



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**FACULDADE DE ARTES VISUAIS - FAV**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROJETO E CIDADE**

MAIRY DE OLIVEIRA KENUPP CUNHA

**CONDIÇÕES ATUAIS DE POLÍTICAS DE CIDADE  
INTELIGENTE NO BRASIL EM COMPARAÇÃO A  
CIDADES ESTRANGEIRAS**

Goiânia - Goiás (GO)  
Julho de 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES

### E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

#### 1. Identificação do material bibliográfico

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplos: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

#### 2. Nome completo do autor

MAIRY DE OLIVEIRA KENUPP CUNHA

#### 3. Título do trabalho

CONDIÇÕES ATUAIS DE POLÍTICAS DE CIDADE INTELIGENTE NO BRASIL EM  
COMPARAÇÃO A CIDADES ESTRANGEIRAS

#### 4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

**a)** consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);

**b)** novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Mairy De Oliveira Kenupp Cunha**, **Usuário Externo**, em 04/10/2024, às 11:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Henrique Goncalves**, **Professor do Magistério Superior**, em 04/10/2024, às 13:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4878934** e o código CRC **E9385865**.

---

MAIRY DE OLIVEIRA KENUPP CUNHA

## **CONDIÇÕES ATUAIS DE POLÍTICAS DE CIDADE INTELIGENTE NO BRASIL EM COMPARAÇÃO A CIDADES ESTRANGEIRAS**

Dissertação de mestrado apresentada junto ao **Programa de Mestrado Projeto e Cidade** da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial à obtenção do título de **Mestre em Projeto e Cidade**.

Área de Concentração: Projeto, Teoria, História e Crítica

Linha de Pesquisa: **Processos e Tecnologia de Projeto e Planejamento**

**Orientador:**

Prof.<sup>a</sup> Dr. Pedro Henrique Gonçalves

Goiânia - Goiás (GO)

Julho de 2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Kenupp Cunha, Mairy de Oliveira  
CONDIÇÕES ATUAIS DE POLÍTICAS DE CIDADE INTELIGENTE  
NO BRASIL EM COMPARAÇÃO A CIDADES ESTRANGEIRAS  
[manuscrito] / Mairy de Oliveira Kenupp Cunha. - 2024.  
xii, 95 f.: il.

Orientador: Prof. Pedro Henrique Gonçalves.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás,  
Faculdade de Artes Visuais (FAV), Programa de Pós-graduação em  
Projeto e Cidade, Goiânia, 2024.

Bibliografia.

Inclui siglas, abreviaturas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Cidade Inteligente. 2. Internet das Coisas; IoT. 3. Gestão Operacional; Gestão de Cidades. 4. Tecnologias Integradas; Urbanismo Operacional. 5. Transformação Digital; Governança; PNCI. I. Gonçalves, Pedro Henrique, orient. II. Título.

CDU 72



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

FACULDADE DE ARTES VISUAIS

### ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Ata nº 008/2024 da sessão de Defesa de Dissertação de Mairy de Oliveira Kenupp Cunha, que confere o título de Mestre(a) em Programa de Pós-graduação em Projeto e Cidade, na área de concentração em **Projeto, Teoria, História e Crítica**.

Ao/s **vinte e três de agosto de dois mil e vinte e quatro**, a partir da(s) **nove horas**, através de **webconferência**, realizou-se a sessão pública de Defesa de Dissertação intitulada “**CONDIÇÕES ATUAIS DAS POLÍTICAS DE CIDADE INTELIGENTE NO BRASIL: um Estudo Comparado entre as Políticas e Instrumentos de Cidade Inteligente Implementadas no Mundo e as propostas do Projeto de Lei no 976 de 2021**”. Os trabalhos foram instalados pelo(a) Orientador(a), Professor(a) Doutor(a) **Pedro Henrique Gonçalves (PPGPROCIDADE/UFG)** com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Professor(a) Doutor(a) **Rodrigo Bombonati De Souza Moraes (UFG)**, membro titular externo; Professor(a) Doutor(a) **Wagner de Souza Rezende (PPGPROCIDADE/UFG)**, membro titular interno. Durante a arguição os membros da banca **fizeram** sugestão de alteração do título do trabalho. A Banca Examinadora reuniu-se em sessão secreta a fim de concluir o julgamento da Dissertação, tendo sido(a) o(a) candidato(a) **aprovado(a)** pelos seus membros. Proclamados os resultados pelo(a) Professor(a) Doutor(a) **Pedro Henrique Gonçalves (PPGPROCIDADE/UFG)**, Presidente da Banca Examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, lavrou-se a presente ata que é assinada pelos Membros da Banca Examinadora, ao(s) **vinte e três de agosto de dois mil e vinte e quatro**.

TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA

#### CONDIÇÕES ATUAIS DE POLÍTICAS DE CIDADE INTELIGENTE NO BRASIL EM COMPARAÇÃO A CIDADES ESTRANGEIRAS



Documento assinado eletronicamente por **Wagner De Souza Rezende, Professor do Magistério Superior**, em 04/10/2024, às 12:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Henrique Goncalves, Professor do Magistério Superior**, em 04/10/2024, às 13:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Bombonati De Souza Moraes, Professor do Magistério Superior**, em 04/10/2024, às 15:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

*Dedico este trabalho ao Pai Celestial, ao qual devo minha existência, inteligência e propósitos.*

*Dedico, também, este trabalho a meus pais, Mara e Alcir, os quais inculcaram em mim o amor pelo estudo e pela escrita, bem como me ensinaram a dedicação e persistência necessárias para concretizar qualquer projeto e atingir os resultados desejados.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ofereço meus agradecimentos a Deus, cuja presença me impulsiona adiante, e cujas palavras me oferecem consolo e orientação em todos os momentos.

A meus pais, por todo o apoio que me deram, em todos os sentidos, e pela confiança que sempre depositam em mim e nos projetos que me proponho a concretizar, sem os quais a execução deste trabalho não teria sido possível.

Ao meu orientador, Professor Doutor Pedro Henrique Gonçalves, também pela confiança, pela orientação, paciência e tempo despendido, constante comunicação e diligência, os quais foram determinantes para a estruturação e execução deste trabalho.

Às minhas colegas de mestrado, Fernanda Jacintho, Isabela Pinheiro, Jéssica Pinheiro e Leidiane Cruz, pela amizade e companheirismo, por haverem compartilhado comigo todas as experiências ao longo de nossos estudos, e por haverem transformado, positivamente, meu dia-a-dia dentro do programa.

A todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a execução deste trabalho, contribuindo, também, para o enriquecimento de meu processo de aprendizado.

*"A tecnologia tornou possível a existência de grandes populações. Grandes populações agora tornam a tecnologia indispensável".*

**Joseph W. Krutch**

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo analisar e comparar as propostas do Projeto de Lei nº 976 de 2021 com as políticas e práticas implementadas nacional e internacionalmente, destacando semelhanças e diferenças, a fim de determinar se as mesmas são congruentes com tais práticas e se têm potencial de capacitar as cidades brasileiras para a implementação de cidades inteligentes no Brasil. Para tanto, buscou-se caracterizar o estado atual de implementação de políticas de cidade inteligente no Brasil e no mundo, por meio da análise de uma amostra de cidades consideradas inteligentes (*Smart Cities*) internacionalmente. Ademais, visou caracterizar as chamadas Cidades Inteligentes, expondo suas origens históricas e teóricas, bem como verificar o modelo de gestão urbana adotada atualmente no Brasil. Por meio de pesquisa documental a partir de levantamento em arquivo, foram levantadas informações acerca das cidades estrangeiras de Chicago, Nova Iorque, Copenhague, Zurique, Dubai e Singapura; e das cidades brasileiras de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Os dados foram divididos em 3 diferentes categorias: Infraestrutura de Cidade Inteligente, Práticas de Governança e Práticas de Gestão Urbana Operacional, relacionadas aos instrumentos de Cidade Inteligente implementados, sendo posteriormente organizados em quadros comparativos, que buscam ilustrar as semelhanças e diferenças entre os recursos e políticas implementadas nas cidades analisadas. Da mesma forma, foram levantadas as normativas aderentes para cada cidade e o contexto em que se inserem. Após análise dos dados, verificou-se a precedência da infraestrutura sobre políticas de governança e práticas de gestão, bem como a indiferença da existência ou inexistência de legislação de Cidade Inteligente para o desenvolvimento desses três aspectos-chave nas cidades da amostra analisada. Com base nesses resultados foi revisado o conteúdo da PL 976/2021 e divisadas sugestões de alteração e diretrizes para a exitosa implementação deste modelo de gestão nas metrópoles brasileiras no contexto da elaboração da Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI).

**Palavras-chave:** Cidade Inteligente; Internet das Coisas; IoT; Gestão Operacional; Gestão de Cidades; Tecnologias Integradas; Urbanismo Operacional; Transformação Digital; Governança; PNCI;

## ABSTRACT

This study aims to analyze and compare the propositions of the Bill nº 976 of 2021 (Projeto de Lei) to policies and practices implemented nationally and internationally, highlighting similarities and differences, in order to determine whether they are congruent with such practices and whether they have the potential to enable Brazilian cities to implement smart cities in Brazil. To this end, it seeks to characterize the current state of implementation of smart city policies in Brazil and around the world, through the analysis of a sample of cities that are considered “smart” internationally. Furthermore, it aims to characterize the so called Smart Cities, exposing its historical and theoretical origins, as well as analyze the urban management and governance model currently employed in Brazil. Through documental research as well as archive survey, information regarding the cities of Chicago, New York, Copenhagen, Zurich, Dubai and Singapore was gathered; as well as information regarding the Brazilian cities of São Paulo, Rio de Janeiro and Brasília. The data was divided into 3 different categories: Smart City Infrastructure, Smart City Governance Practices and Smart City Operational Management Practices, being later organized into comparative tables, that aim to illustrate the similarities and differences between the implemented resources and policies devised for each city. Also, adherent bills, laws and regulations for each city and the context in which they are set was gathered and analysed. After analysis of the data, it was concluded that the infrastructure has precedence over governance policies and urban management practices; it was also observed the non-importance of the existence of lack thereof of legislation regarding Smart Cities for the development of these three key aspects in the cities of the analysed sample. Based on these results, the text of the 976/2021 Bill was revised, and suggestions for alterations in the text and guidelines for the successful implementation of the Smart City management model in Brazilian metropolises were devised, in the context of the National Smart City Policy (NSCP) elaboration.

**Key words:** Smart City; Internet of Things; IoT; Operational Management; City Management; Integrated Technologies; Operational Urban Planning; Digital Transformation; Governance; NSCP;

## LISTA DE FIGURAS

1	<i>Ciclo da Gestão Operacional de Cidades Inteligentes. Fonte: Elaborado pela autora. . . . .</i>	20
2	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Chicago. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	49
3	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	52
4	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Copenhague. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	55
5	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Zurique. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	62
6	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Dubai. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	66
7	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Singapura. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	70
8	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de São Paulo. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	73
9	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade do Rio de Janeiro. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	76
10	<i>Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Brasília. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .</i>	77

## LISTA DE TABELAS

1	Conceitos para o planejamento das cidades. Fonte: Hiroki, 2016 (adaptado). . . . .	11
2	As três gerações de Cidades Inteligentes de Cohen (2015). Fonte: autoria própria.	12
3	Marcos institucionais e leis aderentes ao tema "Cidades Inteligentes"no Brasil. Fonte: Portal da Câmara dos Deputados. . . . .	23
4	Rankings das cidades estrangeiras selecionadas. Fonte: elaboração da autora. . . . .	29
5	Rankings das cidades brasileiras selecionadas. Fonte: elaboração da autora. . . . .	30
6	Etapa 1 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras. . . . .	33
7	Etapa 2 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras. . . . .	34
8	Etapa 3 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras. . . . .	34
9	Etapa 1 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras. . . . .	38
10	Etapa 2 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras. . . . .	38
11	Etapa 3 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras. . . . .	39
12	Legislação aderente dos Estados Unidos da América. Fonte: Portal de Legislação do Congresso Estadunidense. Tradução da autora. . . . .	46
13	Legislação aderente do Estado de Illinois. Fonte: Portal Legislativo da Assem- bleia do Estado de Illinois. Tradução da autora. . . . .	47
14	Legislação aderente do município de Chicago, Illinois.Fonte: Portal Legislativo do Município de Chicago. Tradução da autora. . . . .	48
15	Políticas e programas aderentes implementados no Estado de Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora. . . . .	50
16	Políticas e programas aderentes implementados no município de Nova Iorque, Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora. . . . .	51
17	Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Cope- nhague. Fonte: Site do Copenhagen Solution Lab. Traduzido pela autora. . . . .	54
18	Legislação aderente da Confederação Suíça. Fonte: Portal de Legislação da Confederação Suíça. Tradução da autora. . . . .	57
19	Legislação aderente do Cantão de Zurique. Fonte: Portal de Legislação do Cantão de Zurique. (Disponível em: <a href="https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetze-beschluesse/gesetzessam">https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetze-beschluesse/gesetzessam</a> )	
20	Políticas e programas aderentes da cidade de Zurique, KZCH. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .	61
21	Legislação aderente dos Emirados Árabes Unidos. Fonte: Portal de Legislação dos Emirados Árabes Unidos. Tradução da autora. . . . .	63
22	Legislação aderente do Emirado de Dubai, Emirados Árabes Unidos. Fonte: Por- tal de Legislação do Emirado de Dubai. Tradução da autora. . . . .	64
23	Políticas e programas aderente da cidade de Dubai, Emirado de Dubai. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora.	65
24	Políticas e programas aderente da cidade-Estado de Singapura. Fonte: Elabo- rado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora. . . . .	70
25	Legislação aderente do Estado de São Paulo, Brasil. Fonte: Portal de Legislação do Estado de São Paulo. . . . .	71
26	Legislação aderente do município de São Paulo, SP. Fonte: Portal de Legislação da Prefeitura de São Paulo. . . . .	73
27	Legislação aderente do município do Rio de Janeiro, RJ. Fonte: Portal de Legislação da Prefeitura do Rio de Janeiro. . . . .	74

28	Políticas e programas aderentes do município do Rio de Janeiro, RJ. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. . . . .	75
29	Legislação aderente do município do Distrito Federal, Brasil. Fonte: Portal de Legislação da Câmara Legislativa do Distrito Federal. . . . .	77
30	Comparação de práticas na categoria "infraestrutura". Fonte: elaboração da autora. . . . .	78
31	Comparação de práticas na categoria "Governança". Fonte: elaboração da autora. . . . .	79
32	Comparação de práticas na categoria "Gestão Operacional". Fonte: elaboração da autora. . . . .	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PNCI	Política Nacional de Cidade Inteligente
PL	Projeto de Lei
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
ICTs	<i>Information Communication Technologies</i>
IoT	Internet das Coisas ( <i>Internet of Things</i> )
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MCOM	Ministério das Comunicações
GIZ	<i>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
SIG	Sistema de Informação Geográfica
GIS	<i>Geographic Information System</i>
ETHZ	<i>Eidgenössische Technische Hochschule Zürich</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IA	Inteligência Artificial
API	<i>Application Programming Interface</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
CEPACs	Certificados de Potencial Adicional de Construção
PDFs	<i>Portable Document Format</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
GeoJSON	<i>Geographic JavaScript Object Notation</i>
SHP	<i>Shapefile Shape Format</i>

CSV	<i>Comma-Separated Values</i>
HTTPS	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
IFC	<i>Intelligent Communities Forum</i>

# Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1 PROBLEMA DE PESQUISA</b>	<b>4</b>
<b>2 FORMULAÇÃO DOS OBJETIVOS DE PESQUISA</b>	<b>4</b>
<b>3 MARCO TEÓRICO CONCEITUAL</b>	<b>5</b>
3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES . . . . .	10
3.1.1 CIDADES INTELIGENTES . . . . .	10
3.1.2 GESTÃO OPERACIONAL URBANA . . . . .	17
3.1.3 CICLO DE GESTÃO OPERACIONAL DE CIDADES INTELIGENTES . . .	19
<b>4 A REALIDADE VIGENTE</b>	<b>22</b>
4.1 MARCOS INSTITUCIONAIS . . . . .	22
<b>5 METODOLOGIA - PESQUISA DOCUMENTAL</b>	<b>27</b>
5.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA . . . . .	28
5.1.1 SELEÇÃO DAS CIDADES ESTRANGEIRAS . . . . .	28
5.1.2 SELEÇÃO DAS CIDADES BRASILEIRAS . . . . .	30
5.2 LEVANTAMENTO E CATEGORIZAÇÃO: PESQUISA DOCUMENTAL, OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA DE DADOS E PESQUISA EM ARQUIVO . . . . .	31
5.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO (METODOLOGIA EM 3 ETAPAS) . . .	31
5.2.2 LEVANTAMENTO DE DADOS – CIDADES ESTRANGEIRAS . . . . .	32
5.2.3 LEVANTAMENTO EM ARQUIVO – CIDADES ESTRANGEIRAS . . . . .	35
5.2.4 LEVANTAMENTO DE DADOS – CIDADES BRASILEIRAS . . . . .	37
5.2.5 LEVANTAMENTO EM ARQUIVO – CIDADES BRASILEIRAS . . . . .	39
5.2.6 LEITURA DA BIBLIOGRAFIA ADERENTE . . . . .	40
5.3 ANÁLISE INDUTIVA . . . . .	40
5.3.1 ETAPA 1 – LEVANTAMENTO DE POLÍTICAS E INFRAESTRUTURA DE CIDADES ESTRANGEIRAS . . . . .	40
5.3.2 ETAPA 2 – LEVANTAMENTO DE POLÍTICAS E INFRAESTRUTURA DE CIDADES BRASILEIRAS . . . . .	40
5.3.3 ETAPA 3 - ELABORAÇÃO DE QUADROS-RESUMO E COMPARAÇÃO .	40
5.3.4 CATEGORIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E DADOS LEVANTADOS . . .	41
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>44</b>
6.1 CIDADES ESTRANGEIRAS . . . . .	45
6.1.1 CIDADES NORTE-AMERICANAS . . . . .	45
6.1.2 CIDADES EUROPEIAS . . . . .	52
6.1.3 CIDADES ASIÁTICAS . . . . .	62
6.2 CIDADES BRASILEIRAS . . . . .	71
6.2.1 SÃO PAULO . . . . .	71
6.2.2 RIO DE JANEIRO . . . . .	74
6.2.3 BRASÍLIA . . . . .	76
6.3 CRUZAMENTO DOS RESULTADOS . . . . .	78
6.4 SUMÁRIO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS . . . . .	82
6.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM AS PROPOSTAS DO PROJETO DE LEI Nº 976/2021 . . . . .	83

<b>7 CONCLUSÃO</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>91</b>

## INTRODUÇÃO

A gestão das urbes está diretamente ligada ao poder político desde a gênese das cidades. Um bom gestor urbano é o mesmo que um bom administrador, o qual, por sua vez, é aquele capaz de traduzir em diretrizes claras os passos necessários para que se executem as ações pertinentes a fim de alcançar os objetivos almejados, na forma de políticas públicas (Garibe et al, 2006). Estas, em especial, são o produto de um ciclo de planejamento gerencial adaptado à administração pública, tendo base em leis e atos normativos. Tais instrumentos são elaborados na esfera de organização estratégica, que pode ser entendida como a esfera da legislação federal, percorrendo o caminho necessário até a esfera operacional dos órgãos competentes (Pedone, 1986).

