), 1-27. Recuperado de <https://doi.org/10.1145/1515693.1515696>

Williamson, B. (2014). Knowing public services: cross-sector intermediaries and algorithmic governance in public sector reform. *Public Policy & Administration*, 29(4), 292-312. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0952076714529139>.

Xu, C. K., & Tang, T. (2020). Closing the gap or widening the divide: The impacts of technology-enabled coproduction on equity in public service delivery. *Public Administration Review*, 80(6), 962-975. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/puar.13222>

Fernando Filgueiras



<https://orcid.org/0000-0001-9570-8113>

Doutor em Ciência Política pelo Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ); Professor associado da Faculdade de Ciências Sociais da Universidade Federal de Goiás (UFG); Professor do Programa Profissional de Doutorado em Políticas Públicas da Escola Nacional de Administração Pública (ENAP); Professor afiliado no Ostrom Workshop on Political Theory and Policy Analysis, Indiana University; Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) – Democracia Digital, Universidade Federal da Bahia (UFBA). E-mail: fernandofilgueiras@ufg.br

Bárbara Silva



<https://orcid.org/0000-0002-6617-8229>

Mestre em Governo e Políticas Públicas pela Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getulio Vargas (FGV EPPG). E-mail: silva.barbarasouza@gmail.com