As estratégias desenvolvidas neste sentido têm sua origem no ordenamento jurídico brasileiro e apresenta fontes constitucionais e infraconstitucionais, elencadas no Código Civil Brasileiro, no Código Tributário Nacional e publicadas na forma de leis ordinárias e complementares. O conjunto destas normas consiste no chamado Direito Urbanístico, que pode ser entendido como braço do Direito Público Administrativo, e regula todas as atividades administrativas relacionadas ao ordenamento e gestão do espaço urbano (Meirelles, 2007).

Em que pese a existência de políticas nacionais de desenvolvimento urbano e habitacional, de normas específicas como o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01), a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/79) e o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/15), ainda faltam às cidades brasileiras instrumentos que possibilitem a eficiente gestão urbana, de forma a capacitar as cidades e seus gestores a institucionalizarem um ciclo de gestão ótimo, em nível operacional, capaz de atender às particularidades de cada cidade.

Os desafios de bem-estar estão diretamente relacionados à efetividade da administração cidadina e, no que diz respeito à gestão operacional, de acordo com Repetti e Prélaz-Droux (2003), à falta de coordenação entre os atores responsáveis pela gestão e pela coordenação de ações em prol de uma visão unificada de um projeto de cidade. Tal desconexão, identificada no início do século pelos autores, a qual culminava em uma ação desordenada no que diz respeito à gestão da cidade, se dava pela ausência de uma plataforma ou meio de comunicação eficaz, pelo qual os atores responsáveis pudessem trocar informações de maneira oportuna e concisa.

Neste contexto, a tecnologia tem sido uma ferramenta estratégica para promover o acesso à informação e maior eficiência nos diversos processos de produção da sociedade global. Os novos recursos de gestão da informação foram essenciais para o surgimento da sociedade da informação, onde a tecnologia assume papel protagonista do desenvolvimento pessoal e coletivo. Desta forma, o conceito de Cidade Inteligente (*Smart City*) tornou-se muito importante para aqueles preocupados em desenvolver a economia, melhorar a qualidade de vida da população e otimizar as práticas e processos associados à gestão urbana (Schmitt, 2015).

A combinação desses elementos promete elevar os recursos governamentais e privados já disponíveis – como a infraestrutura das cidades e dispositivos de monitoramento remoto –, convertendo-os em instrumentos com capacidade de aplicação prática, de baixa onerosidade, garantindo a coerência e interdisciplinariedade necessárias à qualidade da administração territorial e de políticas públicas, representadas em um sistema unificado de monitoramento de indicadores urbanos em tempo real (Schmitt, 2015).

A fim de implementar novas políticas em nível nacional no Brasil, a Administração Pública recorre à formalização de instrumentos dentro do ordenamento jurídico, destacando-se, neste contexto, o Projeto de Lei nº 976, de 2021, atualmente em tramitação no Congresso Nacional,

o qual visa a implementação de uma Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI).

Quando comparado a normativas similares no campo internacional, o PL figura como um texto inédito, contudo, quando confrontado com a realidade das práticas internacionais, e publicações acadêmicas, deixa a desejar em muitos aspectos.

A implementação de ferramentas tecnológicas por parte da Administração fomentou o desenvolvimento, ainda que em vários aspectos embrionário, da chamada governança digital, a qual consiste na "digitalização das atividades públicas, em conformidade com mais novos padrões tecnológicos e inovações"(Maciel, 2020). A utilização da tecnologia e instrumentos de coleta e análise de dados a fim de prover serviços à população possibilita o aferimento sem precedentes de aspectos da governança pública até então invisíveis para aqueles responsáveis pela manutenção desses serviços. Da mesma forma, no que diz respeito à gestão e manutenção de grandes cidades, a tecnologia pode proporcionar ferramentas capazes de tornar "visíveis" elementos "invisíveis", possibilitando sua conversão em informação e, por conseguinte, em ferramenta para tomada de decisões.

Diante dos desafios impostos pela complexidade das aglomerações urbanas, em especial as de grande porte, e dos problemas os quais teóricos e tomadores de decisão trabalham, ainda, avidamente para sanar, fica evidente a incapacidade dos gestores urbanos de aferir todos os aspectos determinantes das dinâmicas urbanas e, portanto, sua incapacidade de tomar decisões informadas em prol da manutenção do equilíbrio dos sistemas urbanos brasileiros. Tal incapacidade está diretamente relacionada ao modelo de gestão adotado no Brasil e suas características paliativas e anacrônicas.

A visualização de indicadores urbanos em tempo hábil – é dizer, em tempo real – considerando os avanços tecnológicos e o ritmo acelerado em que se encontra o dia-a-dia do século XXI faz-se imprescindível para a tomada informada e efetiva de decisões referentes à manutenção da vida urbana, e já deveria ser possível no Brasil, como o é em outras partes do globo, em cidades como Zurique, Chicago e Singapura.

O modelo de gestão e monitoramento de indicadores urbanos baseado em tecnologias integradas, ou seja, a gestão digital ou gestão inteligente (smart governance), o modelo de gestão das Cidades Inteligentes, pode ser considerada a solução para os problemas de gestão urbana brasileiros. É possível, à partir das condições atuais de implementação de tecnologias de comunicação, encontrar meios de direcionar em favor das cidades e suas populações, a fim de auxiliar tomadores de decisão na implementação de políticas urbanas que provenham o melhoramento das dinâmicas urbanas e sociais de suas cidades, tendo por base as teorias do pensamento urbano de vanguarda – desenvolvidas por autores como Bertaud (2018) e Cohen (2015) –, bem como estudos vigentes sobre a implementação de Cidades Inteligentes e tecnologias similares – como os desenvolvidos e liderados por Schmitt (2015), no *Future Cities Lab*, por Antunes (2016), podendo-se, ainda, citar publicações aderentes por pesquisadores como Goldsmith e Crawford (2014).

A aplicação de tecnologia como sensores e interfaces de gerenciamento não é novidade na realidade brasileira, contudo o direcionamento destas ferramentas em prol da verificação de indicadores urbanos é um advento que implica adoção em massa de tecnologias de comunicação integradas, implementação de ferramentas digitais até então desconhecidas por parte da população comum e gestão urbana multidisciplinar em tempo real. Esses, sim, são elementos inéditos no Brasil, quando consideramos o modelo de gestão urbana atualmente adotado na grande maioria das cidades situadas no território nacional (Antunes, 2016).

Embora apresentem índices discrepantes daqueles apresentados por países ditos "desenvolvidos", principalmente no que diz respeito à qualidade de vida, é sabido que um grande

número de países em desenvolvimento apresenta níveis de desenvolvimento tecnológico avançados, como a Índia, a China, a África do Sul, a Rússia e o Brasil. É importante caracterizar o Brasil enquanto país em desenvolvimento e quanto ao seu potencial tecnológico, principalmente no contexto pós-Pandêmico. Os países em desenvolvimento são o que apresentam maior potencial de crescimento em face da governança digital e dos benefícios por ela proporcionados. A gestão digital das cidades, enquanto meios de produção, promete sanar numerosos problemas urbanos e econômicos vigentes nesses países (Schmitt, 2015). As Cidades Inteligentes figuram como potencial solução para os problemas urbanos de países emergentes, em especial, do Brasil.

Desta forma, o problema considerado nesta pesquisa é: As propostas contidas no PL 971/2021 são congruentes com práticas internacionais e têm potencial de capacitar as cidades brasileiras para a implementação de cidades inteligentes no Brasil?

A fim de endereçar os problemas de gestão urbana brasileiros, as partes de direito devem buscar a modernização de seus modelos de gestão, bem como de seus instrumentos e recursos humanos, a fim de equipararem-se aos padrões elevados impostos pelas complexas cidades inseridas na vida cotidiana do novo século.

Dentro desta perspectiva, este trabalho tem por objetivo analisar e comparar as propostas do Projeto de Lei nº 976 de 2021 com as políticas e práticas implementadas nacional e internacionalmente, destacando semelhanças e diferenças, a fim de determinar se as mesmas são congruentes com tais práticas e se têm potencial de capacitar as cidades brasileiras para a implementação de cidades inteligentes no Brasil. Para tanto, buscará caracterizar o estado atual de implementação de políticas de cidade inteligente no Brasil e no mundo, através da análise de uma amostra de cidades consideradas inteligentes internacionalmente. Este estudo também comparará a ocorrência de normativas de nível federal (ou nacional), estadual (ou regional) e municipal (ou local), bem como políticas e práticas implementadas relacionadas à infraestrutura, governança e gestão operacional de cidades inteligentes.

Desta forma, foi realizada uma análise comparativa entre as proposições do Projeto de Lei (PL) número 976/2021 e os dados e informações levantadas acerca de práticas existentes em cidade brasileiras e das normas estruturantes da Política Urbana e de Cidade Inteligente de diferentes cidades consideradas inteligentes no âmbito internacional, caracterizando os ciclos de gestão, instrumentos normativos e práticas nelas implementadas, a fim de identificar a posição dos instrumentos brasileiros perante práticas consolidadas.

Sendo assim, esta pesquisa é organizada em sete capítulos: no primeiro capítulo serão apresentados os conceitos e definições pertinentes à pesquisa e ao tema Cidades Inteligentes; o segundo capítulo, intitulado “Estado da Arte”, buscará contextualizar as Cidades Inteligentes no Brasil, bem como apresentar o histórico do desenvolvimento de práticas e normativas aderentes em território nacional, elencando marcos normativos; o terceiro e quarto capítulos apresentam o problema de pesquisa e a formulação dos objetivos deste estudo; o capítulo cinco apresenta os procedimentos metodológicos adotados para a realização da pesquisa, além de definir as categorias de análise adotadas; no sexto capítulo são apresentados o resultados da pesquisa e é desenvolvida discussão acerca das observações realizadas; por fim, o sétimo capítulo apresenta a conclusão da pesquisa, bem como as propostas divisadas para a exitosa implementação de Cidades Inteligentes no Brasil.

## **1 PROBLEMA DE PESQUISA**

O problema de pesquisa a ser considerado neste trabalho é: as propostas contidas no PL 971/2021 são congruentes com práticas internacionais e têm potencial de capacitar as cidades brasileiras para a implementação de cidades inteligentes no Brasil?

## **2 FORMULAÇÃO DOS OBJETIVOS DE PESQUISA**

Este trabalho tem por objeto a caracterização das simetrias e assimetrias das propostas do Projeto de Lei nº 976/2021 para a implementação de políticas de cidade inteligente no Brasil em comparação com políticas e práticas adotadas internacionalmente, em cidades selecionadas.

Para tal, subsidiariamente, serão analisadas as políticas e legislação vigente referentes a Cidades Inteligentes implementadas nas cidades selecionadas, a fim de determinar se:

- a) as propostas são congruentes com práticas adotadas internacionalmente;
- b) as propostas capacitarão as cidades brasileiras para a implementação de Cidades Inteligentes considerando padrões internacionais;

### 3 MARCO TEÓRICO CONCEITUAL

Desde o final da primeira década do século XX, com o advento da Bauhaus - e mesmo antes disso -, teóricos em arquitetura e urbanismo tiveram como principal objeto de estudo a morfologia. Nomes como, Le Corbusier (1923), Gropius (1965) e Rossi (1966) preocuparam-se em solucionar o problema da Forma, a organização espacial e seu resultado estético e impacto social. Contudo, especialmente tratando-se de cidades, é imprescindível compreender que a qualidade das urbes é determinada por mais do que apenas planos diretores.

O foco dos estudos urbanos era concentrado tão somente na morfologia urbana. Experimentos como Brasília, Washington D.C. ou La Plata exibem os resultados dos esforços de grandes pensadores urbanos e do que julgaram ser o pináculo da perfeição morfológica; produzindo belas cidades, que embora tenham suplantado um ou outro problema característico de cidades “convencionais”, acabaram por gerar outros muito parecidos, perpetuando o dilema da morfologia.

Com isso em vista, numerosos autores pós-modernos, dotados de certo humanismo, relacionaram a qualidade das cidades à sociedade que nelas vivem e ao que chamaram de “cultura urbana”. A fim de melhor entender os centros urbanos era necessário, além de sua morfologia, compreender a forma de vida de seus cidadãos. Sobre isso, Ruben G. Oliven em “Urbanização e Mudança Social no Brasil” escreve:

*[...] vários autores tentaram estudar a cidade como uma variável independente. A cidade seria então vista como uma potência social capaz de gerar com sua influência os mais variados efeitos na vida social. Os autores que encaram a cidade como uma variável independente de um amplo processo social consideram a cultura urbana a que ela daria origem como sua consequência de maior alcance. Este enfoque concede um forte valor explicativo ao urbano per se na análise de vários fenômenos que ocorrem no seu interior. Ele está intimamente associado à corrente da ecologia humana representada por alguns membros da “Escola de Chicago” que inaugurou a Sociologia Urbana. (Oliven, Ruben George. 1984. p.20.)*

Dentro do tema da Sociologia Urbana, que, partindo do conceito de “Sociologia”, consistiria no estudo das relações entre as pessoas e o comportamento da sociedade dentro do contexto das cidades, destaca-se a questão do “modo de produção”. De acordo com Oliven (1984) o sistema produtivo, ou seja, o modo como as sociedades exercem suas atividades produtivas, se confunde com a cidade, tornando-a parte integrante, estrutural, do modo de produção capitalista adotado pela civilização ocidental.

*Assinalando a confusão entre a cidade e o sistema produtivo, [...] Para Castells, uma análise detalhada dos traços da “cultura urbana” mostraria facilmente o vínculo causal entre a matriz estrutural do modo de produção capitalista e os efeitos nesta ou naquela esfera de comportamento. Assim, a célebre “segmentação de papéis” que estaria no bojo da complexidade social “urbana” estaria em verdade diretamente determinada pelo estatuto de “trabalhador livre” que é necessário para obter uma rentabilidade máxima no uso da força de trabalho [...] (Oliven, Ruben George. 1984. p.23-24.)*

Logo, o modo de produção está diretamente ligado à “cultura urbana” produzida nas cidades, o que determina como se comportarão seus fluxos e “estoques”. O novo dilema que se

densenrola, no entanto é o de como o gestor urbano pode auferir esta “cultura”? Como coletar informações acerca dos fenômenos urbanos em que a “cultura urbana” se traduz?

Ainda sobre o mesmo tema Barat (1979) discorre sobre os subsistemas criados pela mencionada “segmentação de papéis” que se apresenta dentro dos sistemas das cidades:

*[...] Tais subsistemas funcionam como centros de mudança tecnológica e definem, através da dominância e efeitos de difusão sobre os outros centros, uma hierarquia de aglomerações.*

*[...]*

*Numa economia moderna, a estrutura espacial do sistema de cidades reflete e condiciona, portanto, o grau de evolução atingido pela organização da atividade de produção, distribuição e transferência de bens e serviços. (Barat, Josef. 1979. p.51.)*

Complementando o pensamento de Barat, destacando, ainda, a importância de certa compatibilidade do sistema urbano com o nível de flexibilidade necessária ao atendimento dos anseios da sociedade urbana, Lynch (1960) discorre:

*[...] o meio ambiente deveria ser apetrechado com o tipo cultural apropriado, ou formado de variados modos, para satisfazer as exigências de todos os indivíduos que nele habitam.*

*Continuamente tentamos organizar os nossos arredores, estruturá-los e identificá-los. Diversos ambientes são, mais ou menos, moldáveis a tal tentativa. Quando nos empenhamos na reorganização das cidades, deveríamos dar-lhes uma forma que facilitasse estes esforços organizadores e não que os tornasse tentativas frustradas. (Lynch, Kevin. 1960. p.102.)*

Assim sendo, retomando o pensamento de Barat (1979), onde “numa economia moderna, a estrutura espacial do sistema de cidades reflete e condiciona [...] o grau de evolução atingido pela organização da atividade de produção”, depreende-se que a sociedade contemporânea demanda um modelo de cidade contemporânea. Segundo Schmitt (2015), a sociedade contemporânea pode ser entendida como a “sociedade da informação”.

*[...] É surpreendente, portanto, que a sociedade da informação ou a sociedade do conhecimento não tenha produzido um adjetivo equivalente em relação à cidade. Apresentamos, portanto, a sugestão de que a sociedade da informação vive cada vez mais nas cidades da informação. As cidades e os sistemas urbanos foram por muito tempo o lugar onde as sociedades acumulavam e armazenavam suas informações. Mais importante, eles disponibilizaram essas informações ao público em geral na forma de bibliotecas e exposições. No entanto, as informações exibidas nas bibliotecas eram principalmente estáticas e descreviam o passado. (Schmitt, Gerhard. 2015, p.22. Tradução livre do texto original em inglês.)*

Como observado, Schmitt sugere que a “sociedade da informação” tende a viver no que chamou de “cidade da informação”. Nela, o conteúdo informativo gerado pelo uso da cidade e seus recursos, registros acerca de fluxos e estoques, bem como a qualidade dos espaços urbanos torna-se visível e acessível, possibilitando a prática do comparativo urbanism (urbanismo comparativo).

Dentro deste contexto, Schmitt (2015) conceitua a Cidade Inteligente, a qual seria um modelo organizacional no qual se traduz a premissa da “cidade da informação”, e que combinaria

informação e tecnologia a fim de proporcionar um "novo material de construção", a information architecture (arquitetura da informação). Tal cidade seria a solução compatível com os anseios da "sociedade da população", na qual teria se convertido a atual sociedade urbana.

De acordo com Webber (1962), existiriam três principais componentes da estrutura espacial metropolitana:

1. Fluxos espaciais de informação, dinheiro, pessoas e bens;
2. Localização dos canais físicos e dos espaços adaptados que fisicamente albergam atividades; e
3. Localização de lugares de atividade.

Pode-se entender os dois últimos como relacionados manifestação e organização morfológica das cidades. Contudo, o primeiro – entendido, também, como o mais importante – é aquele que, além de definidor das dinâmicas urbanas implícitas nos itens em 2 e 3, seria o mais difícil de caracterizar. Destaca:

*Não conheço nenhum outro caminho empírico para identificar esses vínculos e medir sua força que não seja observar empiricamente suas manifestações. Portanto, me parece suficiente [...] limitar nossas descrições às claras evidências de vínculos: os fluxos de informação, dinheiro, pessoas e bens entre estabelecimentos. (Webber, Melvin M. 1962, p.89. Tradução da autora).*

Pode-se afirmar que o autor reconhece a existência de fenômenos urbanos os quais, embora se manifestem espacialmente, são dificilmente mensurados da mesma forma, espacial. Um exemplo de um desses fenômenos é dada por Bertaud (2018), ao discorrer sobre a formação das estruturas espaciais urbanas e mensuração de sua eficiência:

*[...] O mercado (de trabalho) compele empresas e empregados a se alocarem a distâncias que permitam um tempo inferior a uma hora para o deslocamento ao trabalho.  
[...] Entretanto, para uma dada população, quanto maior a área de terra usada por domicílio e por trabalhador, mais longa será a distância das viagens pendulares entre empresas e moradias. Parece que, por esse motivo, há um dilema entre uso do solo e distância de viagem pendular.  
[...] O real dilema é. Portanto, entre o uso do solo e os custos e tempos de trajeto [...]. (Bertaud, Alain. 2018. p. 51.).*

Logo, a distância seria somente uma representação adotada para o custo e o tempo da viagem, que são os reais limitadores da eficiência da concentração do mercado de trabalho. Sendo assim, segundo o autor, variáveis como custo e tempo na prestação de serviços de transporte tornariam o indicador distância "uma representação imperfeita" para a mensuração da eficiência (Bertaud, 2018).

Ainda sobre a elaboração de indicadores urbanos, alerta:

[...] (Os planejadores urbanos) utilizam expressões que são mais qualitativas do que quantitativas; e gostam de empregar adjetivos como “sustentável”, “habitável”, “compacto”, “resiliente” e “equitativo” para descrever seus objetivos de planejamento. No entanto são raras as vezes em que os planejadores sentem a necessidade de vincular esses objetivos qualitativos a indicadores mensuráveis. Por tanto é impossível saber se as estratégias de planejamento utilizadas são, de fato, “sustentáveis” ou “habitáveis”. Na falta de indicadores quantitativos, alguém pode concluir que tais termos são meros rótulos que oferecem algum tipo de superioridade moral a qualquer plano urbano que seja proposto. (Bertaud, Alain. 2018. p. 2.).

É dizer, os indicadores espaciais comumente utilizados por planejadores urbanos na tentativa de traduzir as dinâmicas urbanas não são suficientes para retratar a realidade de como essas dinâmicas se originam e se manifestam espacialmente. De acordo com Schmitt (2015) isso se daria pelo fato de os indicadores espaciais serem de natureza estática, enquanto os indicadores necessários ao entendimento das *dinâmicas urbanas* são, obviamente, dinâmicos, uma vez que representam *fluxos*.

Essa constatação não é uma novidade no campo dos estudos urbanos, podendo ser encontrada ainda no século XX, em Webber (1962):

*Com a medição dos volumes de informação, dinheiro, pessoas e do fluxo de bens, e registrando suas origens, destino e itinerários, estaríamos melhor preparados para entender as interdependências funcionais entre indústrias, ou entre estabelecimentos, se os dados destes fossem suficientemente detalhados. (Webber, Melvin M. 1962, p. 90. Tradução da autora).*

Logo, a complexidade das cidades e suas dinâmicas seria passível de aferição, contudo, para tal, seria necessária observação empírica de fenômenos urbanos e sua mensuração por meio de indicadores dinâmicos. Mas como realizar tal levantamento nas gigantescas malhas urbanas das cidades contemporâneas de forma eficaz, organizada e em tempo hábil?

Diante desta constatação, Jacobs (1961) em seu livro *Morte e Vida de Grandes Cidades*, descreve os gestores urbanos como “homens diante de um trabalho para super-homens”. A autora discorre sobre o anacronismo da estrutura de gestão utilizada, em que se torna impossível lidar com todos os detalhes e particularidades de uma grande metrópole de maneira satisfatória e eficiente. No mesmo contexto, Webber (1962) chega a afirmar que “[...] o planejamento urbanístico nunca tratou explicitamente dos *patterns* espaciais dos fluxos de informação através do sistema urbano”. O fato de até então ser humanamente inviável a aferição de todos os indicadores em tempo hábil, diante dos modelos de gestão urbana atualmente implementados, se desdobraria em um “pseudoplanejamento” e um “pseudodesenho” urbanos, absolutamente ineficazes e “desconstrutores” das cidades (Jacobs, 1961). A observação de Jacobs segue atual, considerando as poucas mudanças nos modelos de gestão urbana desde a década de 1960, em particular quando considerado o contexto brasileiro.

Contudo, com o advento da tecnologia e o rápido aprimoramento de suas funcionalidades – observado, principalmente, à partir da primeira década do século XXI – a realidade aparentemente inalcançável de aferir e compreender as dinâmicas urbanas relatada por Jacobs nos anos 1960, tornou-se possível, por meio da combinação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e recursos de Internet das Coisas (IoT), viabilizando a concretização das chamadas Cidades Inteligentes.

Embora o termo “Cidade Inteligente” tenha sido objeto de divergências quanto ao seu significado, – devido às disputas ontológicas acerca de sua definição, mesmo a real existência

de Cidades Inteligentes no mundo atual foi, durante certo período, difícil de determinar – é correto afirmar que, atualmente, o conceito e definição de Cidade Inteligente está ligada à racionalização da cidade em indicadores de fluxo, a instrumentalização de sua administração, associada ao uso de tecnologia, sendo o protagonista das discussões acerca da otimização das práticas de gestão operacional urbana.

No entanto, como pontua Ling (2023) em sua apresentação à versão brasileira do livro de Bertaud, no que diz respeito à prática do urbanismo operacional, “a disciplina ainda é um nicho acadêmico, e mesmo estudos nacionais na área são ignorados na análise e resolução de problemas urbanos brasileiros”. Destacando que “o uso de dados como ferramenta de gestão no urbanismo também segue a passos lentos”, afirmando que vivemos em um período em que a proposição de políticas públicas baseadas em análise de dados e evidências é importante (Ling, 2023 apud Bertaud, 2018); sendo estas as principais características do modelo de gestão urbana promovida pelas Cidades Inteligentes.

Comprovadamente, no início da década de 2010, países como a Argentina, Estados Unidos, Suíça e Singapura iniciavam práticas que os levariam à consolidação de suas políticas de Cidade Inteligente na presente década, período em que as mesmas práticas ainda ocorrem apenas de forma pontual, em determinadas cidades brasileiras.

Desta forma, a implementação de práticas de Cidade Inteligente que promovam mudanças no modo de gestão das cidades no Brasil, em comparação com outros países do mundo, pode ser considerada embrionária, destacando-se, principalmente, a precariedade de instrumentos normativos vigentes, os quais são a base para a estruturação de políticas públicas.

Embora formalmente difuso dentro do ordenamento jurídico, na forma de políticas de desenvolvimento urbano e de normas específicas como o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01), a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei nº 6.766/79) e o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/15), no Brasil, as competências para implementação dos instrumentos do Direito Urbanístico são ultimamente concentradas nas mãos da administração municipal, por meio, principalmente, da elaboração dos Planos Diretores e da concessão de autonomia política e financeira, para que sejam observados os princípios da função social do espaço e corretamente distribuídos os ônus e benefícios das atividades urbanas.

Em um número limitado de municípios, ações visando o desenvolvimento de políticas de cidades inteligentes foram implementadas, e receberam reconhecimento nacional e internacional, como é o caso de cidades como Juazeiro do Norte, São José dos Campos, Curitiba, Rio de Janeiro e Brasília. Contudo, tais políticas apresentam-se como particularidades desses municípios, caracterizando-se como iniciativas isoladas e, quando comparadas a iniciativas internacionais, podem ser consideradas preliminares, especialmente no que diz respeito à políticas de dados abertos e infraestrutura.

Pode-se afirmar que as práticas adotadas por essas cidades não abrangem todo o espectro da cidade inteligente, diante de definições como as de Schmitt (2015) e Hiroki (2016). Suas iniciativas são relevantes o suficiente para serem notadas por especialistas internacionais, contudo não apresentam eficácia suficiente para promover mudanças significativas na gestão urbana praticada no Brasil.

Não obstante a pontualidade das ações de implementação de políticas de cidades inteligentes nos municípios brasileiros supracitados, parece existir a preocupação com a universalização das mesmas no Brasil por parte do poder Legislativo. Tal universalização se daria através da implementação de uma Política Nacional de Cidades Inteligentes, a qual seria capaz de disponibilizar os instrumentos e recursos necessários à administrações municipais à implementação de Cidades Inteligentes em todo o território nacional, visando a gestão operacional ótima das

idades brasileiras. É o que se observa no Projeto de Lei nº 976/2021, em tramitação no Congresso Nacional.

Essa iniciativa é importante, não apenas por se apresentar como a proposta mais completa acerca de políticas de Cidades Inteligente já apresentada no Brasil, mas também por endereçar uma característica importante do ordenamento jurídico brasileiro, da Administração Pública e de suas políticas públicas, que é a do princípio da legalidade. Ou seja, a fim de imputar a responsabilidade de perpetrar ações referentes à consolidação de Cidades Inteligentes no Brasil, é preciso que tal responsabilidade seja positivada por meio do processo legislativo. É dizer, a fim de que seja promovida, uma política pública deve ser tipificada e instrumentalizada na letra da Lei.

Como resultado, os municípios e metrópoles não apenas contariam com o apoio de fundos especiais, como também contariam com uma estrutura institucional em nível Federal para o planejamento e controle das ações implementadas, possibilitando a integração tão necessária à consolidação das Cidades Inteligentes Brasileiras e sucesso da implementação da proposta. Segundo Rúa (2009):

*Geralmente, quando a ação depende de certo número de elos numa cadeia de implementação, então o grau necessário de cooperação entre as organizações para que esta cadeia funcione pode ser muito elevado. Se isto não acontecer, pequenas deficiências acumuladas podem levar a um grande fracasso. (Rúa, Maria das Graças. 2009 p. 96)*

Embora a utilização da tecnologia no processo projetual das cidades, em sua infraestrutura e na elaboração de políticas urbanas tenha apresentado crescente interesse por parte de pesquisadores e administradores, é, ainda, uma área pouco explorada por urbanistas, principalmente no Brasil. A implementação de tais recursos tem se mostrado iniciativa de profissionais de áreas que não a Arquitetura e Urbanismo, os quais são os principais atores responsáveis pelo planejamento territorial e urbano, e seriam os capazes de utilizar esses instrumentos a fim de proporcionar a gestão operacional ótimas das cidades brasileiras. Logo, a importância do desenvolvimento deste conteúdo dentro da academia, uma vez que é prerrogativa do planejador urbano a decisão sobre medidas que afetem a morfologia e o funcionamento das cidades.

### **3.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

#### **3.1.1 CIDADES INTELIGENTES**

Como previamente mencionado, o termo Cidade Inteligente tem sido objeto de divergências quanto ao seu significado e, devido às disputas ontológicas referentes a seu conceito e definição, mesmo a real existência de Cidades Inteligentes no mundo atual foi, durante certo período, difícil de determinar. É correto afirmar que, atualmente, o conceito de Cidade Inteligente está ligada à racionalização da cidade e de sua administração, associada ao uso de tecnologia; no entanto, a origem e evolução deste conceito passam pelo advento da Indústria 4.0 e derivam das preocupações com o meio ambiente, levantadas, principalmente, durante a década de 1970. A Cidade Inteligente tem por plano de fundo a preocupação com o desenvolvimento sustentável, a otimização da utilização de recursos e a promoção da qualidade de vida da população urbana; e, por principal característica, a capacidade de, por meio da tecnologia, promover soluções para os problemas urbanos vigentes.

Desde o início do século XXI, com o advento de novas tecnologias, a preocupação com o desenvolvimento urbano sustentável e as mudanças na percepção do que seria possível ou o que continuaria sendo inalcançável – passando mesmo pela redefinição contínua do que seria,

ou não, utopia -, o conceito de Cidade Inteligente traçou uma jornada evolutiva que exemplifica justamente essas mudanças de paradigma. O conceito de Cidade Inteligente é uma das ramificações resultantes dos debates acerca da sustentabilidade e do papel da tecnologia no futuro da sociedade, que tiveram início às vésperas do século XXI, e se estendem até os dias de hoje (ENAP, 2021).

Destes debates, três principais conceitos emergiram, sendo inter-relacionados, contudo, adotando abordagens e focos distintos. Suas nomenclaturas variam dentro da literatura, mas pode-se afirmar que o entendimento acerca de cada um deles encontra congruência. Hiroki (2016), em seu trabalho, elabora um sumário desses três principais conceitos (Tabela ??), que encontram na utilização de indicadores urbanos e ambientais instrumentos para o desenvolvimento e promoção da qualidade de vida. Esses conceitos são os de Cidade Digital, Cidade Sustentável e Cidade Inteligente.

Conceito	Definição
Cidade Digital	Cidades que apoiam o seu planejamento nas infraestruturas criadas pela implementação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs, ou ICTs em inglês) e pelo intenso uso da internet no espaço urbano (Weiss et al., 2015).
Cidade Sustentável	Cidades que se utilizam de indicadores de sustentabilidade para medir o seu desenvolvimento. Não necessariamente utilizam ferramentas digitais em seus projetos e ações de planejamento (Ahvenniemi et al., 2017).
Cidade Inteligente	Cidades que por meio de projetos tecnológicos interligados a políticas públicas, conseguem enfrentar os seus desafios e amparar os seus habitantes (Hiroki, 2016).

Tabela 1: Conceitos para o planejamento das cidades. Fonte: Hiroki, 2016 (adaptado).

Percebe-se na classificação de Hiroki uma conexão entre os conceitos de Cidade Digital, que apoia seu planejamento nas infraestruturas baseadas em Tecnologias de Comunicação da Informação, e as Cidades Inteligentes, as quais utiliza a tecnologia para a implementação de políticas públicas e solução de desafios. Pode-se entender que a Cidade Digital se insere no conceito de Cidade Inteligente, contudo, como afirmado anteriormente, ademais de apresentar infraestrutura tecnológica, a Cidade Inteligente é caracterizada, por ser capaz de promover soluções para seus próprios problemas. De acordo com Schmitt (2015), a Cidade Inteligente é aquela capaz de coletar dados sobre si mesma, por meio da tecnologia, possibilitando sua análise e aplicação na solução dos problemas identificados. Ou seja, ao coletar informações sobre si mesma, possibilita a tomada de decisões informadas por parte dos administradores e planejadores, responsáveis pela adoção de políticas públicas.

Um grande exemplo da aplicação do trabalho de Schmitt, em conjunto com o Instituto Fe-

deral de Tecnologia de Zurique, onde leciona e é pesquisador, são as políticas e infraestrutura implementadas na cidade de Singapura, com o apoio do *Future Cities Laboratory*, um laboratório de pesquisa em Cidades do Futuro, resultado da colaboração entre o Instituto Federal de Tecnologia de Zurique e um conjunto de universidades de Singapura. A cidade asiática é o tema do trabalho publicado por Hiroki em 2016.

Após essa separação de conceitos, dentro do universo das Cidades Inteligentes percebe-se, ainda, outra evolução histórica, reflexo da própria evolução dos recursos tecnológicos e das diferentes aspirações para o futuro das sociedades no recém iniciado século XXI. Cohen (2015) admite a existência de três distintas fases no desenvolvimento do conceito de Cidade Inteligente (ou *Smart City*, em inglês): Cidades Inteligentes 1.0, as cidades guiadas pela tecnologia; Cidades Inteligentes 2.0, as que utilizam tecnologia para o desenvolvimento de políticas públicas; e Cidades Inteligentes 3.0, onde os cidadãos teriam participação ativa no desenvolvimento das cidades (Tabela ??).

<b>Geração de Cidades Inteligentes</b>	<b>Características</b>
<p style="text-align: center;">1.0 "Com sede" de Tecnologia</p>	<p>Caracterizadas por uma visão tecnocêntrica. A ideia de "cidade inteligente" é intensivamente vendida aos administradores por parte das empresas responsáveis por desenvolver esta tecnologia, resultando no encorajamento da adoção de soluções tecnológicas por cidades que não estão propriamente equipadas para entender as implicações ou o impacto que tais soluções podem ter sobre a vida da população. A visão "futurista" dessas cidades, promovida, principalmente, pelos desenvolvedores dessas tecnologias, falha na compreensão de como as cidades interagem com seus cidadãos (Cohen, 2015).</p>
<p style="text-align: center;">2.0 Otimizadas pela Tecnologia</p>	<p>Caracterizadas pela iniciativa pública, ou seja, diferente das cidades 1.0, os próprios administradores e planejadores responsáveis pela cidade tomam a iniciativa de promover a adoção de soluções tecnológicas a fim de promover qualidade de vida. Cidades como Rio de Janeiro e Barcelona são citadas como referências (Cohen, 2015).</p>
<p style="text-align: center;">3.0 Co-Criação com Cidadãos</p>	<p>Segundo Cohen, esse modelo teria emergido no ano de 2014, e seria caracterizada pela inclusão de modelos que permitam a "co-criação" por parte da população, a qual, ativamente, contribuiria para o direcionamento do desenvolvimento das cidades, promovendo cidades "mais inteligentes" (Cohen, 2015).</p>

Tabela 2: As três gerações de Cidades Inteligentes de Cohen (2015). Fonte: autoria própria.

Dentro da evolução identificada por Cohen, faz-se necessário breve destaque ao conceito de Cidade Inteligente 1.0, a qual é amplamente responsável por muitos estereótipos associados às Cidades Inteligentes, em sua maioria, distópicos e alarmistas, segundo os quais a implementação de recursos tecnológicos transformaria a cidade em um instrumento de controle e alienação da população urbana, operado pelo Estado. Por refletir a primeira abordagem acerca desse modelo de cidade, a Cidade Inteligente 1.0 foi, também, para muitos leigos, o primeiro conceito com que tiveram contato. A visão crítica da sociedade acerca de uma cidade altamente tecnológica, porém dominada pelos desenvolvedores e indústrias de tecnologia, deram origem, por exemplo, a livros, jogos de videogame e filmes que refletem futuros distópicos e opressores. Embora o risco desta distopia não seja nulo, deve-se considerar que a utopia acerca da cidade do futuro tampouco é inalcançável.

Comparando a classificação de Cohen com os trabalhos de Schmitt (2015) e Crawford e Goldsmith (2014), podemos entender os conceitos das Cidades Inteligentes 2.0 e 3.0 como as de Cidade Inteligente e Cidade Responsiva, respectivamente.

O “conceito brasileiro” de Cidade Inteligente, apresentada na Carta Brasileira para Cidades Inteligentes (2021) por sua vez é admitidamente baseada em uma visão ampliada. A Carta foi desenvolvida pelos Ministérios do Desenvolvimento Regional (MDR), da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) e das Comunicações (MCOM), com a colaboração do *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GMBH*, uma agência de cooperação alemã. De acordo com o documento:

*CIDADES INTELIGENTES São cidades comprometidas com o desenvolvimento urbano e a transformação digital sustentáveis, em seus aspectos econômico, ambiental e sociocultural, que atuam de forma planejada, inovadora, inclusiva e em rede, promovem o letramento digital, a governança e a gestão colaborativas e utilizam tecnologias para solucionar problemas concretos, criar oportunidades, oferecer serviços com eficiência, reduzir desigualdades, aumentar a resiliência e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas, garantindo o uso seguro e responsável de dados e das tecnologias da informação e comunicação. (Brasil, 2021. p. 28.)*

Especificações técnicas acerca das características das Cidades Inteligentes foram recentemente implementadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT nos anos de 2021 e 2022 (NBR ISO 37120, 37122 e 37123), comprovando a novidade da conceituação e definição do tema, principalmente no Brasil. Contudo, a definição de Cidade Inteligente proposta pela NBR ISO 37122 é igualmente abrangente, chegando a definir como característica de uma cidade inteligente “respeitar as fronteiras existentes no planeta e de levar em conta as limitações impostas por essas fronteiras”. É flagrante a divergência de conceituação entre os especialistas acadêmicos e a governança e instituições brasileiras, aspecto nevrálgico e oneroso ao desenvolvimento da capacidade operacional de gestão urbana no Brasil, o qual será explorado em capítulo específico no corpo deste trabalho.

De maneira geral, é possível afirmar que o objetivo último de qualquer modelo urbano é o de promover o desenvolvimento humano, em todos os seus aspectos – sociais, culturais, econômicos, etc. Contudo, no que diz respeito às Cidades Inteligentes, existe uma característica gerencial intrínseca que faz com que seu objetivo último seja a otimização da gestão e dos processos urbanos.

Considerando a discussão conceitual realizada nesta seção, para a análise proposta no contexto deste artigo, admite-se, como definição de Cidade Inteligente, a combinação dos conceitos de Cidade Inteligente de Hiroki (2016), Cidade Inteligente 2.0 de Cohen (2015) e

Cidade Inteligente de Schmitt (2015), onde a chamada Cidade Inteligente seria qualquer estrutura urbana, a qual, utilizando-se da Arquitetura da Informação e da Internet das Coisas, é capaz de compilar grandes quantidades de dados sobre si mesma, na maioria das vezes de forma passiva. Tais dados, quando organizados, permitiriam uma leitura completa da cidade, em tempo real, possibilitando a tomada de decisões inteligentes, a fim de endereçar problemas urbanos de maneira eficiente.

Igualmente, no texto do PL nº 976/2021 está conceituada a Cidade Inteligente, no contexto da possível Política Nacional, declaradamente baseada em publicações do Centro de Estudos e Debates Estratégicos da Câmara dos Deputados (Cedes). Tal conceituação será analisada mais adiante, com base na definição adotada neste capítulo.

### 3.1.1.1 A INFRAESTRUTURA DAS CIDADES INTELIGENTES

Como mencionado, as Cidades Inteligentes consistem em cidades dotadas de instrumentos que possibilitam a governança digital e gestão otimizada da infraestrutura da cidade e seus recursos, como o sistema de distribuição de água e energia, coleta de resíduos e esgotamento sanitário, bem como tráfego, saúde, educação e serviços públicos. A governança digital, segundo (Maciel, 2020) “envolveria o grau de efetividade da digitalização das atividades públicas, em conformidade com mais novos padrões tecnológicos e inovações”, sendo, ainda, um “esforço contínuo em prol da efetividade e sucesso das políticas públicas digitais, informacionais e participativas”.

Sobre a governança informacional e participativa, discorre:

*[...] implementar uma governança informacional no país é buscar o efetivo acesso à informação, de modo transparente, que promova outros direitos fundamentais e gere ganhos na qualidade da gestão pública, através da melhoria dos serviços públicos prestados e do processo decisório. Da mesma forma, o conceito se aplica para a efetivação de um modelo mais participativo e democrático no país, de maior horizontalização dos processos decisórios e ampliação do leque de atores envolvidos. Esses três aspectos (digital, informacional e participativo) estão intimamente conectados e devem ser somados, no entendimento ora adotado, para uma boa governança pública. (Maciel, 2020, p.2)*

Sendo assim, a Cidade Inteligente possibilitaria ainda a participação cidadã, promovendo a inclusão digital e a gestão responsiva. (Schmitt, 2015). Tal modelo seria o correspondente direto da “sociedade da informação” e a solução para o entendimento técnico – e, vezes, comportamental – da cidade e seus habitantes. Sua tecnologia permitiria o mapeamento de fluxos em tempo real, bem como a simulação antecipada dos efeitos da adoção de determinadas mudanças morfológicas. A exploração teórica de cidades as quais é possível ler e, mais do que isso, visualizar, não se detém na simples utilização de tecnologia para o entendimento da cidade, mas avança ao uso desta mesma tecnologia a fim de promover o melhoramento no processo de desenvolvimento de políticas urbanas. Da mesma forma, esta tecnologia seria parte integrante da infraestrutura da cidade, caracterizando “um novo material de construção”, a chamada Arquitetura da Informação (Schmitt, 2015).

A Cidade Inteligente, dotada de políticas urbanas baseadas em *crowdsourcing*, converte-se na Cidade Responsiva (Goldsmith e Crawford, 2014). Neste modelo, os dados coletados pela estrutura da Cidade Inteligente passam a ser utilizados ativamente pela população e por tomadores de decisão a fim de orientar intervenções urbanas e as diretrizes de políticas a

serem adotadas pela sociedade, a qual assume o papel de reguladora e, via de regra, propulsora de projetos de adequação urbana, tendo participação ativa e capacidade de *feedback* em tempo real.

Desta forma é correto afirmar que a proposta da Cidade Inteligente corresponde a uma evolução institucional do poder público e modernização de seus processos e infraestrutura urbana, sendo ainda congruente com as declaradas ações em prol de promover acesso e transparência à população no que diz respeito às tomadas de decisão e participação política.

A implementação de cidades dotadas de tais recursos, contudo, passa pela necessidade de uma infraestrutura condizente. As tecnologias de comunicação são o ponto de partida para o provimento de serviços digitais em grande escala; da mesma forma, é necessária uma estrutura de rede capaz de sustentar o grande fluxo de informações e transmissões em tempo real, atendendo a todos os dispositivos e interconectando-os.

### **3.1.1.2 CIDADES INTELIGENTES, SENSORIAMENTO REMOTO E TECNOLOGIAS INTEGRADAS**

Tendo em vista a coleta de uma massiva quantidade de dados, o sensoriamento remoto assume papel importante dentro do contexto de Cidade Inteligente, sendo elemento importante na construção de seu conceito. O sensoriamento remoto, de forma geral, é o emprego de aparato tecnológico para a obtenção de informações ou coleta de dados à distância, ou, sem interferência ou contato. Um exemplo de sensores remotos são os satélites orbitais, capazes de colher dados sobre a superfície terrestre, como imagens e leituras meteorológicas.

Com o advento das tecnologias de nova geração, os sensores passaram a ser implementados cada vez mais no dia-a-dia da população, dando origem à chamada Internet das Coisas (IoT, em inglês).

A Internet das Coisas, também conhecida por seu nome em inglês *Internet of Things - IoT*, segundo o dicionário Oxford da Língua Inglesa (Simpson ed., 2018), é a “interconexão por meio da internet de dispositivos de computador incorporados em objetos do dia-a-dia, permitindo que enviem e recebam dados”. Um exemplo da aplicação da Internet das Coisas que se popularizou ao longo dos últimos anos é o *smartwatch*. Dotado de sensores para monitoramento de sinais vitais, de movimento e mesmo ruído e luminosidade, os relógios inteligentes são conectados aos *smartphones* e enviam os dados coletados para aplicativos de monitoramento, que os traduzem e produzem gráficos em tempo real. Por meio de serviços de localização, clima e dados previamente coletados acerca do usuário, o *smartphone* é capaz de prover sugestões de restaurantes, lojas, atividades físicas e envia lembretes para auxiliar o usuário em sua qualidade de vida.

A aplicação desse tipo de tecnologia em escala urbana apresentaria uma dinâmica similar. Por meio de sensores (os *smartwatches* da cidade) espalhados pela malha urbana, dados sobre indicadores urbanos seriam coletados e enviados a uma central de processamento, comumente chamada de *Smart Lab* (o *smartphone* da cidade), que seria responsável por processar, traduzir e armazenar os dados, provendo sugestões aos gestores das cidades; além de ser capaz gerar simulações e projeções sobre o comportamento das dinâmicas urbanas em situações adversas.

Esses sensores seriam incorporados à arquitetura da cidade e à objetos urbanos cotidianos - assim como os sensores que caracterizam o *smartwatch* como “*smart*”, foram incorporados a um objeto do cotidiano, o relógio de pulso -, e essa infraestrutura híbrida, resultado da combinação entre instrumentos urbanos e tecnologia “*smart*”, consiste na chamada Arquitetura da Informação. Schmitt (2015) define a informação como o material de construção da

Cidade Inteligente. Dentro do contexto das Cidades Inteligentes, o 5G se torna o viabilizador da adoção em massa de dispositivos associados à Internet das Coisas e à Arquitetura da Informação.

As tecnologias integradas são aquelas capazes de se comunicar com outros tipos de tecnologia e a fim de transmitir e receber informações. Têm por principal objetivo a ampliação de sua capacidade de coleta e processamento de dados por meio do cruzamento com outros dispositivos e sistemas. Um exemplo de tecnologias integradas são os equipamentos smart, capazes de se comunicar com outros dispositivos e assim elevar sua funcionalidade.

Outro exemplo são as smart TVs, as quais têm suas funcionalidades elevadas ao serem capazes de reproduzir conteúdo remotamente, ou serem controladas de forma remota por outros dispositivos; citam-se, também, são os robôs de limpeza, os quais são capazes de serem acionados remotamente e informar a outros dispositivos – como um smartphone – qual o seu nível de bateria ou de sua reserva de água. A integração dessas tecnologias é possível por meio do advento da Internet das Coisas.

A Arquitetura da Informação tem aplicações em todas as escalas da Arquitetura e Urbanismo, e, juntamente com a tecnologia 5G, viabiliza a concretização de estruturas como as de Casas Inteligentes, prédios inteligentes, Gestão Inteligente de Resíduos, Sistema de Monitoramento de Drenagem Urbana, Transporte Público Inteligente e Automatizado, dentre diversos outros avanços. De acordo com Rao e Prasad (2018, p. 165) “a IoT está emergindo como um dos objetos primários de uso do 5G. Há uma crescente conscientização do impacto transformador que a IoT pode ter na infraestrutura das Cidades, e por consequência da importância da tecnologia 5G como viabilizadora desse processo”. Singapura, considerada uma das cidades com maior número de políticas de Cidade inteligente do mundo, é também a com o maior índice de implementação de tecnologia 5G, tendo alcançado 95% de implementação segundo o *Ericsson Mobility Report* (2022).

Segundo Schmitt (2015), “[...] a informação desempenha um papel crucial para o desenvolvimento cidades de hoje e para o desenho e gestão das cidades do futuro.”. As tecnologias de informação, também conhecidas como ICT (*Information and Communication Technology*), são, segundo Rao e Prasad (2018), “[...] o componente básico em que consiste a rede de sensores da cidade [...]”.

Os passos adotados pela ANATEL e pelo Governo Federal em prol da correta implementação da tecnologia 5G, no que diz respeito à viabilização da utilização de dispositivos de IoT, dispositivos avançados de ICT e Cidades Inteligentes parecem estar em congruência com o disposto em literatura internacional relacionada ao assunto (ANATEL, 2018). Ao potencializar as possibilidades de aplicação das tecnologias de IoT e ICT, como 5G abrir-se-á espaço para a implementação de políticas de governança digital e cidadania colaborativa, bem como gestão urbana em tempo real; inaugurando as Cidades Inteligentes no Brasil e possibilitando uma gestão operacional integrada, em tempo real.

### **3.1.1.3 CIDADES INTELIGENTES E A VISUALIZAÇÃO DE DADOS EM TEMPO REAL**

Por se tratar de um modelo de gestão territorial e urbana, a existência efetiva de uma Cidade Inteligente está ligada à capacidade de visualização espacial dos dados coletados, principalmente, em tempo real. Todos os dados devem ser convertidos em indicadores, os quais devem ser, preferencialmente, passíveis de visualização em um modelo digital. Esse modelo, chamado Gêmeo Digital (ou *Digital Twin*) seria uma duplicada digital de todo o território objeto e seus elementos, em 2D ou 3D, sendo o principal instrumento de trabalho dos gestores responsáveis. Esse instrumento, em teoria, é idealmente desenvolvido e curado pelo

laboratório ou instituto de pesquisa responsável pela tutela ou utilização dos dados coletados, convencionalmente chamado de Laboratório inteligente (ou *Smart Lab*) (Schmitt, 2015).

Sendo assim, a instituição de um *Smart Lab* ou uma estrutura similar, multidisciplinar, pode ser entendido como o cerne da implementação de uma Cidade Inteligente, sendo o responsável por traduzir as políticas de infraestrutura e governança em práticas de gestão (Schmitt, 2015).

Atualmente, a utilização de softwares que oferecem compatibilidade direta com bases de dados georreferenciadas, ou *plugins* que possibilitem a utilização das mesmas, como, o QGIS, o ArcGIS, o GRASS e o próprio AutoCAD, é dizer, programas de base “GIS” (ou SIG) se apresenta como o caminho mais viável e menos oneroso de visualização de dados e desenvolvimento de sistemas para gêmeos digitais para Cidades Inteligentes. Desta forma, a compatibilização de dados para formatos que sejam suportados por esse tipo de softwares é considerado *mainstream*, principalmente considerando a disponibilidade da base GIS para utilização em aplicações web e integração com programação e inteligência artificial.

### **3.1.2 GESTÃO OPERACIONAL URBANA**

O tema da gestão urbana é assunto geralmente associado à governança política. Existem aspectos da administração pública que são fundamentalmente ligados à gestão dos centros urbanos; aspectos esses conectados ao provimento de serviços públicos assegurados constitucionalmente. Contudo, embora sejam necessários instrumentos governamentais – originários da competência do Estado - é equívoco pensar que todas as ferramentas de gestão urbana deve ser sua origem unicamente na iniciativa pública.

Segundo Garibe (2006), na década de 1990 a administração pública passou por um processo de descentralização, com vistas de diminuir as atribuições do Estado enquanto criava oportunidade de modernização de políticas públicas. Tal movimento de diminuição da máquina estatal foi reproduzido nas escalas estaduais e municipais.

A descentralização fomentada, embora benéfica no que diz respeito à autonomia, culmina, igualmente, na falta de coordenação e integração entre os níveis de governança e na falta de uniformidade nas políticas adotadas entre diferentes cidades. A disparidade entre políticas não é necessariamente um problema, quando consideradas as diferentes características de cada cidade e a necessidade de adaptação das medidas governamentais à suas realidades. A autonomia é nociva quando associada à má administração, o que leva à criação do que Bertaud (2018) caracteriza como “tapetes voadores”, decisões pouco informadas que tentam, inapropriadamente, aplicar “design” a problemas de dinâmica urbana. Ademais, a falta de integração tornam desafiadoras as trocas de informações entre os municípios no que diz respeito aos indicadores (Schmitt, 2015). A fim de garantir o correto atendimento da população, foram dividas as obrigações concernentes aos administradores públicos no que diz respeito à gestão urbana.

De acordo com o inciso XX do artigo 21º da Constituição Federal, compete à União “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos” (Brasil, 1988). Ademais, estabelece-se que a União, os Estados e o Distrito Federal podem legislar concorrentemente acerca de direito urbanístico. Compete aos Estados da Federação instituir regiões metropolitanas e aglomerações urbanas e aos Municípios promover o adequado ordenamento territorial, planejamento e controle da ocupação do solo, bem como a coleta de impostos sobre propriedade urbana.

No que diz respeito às políticas urbanas, há, na Constituição, capítulo dedicado, sob o Título VII, “Da ordem econômica e financeira”. O artigo de número 186 versa sobre o que seria

considerada o cumprimento da “função social”, que inclui o bem estar daqueles que usufruem do território, assim como a utilização adequada de seus recursos. Com base no disposto, é correto afirmar que, no Brasil, o termo “gestão urbana” é amplamente entendido como um conjunto de políticas públicas orientadas ao ordenamento territorial, regulando o uso do solo, transporte, serviços e equipamentos urbanos, bem como seus recursos naturais.

Contudo, para os fins deste trabalho, será adotada a definição de Bertaud (2018), baseada na premissa do urbanismo operacional, onde o ato de gerir o urbano é entendido como o monitoramento ativo e constante das atividades urbanas e seus indicadores, a fim de realizar tomadas de decisão de forma oportuna e eficiente.

A principal contribuição desta abordagem é, portanto, a defesa da perspectiva de que as cidades devem ser monitoradas visando o entendimento de como se estabelecem seus *fluxos* e trocas, por meio de indicadores. Desta forma, assim como *brokers* e economistas estão em constante monitoramento das atividades econômicas a fim de entender e influenciar os mercados, o mesmo seria necessário aos planejadores urbanos com relação às cidades, segundo Bertaud (2018):

*Se querem ter mais influência sobre o planejamento urbano, os planejadores devem desenvolver um conjunto de indicadores como preços de terra, aluguéis e tempo médio de viagens pendulares em diferentes modais de transporte.[...] (Bertaud, 2018. p. 92).[...]*

O autor defende a inclusão do monitoramento de indicadores nas atividades associadas a planejadores urbanos, com a assistência de uma equipe multidisciplinar. O papel dos planejadores seria reagir diariamente aos indicadores. Afirma:

*Uma das principais funções dos planejadores urbanos é monitorar constantemente o bem-estar da cidade por meio de indicadores quantitativos. [...] Uma cidade de ser administrada diariamente. Ela não pode ser administrada no piloto automático ao longo de 10 anos, como o conceito de plano diretor parece sugerir. (Bertaud, 2018. p. 352 e 354).*

No contexto desse trabalho, busca-se, em congruência, analisar a proposta de implementação nacional de instrumentos de monitoramento urbano em tempo real, que seriam capazes de coletar dados referentes a indicadores urbanos, econômicos e sociais, simultaneamente. A atividade de monitoramento ativo e constante de indicadores urbanos está inserido no conceito de urbanismo operacional – do século XXI, em oposição ao que é entendido como urbanismo operacional do pós-Segunda Guerra.

Bertaud, ao discorrer sobre a necessidade de interdisciplinariedade, destaca a importância do planejador urbano como o especialista acerca das dinâmicas urbanas. Embora defenda a “ordem sem *design*”, ou seja, que exite uma ordem urbana independente da forma urbana, é inexorável a necessidade de um especialista da forma. Não se pode ignorar a existência de indicadores morfológicos, representações dos fenômenos palpáveis e da manifestação do *locus* das cidades. Por esse motivo a prática defendida é a do *urbanismo* operacional, em oposição a qualquer outra ciência, uma vez que “sem dados, qualquer um que faça qualquer coisa pode reivindicar sucesso” (Deaton, 2015 apud Bertaud, 2018).

Desta forma, será entendido como “planejamento urbano” o ato de divisar políticas de ordenamento territorial, regulamentos e normativas, sendo esta a atribuição do chamado “planejador urbano”. Em contrapartida, “gestão urbana” é aqui entendida como o monitoramento de

indicadores das dinâmicas urbanas, bem como a manutenção e fiscalização da implementação da regulamentação vigente, sendo isto o papel do “gestor urbano”. O planejamento urbano se dá em um ponto do tempo e nele se esgota, enquanto a gestão é constante e ocorre ao longo do tempo, de forma contínua (ENAP, 2014).

Logo, o urbanismo operacional tem como foco a gestão ativa e constante da cidade. A fim de exitosamente incorrer nesta prática, é necessário o entendimento e visualização completa dos fenômenos da cidade – os quais incluem a financeirização – ou, ao menos, algo que se aproxime de uma visão completa da cidade. Para este fim, estabelece-se como método o monitoramento de indicadores urbanos, econômicos e sociais. O termo “operacional” está ligado a um estado ativo, pronto à ação e à resposta. O urbanista operacional, mais que um regulador, criador ou moldador, deve ser o promotor e o facilitador da produtividade urbana (Bertaud, 2018).

### **3.1.3 CICLO DE GESTÃO OPERACIONAL DE CIDADES INTELIGENTES**

A gestão operacional urbana, ou urbanismo operacional, tem como foco a gestão ativa e constante da cidade. A fim de exitosamente incorrer nesta prática, é necessário o entendimento e visualização completa dos fenômenos da cidade ou, ao menos, algo que se aproxime de uma visão completa da cidade. Para este fim, estabelece-se como método o monitoramento de indicadores urbanos, econômicos e sociais. O termo “operacional” está ligado a um estado ativo, pronto à ação e à resposta. O urbanista operacional, mais que um regulador, criador ou moldador, deve ser o promotor e o facilitador da produtividade urbana (Bertaud, 2018).

Nas últimas três décadas a tecnologia têm sido o elemento protagonista no aumento de produtividade e instrumentalização de atividades que demandam grande capacidade de processamento de dados. A implementação de políticas e serviços digitais por parte de empresas públicas e privadas, principalmente durante a Pandemia de COVID-19, reafirmou a capacidade viabilizadora das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), as quais são imprescindíveis para a utilização de tecnologias integradas e sensores remotos.

Essas mesmas tecnologias, associadas a protocolos de armazenamento, processamento e visualização de dados tem o potencial de viabilizar a real gestão ativa das grandes cidades, proporcionando oportunidades para tomadas de decisões informadas e imbuindo os gestores urbanos da capacidade sobre-humana de lidar com todas as particularidades inerentes ao “urbano” e garantir sua qualidade e o aproveitamento satisfatório de todos os recursos disponíveis, através da utilização dessas ferramentas digitais.

Dentro do contexto das políticas públicas, o ciclo da gestão operacional de cidades inteligentes, viabilizada por essas tecnologias, pode ser resumida no seguinte quadro:



Figura 1: *Ciclo da Gestão Operacional de Cidades Inteligentes*. Fonte: Elaborado pela autora.

Onde:

- 1 - Sensores coletam dados pertinentes acerca da cidade;
- 2 - Os dados são enviados remotamente a um servidor;
- 3 - Os dados são recebidos pelos servidores, organizados e categorizados;
- 4 - Os dados são armazenados em uma base de dados (Big Data);
- 5 - Por meio de um sistema de visualização e inteligência artificial, os dados são agrupados, cruzados e convertidos em relatórios e mapas (idealmente, em tempo real);
- 6 - Os relatórios e os mapas são analisados por uma equipe multidisciplinar e multinível de técnicos e profissionais capacitados;
- 7 - Com base nas potencialidades e obstáculos identificados, a equipe propõe ajustes e elabora novas políticas e projetos de curto e médio prazos;
- 8 - As políticas e projetos são implementados na cidade, com o apoio da governança.

A existência e quantidade de recursos de infraestrutura e de governança têm impacto direto na qualidade das atividades do ciclo, sendo determinantes para a implementação do mesmo. Quanto mais capacitada tecnologicamente uma cidade, mais próxima se estará de fabricar uma duplicata digital daquela cidade (*Digital Twin*), a principal ferramenta de análise urbana

e gestão em tempo real de uma Cidade Inteligente. A construção de uma duplicata digital, ou a capacidade de visualizar espacialmente, simular e projetar dados coletados de forma síncrona, é o que separa uma cidade com políticas de Cidade Inteligente, de uma Cidade Inteligente plena.

Em suma, a prática do urbanismo operacional fomenta a multidisciplinaridade, incluindo profissionais de outras áreas na atividade de gestão e, ao mesmo tempo, associa uma nova função ao planejador urbano, o arquiteto e urbanista, o de gestor urbano ativo; posições que, como vimos anteriormente, são estranhas às práticas urbanas de diversos países, em especial daqueles que se encontram em desenvolvimento e, em particular, do Brasil.

## 4 A REALIDADE VIGENTE

### 4.1 MARCOS INSTITUCIONAIS

No que diz respeito à iniciativas legislatórias federais, observa-se um número singelo de iniciativas relacionadas ou tangentes ao tema das Cidades Inteligentes, concentrando-se, principalmente, no final da década de 2010. Enquanto projetos de lei, as mesmas encontram-se ainda em análise, ou foram arquivadas. Alguns exemplos são:

Projeto de Lei	Matéria	Situação
Nº 3.524/2015	Estabelece a obrigatoriedade de instalação de mictórios inteligentes em banheiros de uso coletivo.	Foi arquivado e desarquivado em 2019, e encontra-se desde então em posse da Mesa Diretora aguardando votação.
Nº 4.847/2016	Dispõe sobre a instituição, no âmbito da União, de parceria público-privada visando o desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação para emprego na área de segurança pública e aplicação na transformação das áreas urbanas em cidades inteligentes em todo o território nacional.	Encontra-se em análise pela Comissão de Administração e Serviço público (CASP).
Nº 10.370/2018	Institui a Política Nacional de Energia Solar Fotovoltaica – PRONASOLAR e dá outras providências; instituía enquanto instrumento do PRONASOLAR o Plano Nacional de Cidades Inteligentes e Habitação (art. 4º, I).	Foi apensado e subseqüentemente arquivado.
Nº 1.779/2019	Altera a Lei nº 12,305/2010 para possibilitar o uso de tecnologias de monitoramento e rastreamento de resíduos sólido.	Após apensamento, atualmente aguarda criação de Comissão Especial pela Mesa Diretora.
Nº 4.899/2019	Altera as Leis nº 9.472/1997 e 9.998/2000 para permitir que recursos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações – FUST, sejam aplicado para financiamento de políticas governamentais e de telecomunicações, programas de cidades inteligentes e construção de infraestrutura de transporte de dados para telegestão do sistema de iluminação pública, que comportem solução de Internet das Coisas (IoT).	Arquivado.

<b>Projeto de Lei</b>	<b>Matéria</b>	<b>Situação</b>
Nº 5.296/2019	Dispõe sobre a destinação de recursos para projetos de modernização de iluminação pública.	Atualmente aguardando designação de relator na Comissão de Finanças e Tributação – CFT.
Nº 5.377/2019	Define tecnologias e dispositivos mínimos obrigatórios aplicados ao sistema de transporte público coletivo municipal, intermunicipal e metropolitano, para promover o aperfeiçoamento, a efetividade e a segurança de utilização pelo usuário e a gestão pelo órgão concedente e pelo operador, visando à integração com sistemas de controle do tráfego, segurança pública e gestão de políticas tarifárias.	Pronto para pauta no Plenário.
Nº 6.093/2019	Dispõe sobre a instituição do documento único de transporte – DT-e; tem como conceito fundamental a consolidação da chamada Rede Brasil Inteligente – RBI.	Retirado pelo autor.
Nº 976/2021	Institui a Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI), com vistas à melhoria da qualidade de vida dos munícipes, e dispõe sobre os princípios e diretrizes que a nortearão, os seus objetivos, as ações a serem realizadas, os recursos alocáveis e dá outras providências.	Aguardando parecer do Relator na Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania – CCJC.
Nº 2.156/2021	Dispõe sobre as diretrizes para a Política Nacional de Mobilidade Elétrica, e dá outras providências; tem por foco principal criar medidas de fomento à mobilidade elétrica, abrindo debates e discussões acerca da mobilidade de transporte inteligente.	Aguardando parecer do Relator na Comissão de Viação e Transportes – CVT.
Nº 5.302/2023	Dispõe sobre o Programa de Fomento às Cidades Digitais e dá outras providências.	Aguardando despacho do Presidente da Câmara dos Deputados.

Tabela 3: Marcos institucionais e leis aderentes ao tema "Cidades Inteligentes" no Brasil. Fonte: Portal da Câmara dos Deputados.

Uma exceção é o Decreto nº 8.776/2016, o qual Institui o Programa Brasil Inteligente, buscando a universalização do acesso à internet no País, e cujo um dos objetivos era promover a implantação de cidades inteligentes (BRASIL, 2016). O decreto foi revogado em 2018 pelo Decreto 9.612 que versa sobre políticas públicas de telecomunicações de forma geral, mas determina a promoção da implantação de infraestrutura de TIC destinadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes (BRASIL, 2018).

Neste sentido, destaca-se o Projeto de Lei nº 976, de 2021, atualmente em tramitação no Congresso Nacional, o qual visa a implementação de uma Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI), versando sobre seus princípios e diretrizes. O instrumento visa, principalmente, instrumentalizar as cidades brasileiras instituindo, em nível nacional, o chamado Plano de Cidade Inteligente enquanto instrumento de gestão urbana obrigatório, devendo ser integrado ao Plano Diretor dos municípios.

O mesmo é a proposta mais completa já apresentada no Brasil no que diz respeito à implementação de políticas de Cidade Inteligente, contemplando práticas em todos os níveis da administração pública.

O plano determina a obrigatoriedade do chamado Plano de Cidade Inteligente, o qual se tornaria um instrumento de planejamento e ordenamento territorial, sendo associado ao Plano Diretor, sendo a elaboração deste condição para o repasse de recursos destinados à implementação do mesmo. O PL define, ainda, quais seriam os elementos mínimos necessários ao Plano de Cidade Inteligente, que deve incluir planejamento para todas as dimensões de Cidade Inteligente – I. Sociedade inovadora e altamente qualificada, II. Economia; III. Governo; IV. Sustentabilidade; V. TIC e demais tecnologias – além de uma estrutura de governança compatível, que garanta a participação popular (PL nº 976, 2021).

A política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI) ainda contaria com seu próprio fundo, o Fundo Nacional de Desenvolvimento de Cidades Inteligentes.

Outras ações que viabilizam a implementação desta política no Brasil seriam os passos adotados pela ANATEL e pelo Governo Federal em prol da correta implementação da tecnologia 5G, no que diz respeito à viabilização da utilização de dispositivos de IoT, dispositivos avançados de ICT e Cidades Inteligentes parecem estar em congruência com o disposto em literatura internacional relacionada ao assunto (ANATEL, 2018). Ao potencializar as possibilidades de aplicação das tecnologias de IoT e ICT, como 5G abrir-se-á espaço para a implementação de políticas de governança digital e cidadania colaborativa, bem como gestão urbana em tempo real; inaugurando as Cidades Inteligentes no Brasil e possibilitando uma gestão operacional integrada, em tempo real.

Desta forma, como já explicitado anteriormente, a fim de promover a gestão ótima das cidades perante o monitoramento de indicadores urbanos, econômicos e sociais, faz-se necessária a instrumentalização dos grupos de trabalho multidisciplinares, a fim de que seja possível a construção de uma visão completa – ou quase isso – da paisagem urbana e sua visualização, a fim de que os dados observados possam ser utilizados no processo de tomada de decisões, ou seja, no ato de gerir.

A racionalização de características urbanas, por meio de indicadores, se mostra, ainda embrionária, tendo destaque os indicadores morfológicos, que, por sua natureza estática, apresentam maior possibilidade de estudo. A inexistência ou precariedade de indicadores que buscam o entendimento dinâmico das cidades se deve a outra característica de gestão urbana contemporânea: a defasagem humanamente intransponível entre o momento de coleta e interpretação dos dados; fazendo do desenvolvimento de indicadores para quantificação de características dinâmicas de curto prazo virtualmente sem futuro (Jacobs, 1961).

Contudo, com o avanço dos anos e da tecnologia, aos poucos as tentativas de digitalização das informações geográficas para um entendimento e visualização mais completa, na tentativa de transpor as limitações humanas, foram desenvolvidas, principalmente no campo das ciências ambientais. Os avanços de pesquisadores desta área possibilitaram algumas aplicações urbanas as quais, embora tenham sido majoritariamente direcionadas a políticas de governança, são passíveis de incrementação.

Viu-se a emergência de alguns sistemas de geomonиторamento aplicados ao compartilhamento de dados urbanos, baseados em sistemas de Sistemas de Informações Geográficas (em inglês, GIS), visando tentativas de coordenação entre esses gestores e acesso a informações de planejamento unificadas, por parte da população (Bertaud, 2018). Em cidades como Nova York, por exemplo, foi implementado o NYCity Map, lançado pelo Governo da Cidade de Nova York em 2010; em Chicago há uma aplicação web similar, denominada City of Chicago, e outros sistemas similares podem ser encontrados para cidades como Milão, Londres e Barcelona.

Na América Latina, vemos exemplos que se equiparam em acessibilidade e disponibilidade de recursos e interatividade, quando comparados aos supracitados. A cidade de Buenos Aires, por exemplo, possui o Buenos Aires Ciudad, enquanto as cidades brasileiras de Brasília, Goiânia e São Paulo, possuem seus próprios geoportais, repletos de informações sobre o ordenamento territorial, podendo, ainda, ser utilizados para a produção de documentos necessários para o andamento de processos no âmbito da administração regional.

Não obstante a contribuição desses recursos, seu real potencial aplicação a fim de endereçar problemas contemporâneos de gestão urbana segue, ainda, inexplorado. A recência do desenvolvimento de estudos práticos sobre monitoramento remoto urbano, associada a, ao menos, uma década de desentendimentos ontológicos acerca do que seriam Cidades Inteligentes e a necessidade de maior desenvolvimento tecnológico para seu aprofundamento, contribuiu para que a jornada rumo à integração entre gestão e tecnologia fosse longa.

À medida que a prática de gestão urbana alcança o fim do primeiro quarto do século XXI, muitos desafios de gestão operacional presentes desde os anos 2000 seguem sem solução, enquanto os recursos atualmente implementados deixam a desejar em termos de aplicação prática, uma vez que apenas reproduzem de forma gráfica a legislação divisada pela administração, e não podem ser considerados uma ferramenta de gestão, *de facto*, uma vez que figuram mais como portais de informação, pecando em aplicabilidade (Bertaud, 2018).

Contudo, apesar dos empecilhos temporais, foi possível atingir o nível necessário de desenvolvimento tecnológico e acadêmico para fomentar novos caminhos para a modernização das práticas de gestão urbana. Desta forma, o que realmente pode ser feito quando falamos em gestão urbana eficiente nos moldes tecnológicos do século XXI? De que forma diretrizes podem ser estabelecidas utilizando-se o instrumento das tecnologias que, se encontram, neste momento, disponíveis?

A tecnologia tem sido uma ferramenta estratégica para promover o acesso à informação e maior eficiência nos diversos processos de produção da sociedade global. Os novos recursos de gestão da informação foram essenciais para a o surgimento da sociedade da informação, onde a tecnologia assume papel protagonista do desenvolvimento pessoal e coletivo. Desta forma, o conceito de Cidade Inteligente (*Smart City*) tornou-se muito importante para aqueles preocupados em desenvolver a economia, melhorar a qualidade de vida da população e otimizar as práticas e processos associados à gestão urbana (Schmitt, 2015).

A combinação desses elementos promete elevar os recursos governamentais e privados já disponíveis, convertendo-os em instrumentos com capacidade de aplicação real dentro do

âmbito da gestão operacional urbana, de baixa onerosidade. garantindo a coerência e interdisciplinariedade necessárias à qualidade da administração territorial e de políticas públicas, representadas em um sistema unificado de monitoramento de indicadores urbanos (Bertaud, 2018).

Embora o planejamento urbano seja praticado extensivamente, a gestão e aplicação dos planos urbanos frequentemente elaborados e revisados não o são; como expressado por diversos autores críticos das práticas urbanas latino-americanas, em particular, Maricato (2000), ao sintetizar a dinâmica do planejamento urbano brasileiro na máxima “as ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias”.

É importante destacar, contudo, que existe uma dicotomia de contraste no ato de planejar, o que dificulta o ato de gerir. Quando da elaboração de planos urbanos há uma tendência a ignorar as características de mercado das urbes, ou, como colocado por Barat (1979) tentar “remediá-las”. A precária interpretação da realidade intrinsecamente econômica das cidades é causa da perpetuação da crise urbana nas dimensões que observamos hoje e da posição defensiva quanto à financeirização da cidade, a qual é tida como um fenômeno, mais do que como uma característica. A dicotomia reside na contraposição dos aspectos social e econômico das cidades, e na errônea percepção de oposição entre eles. A fim de exitosamente discorrer sobre o que será adiante definido como urbanismo operacional, esta errônea percepção dicotômica deve ser convertida em sua ingênita dualidade.

De posse desta reflexão, faz-se evidente a importância da multidisciplinaridade na análise e interpretação das dinâmicas urbanas e na própria definição de “cidade”. Embora lhe seja intrínseca a dualidade anteriormente descrita, é evidente a prevalência do aspecto econômico sobre a definição das características palpáveis das aglomerações urbanas, e seu consequente reflexo sobre as características sociais. A economia urbana antecede e define as características sociais da cidade.

## 5 METODOLOGIA - PESQUISA DOCUMENTAL

A fim de atingir ao objetivo da pesquisa utilizou-se o método misto, qualiquantitativo, para realização de pesquisa documental e seleção da amostra. O método de análise descritiva de dados foi aplicado às informações coletadas por meio da pesquisa documental para a análise das informações acerca da amostra, sendo o método analítico indutivo aplicado para a revisão crítica dos dados coletados e elaboração dos resultados. A utilização da metodologia mista para a caracterização da amostra possibilitou o estabelecimento de critérios como o posicionamento das cidades em ranking internacionais, população, área, anos de aplicação das políticas, quantidade de leis aderentes aprovadas – de teor quantitativo -, e sua balização com critérios como a disponibilidade de literatura, qualidade e pertinência das informações disponíveis - de teor qualitativo . Por sua vez, a utilização do método de análise descritiva de dados para o identificação de informações mais aprofundadas acerca da amostra, assim como a aplicação do método analítico indutivo, estão fundamentadas na necessidade da implementação de metodologia não-experimental para a observação de dados de fontes empíricas, uma vez que as conclusões a serem atingidas se basearão na observação de fatos e resultados da aplicação de práticas de Cidade Inteligente disponíveis acerca das cidades selecionadas.

No contexto desta pesquisa, visando uma abordagem qualiquantitativa, o método de análise descritiva é apropriada à análise dos dados levantados por meio de pesquisa documental, dada a natureza difusa das informações a serem observadas, sendo necessário depreender de várias amostras fragmentadas de informações, as relações que estabelecem entre si, estabelecendo padrões a fim alcançar conclusões.

O método indutivo de análise parte da observação de elementos específicos e busca uma generalização universal. Este método é congruente com o método de análise descritiva, o qual busca identificar tendências e padrões em amostras de dados. Ademais, considerando-se a novidade do tema e a disponibilidade de literatura aderente, mostra-se necessário limitar a amostra a um conjunto que apresente uma quantidade e qualidade de informações minimamente satisfatória. Desta forma, a adoção destes métodos são congruentes com a novidade do tema, as limitações dos objetos e com os objetivos da pesquisa.

Na amostra figuram cidades de países da América no Norte, da América Latina, da Europa e Ásia; internacionalmente reconhecidas como Cidades Inteligentes por 3 dos principais rankings existentes. Tais cidades são comparadas com 3 capitais brasileiras, selecionadas com critérios análogos, também baseados na análise de suas posições em rankings internacionais e disponibilidade de informações.

A pesquisa foi desenvolvida considerando uma amostra de 6 cidades internacionais distribuídas em 5 países em 3 continentes do mundo; e uma amostra de 3 cidades nacionais. O sistema de categorização dividido para a execução desta pesquisa consiste em 2 etapas, cada uma com 3 categorias de análise: a primeira etapa consiste na análise da normativa existente, categorizando-a em federal (ou nacional), estadual (ou regional) e municipal; a segunda etapa consiste na análise das práticas existentes, categorizando-as em práticas de infraestrutura, governança e de gestão operacional. O método foi aplicado em conjunto com pesquisa em arquivo de informações disponíveis acerca da amostra.

A pesquisa foi realizada com base na análise de informações disponibilizadas pela governança das escalas federal (ou nacional), estadual (ou regional) e municipal (ou local) de cada cidade, observando-se principalmente, a legislação vigente e considerando-se os dados estatísticos e qualitativos disponíveis nos portais oficiais.

A fim de auxiliar o processo de levantamento referente tanto à amostra internacional,

quanto à nacional, os órgãos competentes responsáveis pela disponibilização das informações foram contatados por telefone nas ocasiões em que foram encontradas dificuldades técnicas com relação às ferramentas de pesquisa, a fim de garantir a diligência e acurácia do processo de coleta.

Foram analisados e categorizados os dados coletados por meio de pesquisa documental e levantamento em arquivo, de acordo com as categorias e escalas divisadas. Os resultados foram traduzidos em quadros-resumo para posterior comparação e análise indutiva.

As etapas de seleção da amostra, levantamento e categorização e análise são detalhadas a seguir:

## **5.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA**

### **5.1.1 SELEÇÃO DAS CIDADES ESTRANGEIRAS**

Para a seleção das cidades foram analisados 3 rankings de Cidades Inteligentes, elaboradas com diferentes metodologias por instituições reconhecidas. Os rankings foram selecionados com base na metodologia adotada por cada um, visando a heterogeneidade dos dados, a fim de destacar cidades que consistentemente obtiveram boas performances mediante diferentes abordagens:

#### ***IMD Smart City Index Report***

Desenvolvido pelo *International Institute for Management Development* da Suíça. A instituição, com sedes na Suíça e em Singapura, é reconhecida por seu currículo e é considerada uma das melhores *Business Schools* do mundo.

Foco: Busca compilar em um único índice a percepção da população acerca da implementação de tecnologias em suas cidades, e nível de implementação de práticas, tendo como base dois pilares principais: Estrutura e Tecnologia.

Metodologia: São analisadas cinco áreas-chave – saúde e segurança, mobilidade, atividades, oportunidades e governança -, sob dos pilares principais – Estrutura e Tecnologia. Também são consideradas as impressões dos cidadãos com relação à implementação de tecnologia em suas próprias cidades. Foram considerados os rankings publicados nos anos de 2019, 2020, 2021 e 2023.

#### ***IESE Cities in Motion Index***

Desenvolvido pelo *Instituto de Estudios Superiores de la Empresa* da Espanha. A instituição é, também, reconhecida por seu currículo em gestão e cursos de pós-graduação e atualização, tendo figurado nos mais proeminentes rankings de instituições que fornecem cursos de MBA na área, incluindo os elaborados pela revista *The Economist* e pelo *Financial Times*. Foram considerados os rankings publicados nos anos de 2019, 2022 e 2024.

Foco: Propõe um modelo conceitual baseado no estudo de um grande número de histórias de sucesso e uma série de entrevistas em profundidade com líderes municipais, empresários, acadêmicos e especialistas ligados ao desenvolvimento das cidades.

Metodologia: O modelo propõe um conjunto de etapas que incluem o diagnóstico da situação, o desenvolvimento de uma estratégia e sua posterior implementação. O primeiro passo para fazer um bom diagnóstico é analisar o status das dimensões-chave, que descreveremos a seguir, juntamente com os indicadores usados para calcular o CIMI. Foram considerados os

rankings publicados em 2019, 2022 e 2024.

### **Yonsei University Smart Cities Index Report**

Desenvolvido pela *Yonsei University* da Coreia do Sul. A instituição é uma das mais prestigiadas do país, tendo sua sede em Seoul, com quase 140 anos de existência. Destaca-se por seu portfólio de pesquisas. Foram considerados os rankings publicados nos anos de 2017 e 2019, não tendo sido possível acesso ao ranking de 2022.

Foco: Embora o ranking analise um número enxuto de cidades, a análise busca informações sobre o uso de *open data* nos serviços urbanos e nível de instrumentalização da governança, sendo aderente ao objetivo do trabalho.

Metodologia: Analisa a performance de cidades em oito dimensões: Inovação de Serviços, Inteligência Urbana, Sustentabilidade Urbana, "Abertura" Urbana, Integração de Infraestrutura ("Infra-integração"), Inovação Urbana, Parcerias Colaborativas, Governança de Cidade Inteligente. Foram considerados os índices publicados em 2017, 2019 não sendo possível ter acesso à publicação de 2022.

Para a seleção das cidades foram considerados os seguintes critérios:

- As cidades deveriam figurar nas primeiras posições dos rankings;
- Seriam selecionadas duas cidades de continentes desenvolvidos, visando ampla cobertura geográfica;
- A literatura acerca das cidades deve apresentar volume mínimo para análise comparativa de acordo com os critérios da pesquisa (vide item 1.2);
- As cidades devem apresentar performances consistentes nos rankings;

Com base nos critérios descritos e rankings , foram selecionadas para a realização de estudo comparativo as cidades estrangeiras de Chicago (1), Nova Iorque (2), Copenhague (3), Zurique (4), Singapura (5) e Dubai (6), localizadas, respectivamente, nos Estados Unidos da América (1 e 2), na Dinamarca (3), na Suíça (4), na cidade-Estado da República de Singapura (5) e nos Emirados Árabes Unidos (6) (Tabela ??).

Continentes	Cidades	IMD Smart City Index Report				IESE Cities in Motion Index			Yonsei University Smart Cities Index Report	
		2019	2020	2021	2023	2019	2022	2024	2017	2019
América	Chicago	57	54	56	51	17	13	10	-	36,1%
	Nova Iorque	34	12	19	21	2	2	2	61,0%	95,5%
Europa	Zurique	1	1	1	1	15	14	12	-	-
	Copenhague	4	3	5	4	8	10	11	-	71,4%
Ásia	Singapura	10	7	7	7	7	7	6	94,0%	96,9%
	Dubai	13	19	14	17	99	63	81	-	76,7%

Tabela 4: Rankings das cidades estrangeiras selecionadas. Fonte: elaboração da autora.

### 5.1.2 SELEÇÃO DAS CIDADES BRASILEIRAS

Para a seleção das cidades foram analisados 3 rankings de Cidades Inteligentes, elaboradas com diferentes metodologias por instituições reconhecidas. Foram considerados 2 dos rankings utilizados para a seleção das cidades estrangeiras, sendo excluído o *Yonsei University Smart Cities Index Report*, dada a limitação de sua cobertura geográfica ao hemisfério norte. Sendo assim, foi considerado, além do *IMD Smart City Index Report* e do *IESE Cities in Motion Index* o seguinte ranking:

#### **Ranking Connected Smart Cities**

Desenvolvido pela *Urban Systems Brasil*, empresa com sede no Brasil que oferece capacitação em matéria de cidades inteligentes e busca construir uma plataforma de integração e estimular o desenvolvimento de cidades inteligentes.

Foco: Tem o objetivo de mapear as cidades com maior potencial de desenvolvimento no Brasil através de indicadores que retratam inteligência, conexão e sustentabilidade, o Ranking é composto por indicadores de 11 principais setores.

Metodologia: Utiliza metodologia própria de ponderação de indicadores, denominada de Índice de Qualidade Mercadológica (IQM). A base comum possibilita que importantes fatores sejam cruzados entre si, permitindo uma análise consistente da dinâmica do mercado. Foram considerados os rankings publicados nos anos de 2020 a 2023.

Para a seleção das cidades foram considerados os seguintes critérios:

- As cidades deveriam figurar em todos os rankings analisados;
- As cidades deveriam figurar nas primeiras posições dos rankings;
- Seriam selecionadas duas cidades de continentes desenvolvidos, visando ampla cobertura geográfica;
- A literatura acerca das cidades deve apresentar volume mínimo para análise comparativa de acordo com os critérios da pesquisa (vide item 1.2);
- As cidades devem apresentar performances consistentes nos rankings;

Com base nos critérios descritos e rankings, foram selecionadas para a realização de estudo comparativo as cidades brasileiras de São Paulo (1), Rio de Janeiro (2) e Brasília (3), localizadas, respectivamente, nos estados de São Paulo (1), Rio de Janeiro (2) e no Distrito Federal (3) (Tabela ??).

Estado (UF)	Cidades	IMD Smart City Index Report				IESE Cities in Motion Index			Ranking Connected Smart Cities			
		2019	2020	2021	2023	2019	2022	2024	2020	2021	2022	2023
SP	São Paulo	95	108	117	130	132	130	128	1	1	3	3
RJ	Rio de Janeiro	102	109	118	136	128	136	134	12	7	10	10
DF	Brasília	-	-	-	128	130	159	156	8	4	6	14

Tabela 5: Rankings das cidades brasileiras selecionadas. Fonte: elaboração da autora.

## 5.2 LEVANTAMENTO E CATEGORIZAÇÃO: PESQUISA DOCUMENTAL, OBSERVAÇÃO SISTEMÁTICA DE DADOS E PESQUISA EM ARQUIVO

Para levantamento de literatura e informações acerca das cidades analisadas, para fins de elaboração do conjunto-amostra e posterior realização do estudo comparativo, foram realizados os seguintes procedimentos:

### 5.2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO (METODOLOGIA EM 3 ETAPAS)

Inicialmente foi realizado um levantamento dos dados bibliográficos na base de dados do Portal Periódicos e outros repositórios internacionais que permitiram quantificar 443 artigos referentes ao tema e palavras-chaves. Os termos de pesquisa, descritos a seguir, foram definidos a partir de palavras-chave e com a aplicação de operadores booleanos (ver em: [https://www-periodicos-capes-gov-br.ez49.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Guia%20r%C3%A1pido%20de%20Peri%C3%B3dicosv3\\_atualizada.pdf](https://www-periodicos-capes-gov-br.ez49.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Guia%20r%C3%A1pido%20de%20Peri%C3%B3dicosv3_atualizada.pdf)), foram filtrados os termos a fim de excluir publicações que não fossem pertinentes ao tema de pesquisa e direcionando a ferramenta de pesquisa à combinação de termos usualmente associados:

- "cidad\* inteligent\*"NOT migrantes NOT fauna NOT megaevent\* NOT sustenta\* NOT turismo NOT assédio
- "city economyurban economy"NOT tourism
- "internet of things"AND "smart cit\*\*"
- "smart cit\*\*"
- "smart cit\*\*"AND concept
- "smart cit\*\*"AND definition
- "smart governance"AND "urban\*\*"AND "data"
- "smart grid\*"AND urban\* AND governance NOT carbon NOT "energy efficiency"
- Smart Cit\* & privacy OR security (primeiros 25 resultados)
- Smart Cities (primeiros 50 resultados)
- "urban sensor\*\*"
- "sensor\*\*" AND "urban\*\*"
- "urban monitor\*\*"
- "urban monitor\*\*" AND "system"
- "smart cit\*\*" AND "protot\*\*"

As publicações selecionadas foram exportadas para o portal do EndNote. Por meio de filtragem e análise dos resumos e do conteúdo, sendo realizada a seleção de publicações datadas a partir dos anos 2000, sendo excluídos artigos com foco ambiental, bem como outros documentos genéricos. Foram também filtrados artigos que tratassem do mesmo assunto, e foi dada a preferência aos artigos com mais referências, que fossem mais recentes, apresentassem direcionamento ao tema objeto e apresentassem o que foi considerado como maior densidade de conteúdo.

O processo final de filtragem se deu por meio da leitura dos resumos e palavras-chave, leitura dos artigos e análise de referências. Os critérios de análise utilizados foram os seguintes:

- O artigo deveria ter foco na aplicação de tecnologias integradas para monitoramento de indicadores urbanos;
- Artigos com objeto de teor ambiental não seriam considerados aderentes, a não ser que seu objeto se tratasse de área urbana, o método de coleta não consistisse na utilização de sensores instalados em satélites ou fosse utilizado sistema GPS;
- Os artigos deveriam ser em inglês, português, francês, italiano ou espanhol a fim de ser possível sua leitura;
- Artigos que tivessem por objeto sistemas e segurança cibernética relacionada a aplicação de tecnologias integradas seriam considerados aderentes;

Dos artigos o pool de 443 artigos foi reduzido a uma amostra de aproximadamente 50 artigos pertinentes, apresentando uma média de 5 artigos selecionados para cada conjunto de termos pesquisados.

### 5.2.2 LEVANTAMENTO DE DADOS – CIDADES ESTRANGEIRAS

Seguindo a mesma metodologia de pesquisa bibliométrica e seleção de publicações aplicada anteriormente, foi realizado um levantamento dos dados bibliográficos na base de dados do Portal Periódicos e outros repositórios internacionais. Os termos de busca utilizados foram os mesmos para todas as cidades, com exceção de seus nomes. A busca foi realizada com termos na língua inglesa, a fim de garantir maior incidência de resultados, dada a localização geográfica das cidades, e são os que se seguem:

- “smart governance” AND Chicago
- “smart cit\*” AND Chicago
- “urban sensor\*” AND Chicago
- “urban management” AND Chicago
- “urban monitor\*” AND Chicago
- “IoT” AND Chicago

Caso a filtragem retorne menos de 100 resultados, todos serão considerados. Caso a filtragem retorne mais de 100 resultados, serão considerados os 50 resultados mais relevantes.

A fim de aumentar a incidência de publicações pertinentes ao objetivo deste trabalho, termos semelhantes foram pesquisados no repositório da Universidade de Zurich, a qual contém mais de 160.000 publicações. A Universidade de Zurique (*ETH Zürich*) é notória por possuir um Laboratório de Cidades do Futuro (*Future Cities Laboratory*), tendo pioneirado a adoção de políticas de Cidade Inteligente e smart governance tanto na Suíça quanto em Singapura, contendo um grande número de publicações aderentes de livre acesso que não são encontradas no Portal Periódicos. Devido a algumas diferenças na ferramenta de pesquisa do portal da universidade, foram pesquisados os seguintes termos, para cada uma das cidades selecionadas:

- smart governance FILTRO Título;Contém: Chicago
- smart city FILTRO Título;Contém: Chicago
- urban sensor FILTRO Título;Contém: Chicago
- urban management FILTRO Título;Contém: Chicago

- urban monitor FILTRO Título;Contém: Chicago
- IoT FILTRO Título;Contém: Chicago

Não era possível realizar pesquisas por assunto ou palavras-chave, contudo o volume de publicações aderentes encontradas foi satisfatório e significativamente maior do que aquelas encontradas no Portal Periódicos, o qual não mostrou resultados para alguns dos termos pesquisados.

Uma vez coletadas as publicações e eliminadas as duplicatas, concluindo-se a Etapa 1 de seleção de publicações, chegou-se a um total de 907 publicações distribuídas da seguinte forma:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 1</b>
Chicago	114 publicações
Nova Iorque	289 publicações
Copenhague	23 publicações
Zurique	191 publicações
Dubai	47 publicações
Singapura	243 publicações

Tabela 6: Etapa 1 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras.

A filtragem e seleção daquelas consideradas apropriadas para a análise no contexto deste trabalho, foi realizada respeitando-se os seguintes critérios:

- estudos que apresentem aderência ao objetivo deste trabalho, apresentando temas relacionados a Cidades Inteligentes, smart governance e uso de tecnologias integradas;
- estudos que foram publicados nos últimos 10 anos, salvo aqueles considerados altamente aderentes ao objetivo deste trabalho;
- estudos que se apresentem publicados em idiomas conhecidos pela autora, tendo sido eliminados estudos publicados em japonês, chinês e alemão;

Após o cumprimento da Etapa 2 de seleção das publicações, chegou-se a um total de 447 publicações, distribuídas de acordo com o quadro a seguir:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 2</b>
Chicago	83 publicações
Nova Iorque	122 publicações
Copenhague	22 publicações
Zurique	75 publicações
Dubai	35 publicações
Singapura	110 publicações

Tabela 7: Etapa 2 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras.

Para a realização da Etapa 3 de seleção foram estipulados os seguintes critérios:

- publicações que tratem de assuntos, políticas e tecnologias que se insiram nos 3 eixos temáticos definidos: Infraestrutura, Governança e Gestão Operacional;
- quando as publicações tratarem de tecnologias similares e aplicações operacionais similares, dar-se-á preferência à publicação mais recente sobre o assunto, sendo descartadas as publicações mais antigas;
- descartadas as publicações abrangentes que não tratem especificamente das cidades analisadas;

O quadro a seguir sumariza a quantidade de publicações relacionadas encontradas após a filtragem e seleção das publicações:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 3</b>
Chicago	21 publicações
Nova Iorque	22 publicações
Copenhague	7 publicações
Zurique	31 publicações
Dubai	12 publicações
Singapura	48 publicações

Tabela 8: Etapa 3 do levantamento bibliométrico das cidades estrangeiras.

### 5.2.3 LEVANTAMENTO EM ARQUIVO – CIDADES ESTRANGEIRAS

Além de publicações científicas foram também considerados os conteúdos disponíveis nos sites oficiais da governança das cidades, como relatórios, informativos e documentos relacionados às políticas e práticas em análise. Os seguintes websites foram consultados:

#### CHICAGO

Website City of Chicago, site oficial do governo da cidade de Chicago: <https://www.chicago.gov/city/en.html>

Website Chicago GIS, site com informações acerca dos dados geoespaciais e mapas interativos construídos com dados coletados acerca da cidade: [https://www.chicago.gov/city/en/depts/dti/supp\\_info/information-systems.html](https://www.chicago.gov/city/en/depts/dti/supp_info/information-systems.html)

Website Chicago Data Portal, portal que disponibiliza dados coletados acerca da cidade com a tecnologia de cidade inteligente: <https://data.cityofchicago.org/>

Website da Associação Regional de Cidade Inteligente de Illinois (Illinois Smart City Region Association): <https://www.illinois-smart.org/>

Portal do Escritório do Escrivão da Cidade de Chicago (Office of the City Clerk of Chicago): <https://chicityclerkelms.chicago.gov/>

Portal de Legislação da Assembleia Geral de Illinois (Illinois General Assembly): <https://ilga.gov/legislation/>

#### NOVA IORQUE

Website NYC Gov, o site oficial do governo da cidade de Nova Iorque: <https://www.nyc.gov/>

Website NYC Citiwide Performance Reporting, site da agência municipal responsável pela elaboração do relatório de performance de todas as agências municipais da cidade: <https://www.nyc.gov/site/citiwide-performance-reporting/>

Website NYC Open Data, página dedicada disponibilização dos dados coletados acerca da cidade de Nova Iorque: <https://opendata.cityofnewyork.us/>

Página oficial do Estado de Nova Iorque sobre a Parceria para inovação em Cidades Inteligentes (New York Smart Cities Innovation Partnership): <https://esd.ny.gov/new-york-smart-cities-innovation-partnership>

Website do Urban Future Lab de Nova Iorque: <https://www.ufl.nyc/>

Website do Portal de Legislação do Estado de Nova Iorque: <https://www.nysenate.gov/legislation>

Website do Portal de Legislação da Cidade de Nova Iorque: <https://legistar.council.nyc.gov/Legislation.aspx>

#### COPENHAGUE

Website da Cidade de Copenhague: <https://international.kk.dk/>

Website do Copenhagen Solutions Lab, o laboratório de cidade inteligente de Copenhague: <https://cphsolutionslab.dk/en>

Página da Nordic Smart City Network sobre a cidade de Copenhague: <https://nscn.eu/Copenhagen>

#### ZURIQUE

Website do Portal de Legislação da Confederação Suíça: <https://www.fedlex.admin.ch/en/home>

Website do Portal de Legislação do Cantão de Zurique: [https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex\\_ls](https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex_ls)

Website Stadt Zürich, site oficial da administração da cidade: <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/en/index.h>

Website Zurich Open Government Data, o site que disponibiliza os dados coletados com a tecnologia de cidade inteligente acerca da cidade de Zurique: <https://www.stadt-zuerich.ch/portal/de/index/ogd>

Website Zurich Open Data Catalog, site com o catálogo de dados disponíveis acerca da cidade de Zurique: <https://data.stadt-zuerich.ch/>

Mapa Interativo da Cidade de Zurique: [maps.stadt-zuerich.ch](https://maps.stadt-zuerich.ch)

Plataforma GIS de dados abertos da Confederação Suíça: <https://map.geo.admin.ch>

Website Smart City Zurich, sob o departamento de Desenvolvimento Urbano da cidade: <https://stadt-zuerich.ch/prd/de/index/stadtentwicklung/smart-city.html>

Página de Informações sobre o Smart City Lab de Zurique: <https://www.stadt-zuerich.ch/prd/en/index/urban-development/about-us/team/smart-city.html>

## **DUBAI**

Website Government of Dubai – Dubai Municipality, site oficial da administração da cidade: <https://www.dm.gov.ae/>

Website oficial da cidade de Dubai: <https://dubai.ae/home>

Website Dubai Open Data, o site que disponibiliza os dados coletados com a tecnologia de cidade inteligente acerca da cidade de Dubai: <https://www.dm.gov.ae/open-data2/>

Website Dubai City of The Future, que concentra informações acerca da estratégia de Transformação Digital de Dubai: <https://dubai.ae/city-of-future>

Dubai Pulse Open Data: <https://www.dubaipulse.gov.ae/organisation/dubai-municipality>

Dubai Smart City Office: <https://www.digitaldubai.ae>

Portal de busca da Legislação da Cidade de Dubai: <https://dlp.dubai.gov.ae/en/Pages/LegislationSearch.aspx>

Página de informações e definições do Governo dos Emirados Árabes Unidos: <https://u.ae/en/about-the-uae/digital-uae/digital-cities/smart-sustainable-cities>

Portal de Legislação dos Emirados Árabes Unidos: <https://uaelegislation.gov.ae/en>

Portal de Legislação do Emirado de Dubai: <https://slc.dubai.gov.ae/en/legislation-portal/>

## **SINGAPURA**

Website oficial do Governo de Singapura: <https://www.gov.sg/>

Website Smart Nation Singapore, site oficial das políticas de cidade inteligente da cidade-Estado de Singapura: <https://www.smartnation.gov.sg/>

Website da plataforma de dados abertos de Singapura: <https://data.gov.sg/>

#### 5.2.4 LEVANTAMENTO DE DADOS – CIDADES BRASILEIRAS

Seguindo a mesma metodologia de pesquisa bibliométrica e seleção de publicações aplicada anteriormente, foi realizado um levantamento dos dados bibliográficos na base de dados do Portal Periódicos e outros repositórios internacionais. Os termos de busca utilizados foram os mesmos para todas as cidades, com exceção de seus nomes. Foram feitas adaptações para a busca em português, bem como para evitar a incidência de literatura não aderente devido às particularidades da língua portuguesa. A busca foi realizada com termos na língua inglesa, a fim de garantir maior incidência de resultados, dada a localização geográfica das cidades, e são os que se seguem:

- “governança digital” AND “São Paulo”
- “cidade inteligente” AND “São Paulo”
- “sensor\*” AND “urban\*” AND “São Paulo”
- “gestão” AND “urban\*” AND “São Paulo”
- “sensoriamento remoto” AND “urban\*” AND “São Paulo” NOT “agricultura”
- “internet das coisas” AND “São Paulo”

Caso a filtragem retorne menos de 100 resultados, todos serão considerados. Caso a filtragem retorne mais de 100 resultados, serão considerados os 50 resultados mais relevantes.

A fim de aumentar a incidência de publicações pertinentes ao objetivo deste trabalho, termos semelhantes foram pesquisados no repositório da Universidade de Zurich, a qual contém mais de 160.000 publicações. A Universidade de Zurique (*ETH Zürich*) é notória por possuir um Laboratório de Cidades do Futuro (*Future Cities Laboratory*), tendo pioneirado a adoção de políticas de Cidade Inteligente e *smart governance* tanto na Suíça quanto em Singapura, contendo um grande número de publicações aderentes de livre acesso que não são encontradas no Portal Periódicos. Devido a algumas diferenças na ferramenta de pesquisa do portal da universidade, foram pesquisados os seguintes termos, para cada uma das cidades selecionadas:

- smart governance FILTRO Título;Contém: São Paulo
- smart city FILTRO Título;Contém: São Paulo
- urban sensor FILTRO Título;Contém: São Paulo
- urban management FILTRO Título;Contém: São Paulo
- urban monitor FILTRO Título;Contém: São Paulo
- IoT FILTRO Título;Contém: São Paulo

No caso das cidades brasileiras, foram encontrado menos de 10 resultados no repositório, não retornando resultados para alguns dos termos pesquisados.

Uma vez coletadas as publicações e eliminadas as duplicatas, concluindo-se a Etapa 1 de seleção de publicações, chegou-se a um total de 615 publicações distribuídas da seguinte forma:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 1</b>
São Paulo	272 publicações
Rio de Janeiro	246 publicações
Brasília	97 publicações

Tabela 9: Etapa 1 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras.

A filtragem e seleção daquelas consideradas apropriadas para a análise no contexto deste trabalho, foi realizada respeitando-se os seguintes critérios:

- estudos que apresentem aderência ao objetivo deste trabalho, apresentando temas relacionados a Cidades Inteligentes, *smart governance* e uso de tecnologias integradas;
- estudos que foram publicados nos últimos 10 anos, salvo aqueles considerados altamente aderentes ao objetivo deste trabalho;
- estudos que se apresentem publicados em idiomas conhecidos pela autora, tendo sido eliminados estudos publicados em japonês, chinês e alemão;

Após o cumprimento da Etapa 2 de seleção das publicações, chegou-se a um total de 204 publicações, distribuídas de acordo com o quadro a seguir:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 2</b>
São Paulo	81 publicações
Rio de Janeiro	91 publicações
Brasília	32 publicações

Tabela 10: Etapa 2 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras.

Para a realização da Etapa 3 de seleção foram estipulados os seguintes critérios:

- publicações que tratem de assuntos, políticas e tecnologias que se insiram nos 3 eixos temáticos definidos: Infraestrutura, Governança e Gestão Operacional;
- quando as publicações tratarem de tecnologias similares e aplicações operacionais similares, dar-se-á preferência à publicação mais recente sobre o assunto, sendo descartadas as publicações mais antigas;
- descartadas as publicações abrangentes que não tratem especificamente da cidades analisadas;

O quadro a seguir sumariza a quantidade de publicações relacionadas encontradas após a filtragem e seleção das publicações:

<b>Cidades Analisadas</b>	<b>Quantidade de Publicações Após Realização da Etapa 3</b>
São Paulo	36 publicações
Rio de Janeiro	42 publicações
Brasília	18 publicações

Tabela 11: Etapa 3 do levantamento bibliométrico das cidades brasileiras.

### **5.2.5 LEVANTAMENTO EM ARQUIVO – CIDADES BRASILEIRAS**

Além de publicações científicas foram também considerados os conteúdos disponíveis nos sites oficiais da governança das cidades, como relatórios, informativos e documentos relacionados às políticas em análise. Os seguintes websites foram consultados:

#### **SÃO PAULO**

Website oficial da Cidade de São Paulo: <https://www.capital.sp.gov.br/>

Portal Cidade Inteligente da Cidade de São Paulo: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/governanca>

GeoSampa Mapa, website do mapa interativo da cidade de São Paulo: <https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>

Portal de Dados Abertos da Prefeitura de São Paulo: <https://dados.prefeitura.sp.gov.br/>

Portal de Legislação do Estado de São Paulo: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>

Portal de Legislação da Prefeitura de São Paulo: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/>

#### **RIO DE JANEIRO**

Website da Prefeitura do Rio de Janeiro: <https://prefeitura.rio/>

Portal Data Rio, dedicado a prover acesso aos dados coletados acerca da cidade do Rio de Janeiro: <https://www.data.rio/>

Mapa Digital do Rio de Janeiro: <https://www.data.rio/maps/f21fe67031134312a66d4f95adff026e/explore>

Portal de Legislação da Prefeitura do Rio de Janeiro: <https://www2.rio.rj.gov.br/conlegis/>

#### **BRASÍLIA**

Website do Governo do Distrito Federal: <https://www.df.gov.br/>

Portal Dados Abertos Distrito Federal: <http://dados.df.gov.br/>

GeoPortal DF, o mapa interativo do Distrito Federal: <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>

### **5.2.6 LEITURA DA BIBLIOGRAFIA ADERENTE**

Foi realizado o levantamento e revisão de obras relacionadas ao tema, através da produção de fichamentos e resumos. Os conceitos, definições e opiniões dos autores selecionados foram agrupados por tema e foi realizada análise cruzada.

### **5.3 ANÁLISE INDUTIVA**

A análise foi dividida em três etapas principais:

1. Análise de práticas e políticas de cidade inteligente implementadas em cidades estrangeiras;
2. Análise de práticas e políticas de cidade inteligente implementadas em cidades brasileiras;
3. Análise indutiva comparativa entre os dados levantados acerca das cidades analisadas nas Etapas 1 e 2;

Sendo assim, as três etapas dos procedimentos executados podem ser sumarizados da seguinte maneira:

#### **5.3.1 ETAPA 1 – LEVANTAMENTO DE POLÍTICAS E INFRAESTRUTURA DE CIDADES ESTRANGEIRAS**

A Etapa 1 consistiu na análise das práticas adotadas por seis cidades estrangeiras, em localizações geográficas diversas e localizadas em países com diferentes realidades econômicas e culturais, a fim de permitir avaliar com clareza as semelhanças e diferenças entre as mesmas, visando uma atividade comparativa de natureza ontológica.

Utilizando a metodologia de levantamento bibliométrico e leitura, através de pesquisa nos canais oficiais das cidades e programas analisados e levantamento bibliométrico, serão coletadas informações acerca da infraestrutura de Internet das Coisas, políticas urbanas e processos de gestão urbana de cada uma das cidades estrangeiras selecionadas.

#### **5.3.2 ETAPA 2 – LEVANTAMENTO DE POLÍTICAS E INFRAESTRUTURA DE CIDADES BRASILEIRAS**

De forma análoga à Etapa 1, foi realizado o levantamento e análise das práticas adotadas por três cidades brasileiras, selecionadas de acordo com a metodologia descrita. Consistiu na análise da realidade de três outras cidades, brasileiras, com histórico de implementação de políticas análogas àquelas referentes ao modelo de gestão de Cidades Inteligentes, a fim de determinar o estado atual e as diretrizes necessárias à implementação desse modelo de gestão no Brasil.

#### **5.3.3 ETAPA 3 - ELABORAÇÃO DE QUADROS-RESUMO E COMPARAÇÃO**

Consistiu em estudo comparativo entre os dados levantados com base na metodologia divisada. O levantamento acerca da normativa existente foi dividido em três categorias:

- Normas ou propostas de normativas a nível federal (ou nacional);
- Normas ou propostas de normativas a nível estadual (ou regional); e

- Normas ou propostas de normativas a nível municipal (ou local).

Quanto às informações acerca das práticas existentes em cada cidade, uma vez coletados, os dados foram categorizados em 3 eixos principais:

- Práticas de Governança (“Governança”)
- Práticas de Gestão Operacional (“Gestão Operacional”) e
- Infraestrutura de Cidade Inteligente (“Infraestrutura”).

Foram, portanto, organizados em planilhas a fim de serem quantificados e qualificados para a construção de quadros comparativos, que representam a compleição do objetivo deste trabalho.

### **5.3.4 CATEGORIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E DADOS LEVANTADOS**

As características e critérios considerados para cada uma das três categorias podem ser sumarizadas da seguinte forma:

#### **5.3.4.1 CATEGORIZAÇÃO DAS NORMAS**

##### **NORMATIVA DE NÍVEL FEDERAL OU NACIONAL**

Serão consideradas normas ou propostas de normativas de nível federal, ou nacional, aquelas provenientes de tramitação e rito estabelecido pelo sistema jurídico do país em questão, que tenham ou venham a ter eficácia em todo o território daquele mesmo país.

##### **NORMATIVA DE NÍVEL ESTADUAL OU REGIONAL**

Serão consideradas normas de nível estadual, ou regional, a depender do país em questão, normas ou propostas de normativas provenientes de tramitação e rito estabelecido pelo sistema jurídico local, que tenham ou venham a ter eficácia em determinado estado ou região administrativa em que se insira o objeto de análise.

##### **NORMATIVA DE NÍVEL ESTADUAL OU REGIONAL**

Serão consideradas normas de nível municipal, ou local, a depender do país em questão, normas ou propostas de normativas provenientes de tramitação e rito estabelecido pelo sistema jurídico local, que tenham ou venham a ter eficácia em determinada área urbana ou município em que se insira ou que consista no objeto de análise.

#### **5.3.4.2 CATEGORIZAÇÃO DAS PRÁTICAS E RECURSOS**

##### **INFRAESTRUTURA**

Esta categoria levará em consideração a existência de recursos que possibilitem a coleta de dados passíveis de serem utilizados para a construção de indicadores urbanos, ou seja, tem foco na chamada Arquitetura da Informação. Citam-se recursos de Internet das Coisas e Big Data disponíveis ou implementados na infraestrutura da cidade, incluindo, mas não se limitando a:

- Sensores e contadores;
- Rastreadores GPS;

- Smart Grids;
- Instrumentos de Smart Parking, como sensores de estacionamento e parquímetros inteligentes (capazes de coletar dados);
- Luzes com sensores de luminosidade conectadas remotamente (Smart Lighting);
- Wifi Público;

Entre outros.

Infraestruturas voltadas à sustentabilidade e meio ambiente, como placas fotovoltaicas, veículos elétricos e sensores ambientais de temperatura e umidade à princípio não serão considerados, a menos que apresentem aplicabilidade em sistemas integrados voltados à gestão urbana.

## **GOVERNANÇA**

Esta categoria levará em consideração as políticas públicas e urbanas que se utilizam dos recursos de Internet das Coisas e Big Data disponíveis em cada uma das cidades, em nível de planejamento tático. Tal integração se traduz na utilização dos dados coletados para a formulação de políticas ou estabelecimento dos mesmos como base de cálculo ou indicadores para a execução de políticas públicas. Alguns exemplos de políticas a serem consideradas neste indicador apresentam-se na seguinte lista, de caráter não-exaustivo:

- Utilização de dados de transporte inteligente para determinar as linhas da rede de transporte público;
- Utilização dos dados coletados por sensores de estacionamento para determinar o valor do estacionamento público;
- Utilização de dados de tráfego de pessoas para determinar a implementação de equipamento público;
- Políticas de transparência e acesso aos dados coletados pela infraestrutura conectada da cidade;

Entre outras práticas.

## **GESTÃO OPERACIONAL**

Esta categoria levará em consideração as operações e processos de gestão integradas com os recursos de cidade inteligente em nível operacional, no dia-a-dia dos gestores urbanos e executores de políticas públicas. Tal integração se traduz na utilização dos dados e sistemas integrados por parte de uma equipe multidisciplinar com capacidade técnica, buscando a otimização de processos e mitigação de problemas urbanos, bem como produção de relatórios e base de dados para a revisão ou criação de novas políticas públicas relacionadas.

Serão incluídas nesta categoria quaisquer recursos ou instituições implementadas que se dediquem efetivamente a converter os dados coletados em informações, indicadores e relatórios passíveis de utilização por parte de planejadores urbanos. Serão consideradas práticas de gestão operacional atividades e recursos como (lista não exaustiva):

- Administração de sistemas de semáforos inteligentes;
- Sistemas de Gestão Inteligente de Resíduos (baseado em sensores);
- Sistemas de Transporte Inteligente;

- Ajustes de rotas e tempo de circulação de transporte público com base em dados coletados;
- Elaboração de relatórios de fluxos de pedestres e veículos com base nos dados coletados;
- Elaboração de projetos urbanos otimizados com base nos dados coletados;
- Quaisquer aplicativos ou plataformas que permitam a visualização de indicadores;
- Quaisquer instituto de pesquisa ou laboratório dedicado ao tratamento dos dados e elaboração de planos de ação com base na análise dos mesmos, desde que ligados à administração pública – ou seja, com legitimidade para efetivar sua ação sobre o patrimônio público e urbano;

Entre outras.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo tem como propósito caracterizar as simetrias e assimetrias das propostas do Projeto de Lei nº 976/2021 para a implementação de políticas de cidade inteligente no Brasil em comparação com políticas e práticas adotadas internacionalmente, em cidades selecionadas. Considera-se a suposição de que o conteúdo do Projeto de Lei possa fomentar o desenvolvimento e implementação de tecnologias e políticas de Cidade Inteligente no Brasil, viabilizando a implementação de práticas que melhorem de maneira eficaz a realidade da gestão e performance urbana brasileira, uma vez que “o emprego de inteligência na gestão dos recursos à disposição [...] parece, cada vez mais, constituir requisito fundamental para o sucesso da urbe no atendimento às demandas dos cidadãos” (Antunes, 2016).

Após leitura dinâmica e análise da bibliografia encontrada para todas as cidades da amostra, constatou-se que a literatura coletada apresentava poucas passagens acerca de tecnologias aderentes, não contribuindo estas para a coleta de dados característica de Cidades Inteligentes. Muitos estudos apresentavam a utilização de sensores remotos para coleta de dados em áreas pequenas ou proposições de natureza teórica. Foram também encontrados estudos referentes a caracterização de microclimas urbanos, contudo utilizavam-se de sensores cujos dados eram coletados de maneira privada, armazenados em arquivo não-público, limitados ao objeto do estudo realizado, não podendo ser utilizados para aplicação por parte do poder público em políticas de Cidades Inteligentes. Caracteriza-se, portanto, como um assunto pouco explorado pela comunidade acadêmica.

No que diz respeito à análise de normas e políticas, é importante destacar os diferentes modelos de governo em que estão inseridas as cidades em análise. Das cidades analisadas, três encontram-se em países com um sistema jurídico baseado na “*common law*”, também conhecida com anglo-saxão. O restante das cidades está inserido em países que apresentam sistemas jurídicos baseados no sistema jurídico romano-germânico, similar ao adotado no Brasil. Esta diferença faz com que as normativas apresentem nomenclaturas distintas, contudo, seguem, de forma geral, um processo legislativo análogo, não implicando em diferenças significativas, e possibilitando sua análise comparada.

Mediante análise dos dados, observou-se que 77% dos países analisados possuem legislação específica no que seria considerada a esfera Federal ou Nacional, acerca de políticas de Cidade Inteligente e suas tecnologias. No âmbito Estadual ou Regional, 55% da amostra apresentam legislação aderente, enquanto na escala municipal, esse número é de 33%. Para a composição destas porcentagens, consideram-se as esferas responsáveis por ratificar a legislação aqui analisada. Vale destacar que em alguns casos não foi possível auferir resultados para os termos pesquisados.

Outros pontos a serem considerados são as dimensões e organização interna dos países em que se inserem as cidades analisadas. Quatro das cidades analisadas (Zurique, Singapura e Dubai), possuem um nível de autonomia e soberania distinto, figurando como cidades-estado ou micro-reinos; ou ainda, como nos casos de Zurique e Copenhague, historicamente, considerados Estados soberanos. Essas cidades não são necessariamente pequenas, mas muitas vezes sua legislação regional ou estadual se confunde com sua legislação municipal. As demais cidades da amostra, por sua vez, inserem-se em países federados, divididos em estados, apresentando três âmbitos de legislatura: federal, estadual ou distrital, e municipal.

Considerando-se, ainda, o chamado Ciclo de Gestão Operacional de Cidades Inteligentes, os resultados referentes às principais práticas implementadas foram sumarizadas em quadros comparativos, utilizando os dados coletados após a execução da metodologia divisada para este trabalho.

Os resultados são os que se seguem.

## **6.1 CIDADES ESTRANGEIRAS**

### **6.1.1 CIDADES NORTE-AMERICANAS**

Ambas as cidades de Chicago e Nova Iorque estão localizadas nos Estados Unidos da América, sendo assim, no âmbito federal, estão sob a jurisdição das mesmas leis americanas. Os Estados Unidos da América adota o sistema jurídico conhecido como “*common law*”. A principal legislação aderente levantada acerca de planejamento territorial e Cidades Inteligentes no âmbito federal dos Estados Unidos estão listadas a seguir:

### **LEGISLAÇÃO ADERENTE DOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA**

Legislação	Tipo	Matéria
Smart Cities and Communities Act of 2021 (H. R. 3386)	Bill (since 2017)	Este projeto de lei estabelece programas para a implementação e uso de tecnologias e sistemas inteligentes em comunidades de vários tamanhos.
START Act of 2021 (H. R. 5156)	Bill	Este projeto de lei orienta o Departamento de Transportes (DOT), em coordenação com quaisquer outras agências federais aplicáveis, a criar, publicar e disponibilizar ao público on-line um Centro de Recursos Comunitários Inteligentes para ajudar estados e comunidades locais no desenvolvimento e implementação de programas de sistemas de transpotação inteligentes. e programas de cidade inteligente ou de transporte comunitário.
Smart Transportation Advancement and Transition Act or the STAT Act of 2021 (S. 651)	Bill	Este projeto de lei revisa e reautoriza permanentemente o Comitê Consultivo de Sistemas de Transporte Inteligente do Departamento de Transporte (DOT).
New, Emerging, and Exciting Technologies in Transportation Act or the NEXT in Transportation Act (S. 3067)	Bill	Este projeto de lei estabelece e amplia atividades relativas à eletrificação de sistemas de transporte e sistemas e tecnologia de transporte inteligente.
Smart Cities Week (H. R. 614)	Resolution	Expressa apoio ao reconhecimento de 7 de outubro de 2019 a 11 de outubro de 2019 como a "Semana das Cidades Inteligentes" e apoiando a pesquisa, o desenvolvimento e a adoção de tecnologia projetada para melhorar a eficiência, a conectividade, a sustentabilidade e a mobilidade nos transportes e na infraestrutura e oportunidades de força de trabalho em cidades e comunidades americanas.
Connected Transportation Research and Innovation Act of 2015 (H. R. 3458)	Bill	Um projeto de lei para autorizar dotações ao Departamento de Transportes para pesquisa, desenvolvimento e implantação de transporte de superfície e para outros fins; ao Comitê de Ciência, Espaço e Tecnologia, e além do Comitê de Transporte e Infraestrutura, por um período a ser posteriormente determinado pelo Presidente, em cada caso para consideração das disposições que sejam da competência do comitê em questão.

Tabela 12: Legislação aderente dos Estados Unidos da América. Fonte: Portal de Legislação do Congresso Estadunidense. Tradução da autora.

No que se refere à legislação federal, percebe-se que a maior parte da legislação aderente encontra-se, ainda, em fase de elaboração, sendo equivalentes aos projetos de lei, quando comparada com a legislação brasileira (em inglês, *bills*). Ademais, é possível observar que, há proposições de cessão de autoridade a departamentos governamentais já existentes para a execução ou adoção de atividades relacionadas à implementação de novas tecnologias.

Portanto, infere-se que a legislação federal americana é ainda desprovida de normativa

federal acerca de Cidades Inteligentes e suas tecnologias.

#### 6.1.1.1 CHICAGO

A cidade de Chicago está localizada no estado de Illinois, estando sujeita à legislação deste estado, assim como à sua própria legislação municipal. A principal legislação aderente referente a Cidades Inteligentes e suas tecnologias do estado do Illinois e da cidade de Chicago estão discriminadas nas tabelas a seguir:

#### LEGISLAÇÃO ADERENTE DO ESTADO DE ILLINOIS

Legislação	Tipo	Matéria
Amendment to Senate Bill 851 (SB0851)	Bill	Menciona investimentos na instituição de um sistema de infraestrutura de Smart Grid por um período de 10 anos, incluindo a instalação de smart meters.
Energy Performance Contracting Act (SB1241)	Bill	Designa o Centro de Assistência ao Design de Energia Inteligente (SEDAC) como a agência líder para o desenvolvimento e promoção de um programa de contratos de desempenho em unidades governamentais nos termos da Lei, e fornece requisitos e deveres para essa agência.
Amendment to the Public Utilities Act (HB2172)	Bill	Altera a Lei dos Serviços Públicos. Seg. 8-207,5. Reconexão do medidor inteligente. Um serviço público não deverá cobrar tarifa de reconexão residencial de um cliente que receba serviço por meio de um smart meter.

Tabela 13: Legislação aderente do Estado de Illinois. Fonte: Portal Legislativo da Assembleia do Estado de Illinois. Tradução da autora.

Assim como no âmbito federal, observa-se que a legislação aderente do Estado de Illinois ainda encontra-se em análise, na forma de projetos de lei (*bills*). Igualmente, essas propostas visam instrumentalizar departamentos já existentes, tendo como foco principal a implementação de um Sistema Elétrico Inteligente (*Smart Grid*).

#### LEGISLAÇÃO ADERENTE DO MUNICÍPIO DE CHICAGO, ILLINOIS

Legislação	Tipo	Matéria
Recognition extended to Smart Chicago for efforts to promote digital democracy (journal page 88775) (Record number R2014-641 de 2014)	Commendations & Declarations	Reconhece e parabeniza a Smart Chicago por todos os seus valiosos esforços na transição para uma democracia digital.
Amendment of Municipal Code Section 8-32-060 regarding installation of automated noise monitoring system on portion of Lake Shore Dr (O2018-4040)	Bill (failed)	Alteração da Seção 8-32-060 do Código Municipal com relação à instalação de sistema automatizado de monitoramento de ruído em parte da Lake Shore Drive.

Tabela 14: Legislação aderente do município de Chicago, Illinois. Fonte: Portal Legislativo do Município de Chicago. Tradução da autora.

Além das supracitadas, foram encontrados projetos de lei (*bills*) que foram vetados pelo Conselho da cidade, os quais versavam sobre a instalação de um sistema de sensores de ruído automatizados para monitoramento de poluição sonora (O2018-4040), o uso dos sensores de pardais para o monitoramento do uso de telefones celulares no trânsito (O2017-3352) e a implementação de um sistema de monitoramento geográfico para rastrear a localização de infratores penais (R2014-710); todos projetos que podem ser considerados como práticas de gestão operacional com o uso de tecnologia de internet das coisas, embora não tenham relação direta com a gestão urbana.

Não obstante tais projetos e reconhecimentos oficiais, a cidade de Chicago apresenta iniciativas implementadas, as quais encontram-se sumarizadas no quadro abaixo:

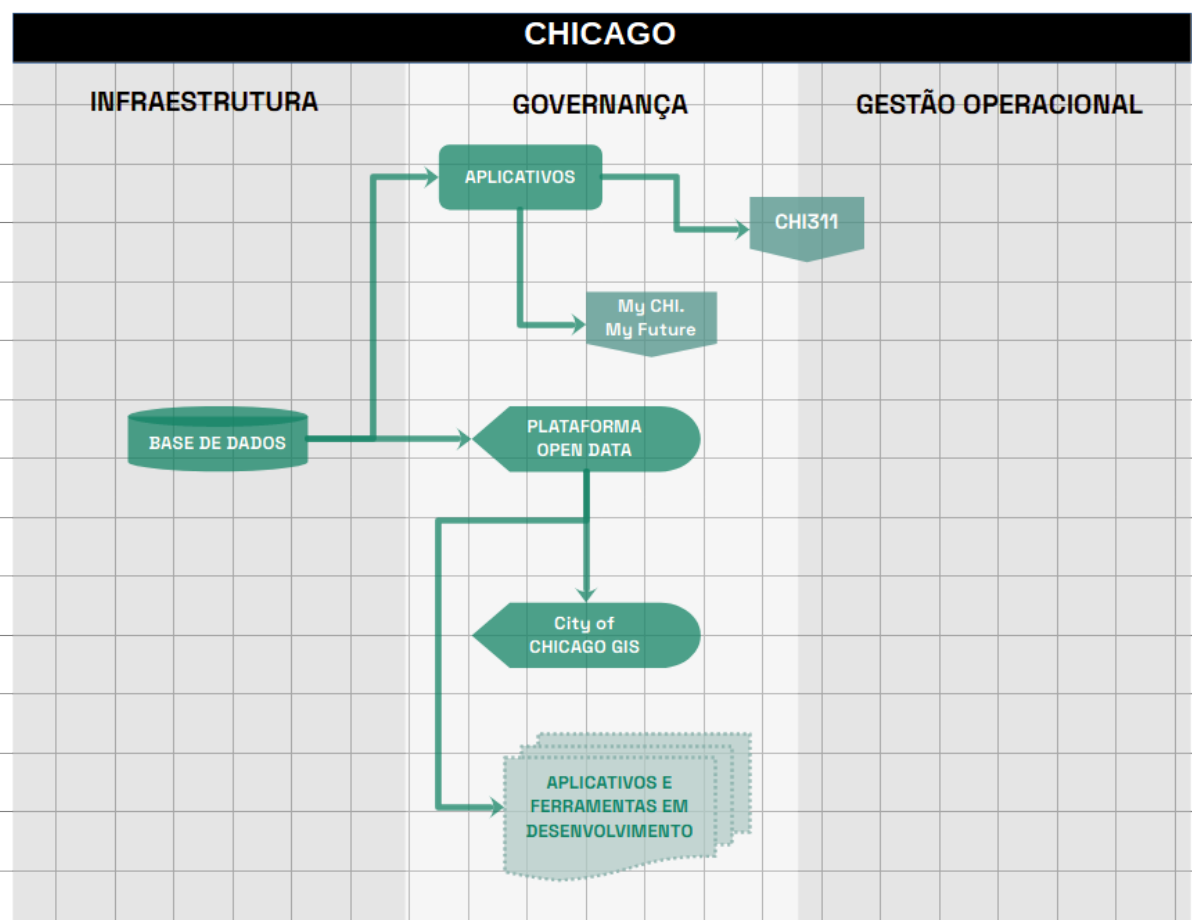


Figura 2: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Chicago. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Com base no exposto, é possível observar que a cidade de Chicago ainda está por romper a barreira do ciclo operacional, e iniciar a utilização dos recursos disponíveis de forma ativa na gestão urbana. Contudo, apresenta avanços significativos quanto à utilização de seu banco de dados abertos e na fomentação de sua utilização pela população.

Os dados são disponibilizados em formatos apropriados ao rápido desenvolvimento de ferramentas, e oferece destaque aos aplicativos desenvolvidos que se utilizam da plataforma.

### 6.1.1.2 NOVA IORQUE

A cidade de Nova Iorque, por sua vez, está inserida no Estado de Nova Iorque, estando submetida à sua normativa estadual e à sua própria normativa municipal. Após realização da pesquisa utilizando palavras-chave no mecanismo de pesquisa do estado de Nova Iorque, o site não retornou resultados aderentes, sendo possível inferir que não existe legislação acerca de Cidades Inteligentes e suas tecnologias no âmbito estadual aplicáveis à cidade de Nova Iorque.

Existe, contudo, políticas de Cidade Inteligente implementadas pelo estado, listadas a seguir:

#### **POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DO ESTADO DE NOVA IORQUE**

Nome	Tipo	Matéria
Empire AI	Política/Programa	Criará e lançará um centro de computação de inteligência artificial de última geração no norte do estado de Nova York para ser usado pelas principais instituições de Nova York para promover pesquisa e desenvolvimento responsáveis, criar empregos e desbloquear oportunidades de IA focadas no bem público. O Governador Hochul também lança uma nova política para garantir que as agências do governo estadual entendam como aproveitar de forma responsável a oportunidade da tecnologia de IA para melhor servir os nova-iorquinos.
NY Smart Cities Initiative Partnership	Política/Programa	Um programa piloto para facilitar o desenvolvimento e a integração de tecnologias emergentes nos serviços públicos. No âmbito deste programa, o ESD e o IIA fornecerão financiamento para apoiar projetos locais que melhorem os serviços governamentais e a qualidade de vida dos residentes através da utilização de tecnologias de cidades inteligentes. O financiamento ESD (até US\$ 1 milhão) estará disponível para projetos liderados por empresas de Nova York e o financiamento do IIA (US\$ 1 milhão +) estará disponível para projetos liderados por empresas israelenses. Um projeto é efetivamente "SMART" se incorporar os seguintes elementos: sustentável, moderno, responsável, confiável e próspero.
NYS ConnectALL	Política/Programa	A missão do ConnectALL é construir a infraestrutura digital do estado de Nova York e conectar todos os nova-iorquinos através da Internet. O Escritório do ConnectALL supervisiona o plano estadual de capital digital e administra mais de US\$ 1 bilhão em investimentos públicos em todo o estado.
Open NY	Política/Programa	Open NY é a iniciativa premiada de políticas, programas e ferramentas que fornecem acesso público a dados digitais para colaboração e análise. Capacitar o público e o governo com dados para a era digital.

Tabela 15: Políticas e programas aderentes implementados no Estado de Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora.

O estado de Nova Iorque tem investido no fomento ao desenvolvimento de aplicações e na utilização de seu banco de dados abertos, priorizando a coleta e manutenção dos dados disponibilizados em sua plataforma. Outro ponto focal de suas políticas é o fomento a empresas que tenha interesse em desenvolver tecnologias de Inteligência Artificial (IA) e de Cidades Inteligentes, provendo, ainda, acesso livre e gratuito à internet e a digitalização dos serviços públicos.

De forma similar à pesquisa no âmbito estadual, no âmbito municipal, a busca no site do Conselho da Cidade de Nova Iorque não retornou nenhum resultado, sendo, também, possível

inferir que não há legislação aderente no âmbito municipal para a cidade de Nova Iorque.

Não obstante, a cidade apresenta políticas relacionadas, que se encontram listadas a seguir:

### **POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DO MUNICÍPIO DE NOVA IORQUE, NOVA IORQUE**

<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Matéria</b>
Big Apple Connect	Política/Programa	O Escritório de Tecnologia e Inovação de Nova York lançou oficialmente o Big Apple Connect em setembro de 2022 para garantir que os residentes da NYCHA tenham acesso à Internet gratuita, rápida, confiável e segura. Os residentes da NYCHA sem Internet doméstica poderão se inscrever no Big Apple Connect com Optimum ou Spectrum (o provedor de serviços dependerá de onde você mora). Os clientes existentes da Optimum e Spectrum terão suas contas reduzidas a US\$ 0, à medida que as tarifas mensais de internet e TV a cabo forem eliminadas.

Tabela 16: Políticas e programas aderentes implementados no município de Nova Iorque, Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora.

Além desse projeto, a cidade de Nova Iorque também oferece um prêmio anual para aqueles que melhor utilizarem suas bases de dados abertos para o desenvolvimento de programas e aplicativos que se utilizam de API, o que proporciona melhor visualização dos dados, acesso à eles de forma simplificada por parte da população e lhes dá mais utilidade. De acordo com a página de controle de performance do portal, o número de acesso aos dados da plataforma via web foi de cerca de 514.883 acessos em fevereiro no ano fiscal corrente (2024). Já a quantidade de acessos via API, isto é, por meio de programas e aplicativos, foi de cerca de 108.553.423 acessos em fevereiro de 2024; ou seja, cerca de 210 vezes maior do que os acessos por meio do portal, o que denota uma utilização massiva dos aplicativos desenvolvidos com base nos bancos de dados, e atesta o nível de acessibilidade por eles proporcionado. Quando revisitado no mês de julho de 2024, o site apontava 5.624.596 acessos via web e 989.341.576 acessos via API, um crescimento de 61,28% quando comparado com o ano fiscal anterior, que apontou, respectivamente, 460.600 acessos via web e 64.008.634 acessos via API. É dizer, o desenvolvimento de aplicativos e ferramentas que se utilizam das informações da base de dados, bem como sua utilização pelo público, é crescente (*Agency Performance Report* da cidade de Nova Iorque, 2024).

Não obstante o fomento à apropriação dos dados coletados e desenvolvimento de tecnologias, a cidade apresenta outras práticas implementadas que podem ser consideradas como políticas de Cidade Inteligente. As principais práticas e políticas encontram-se sumarizadas no quadro a seguir:

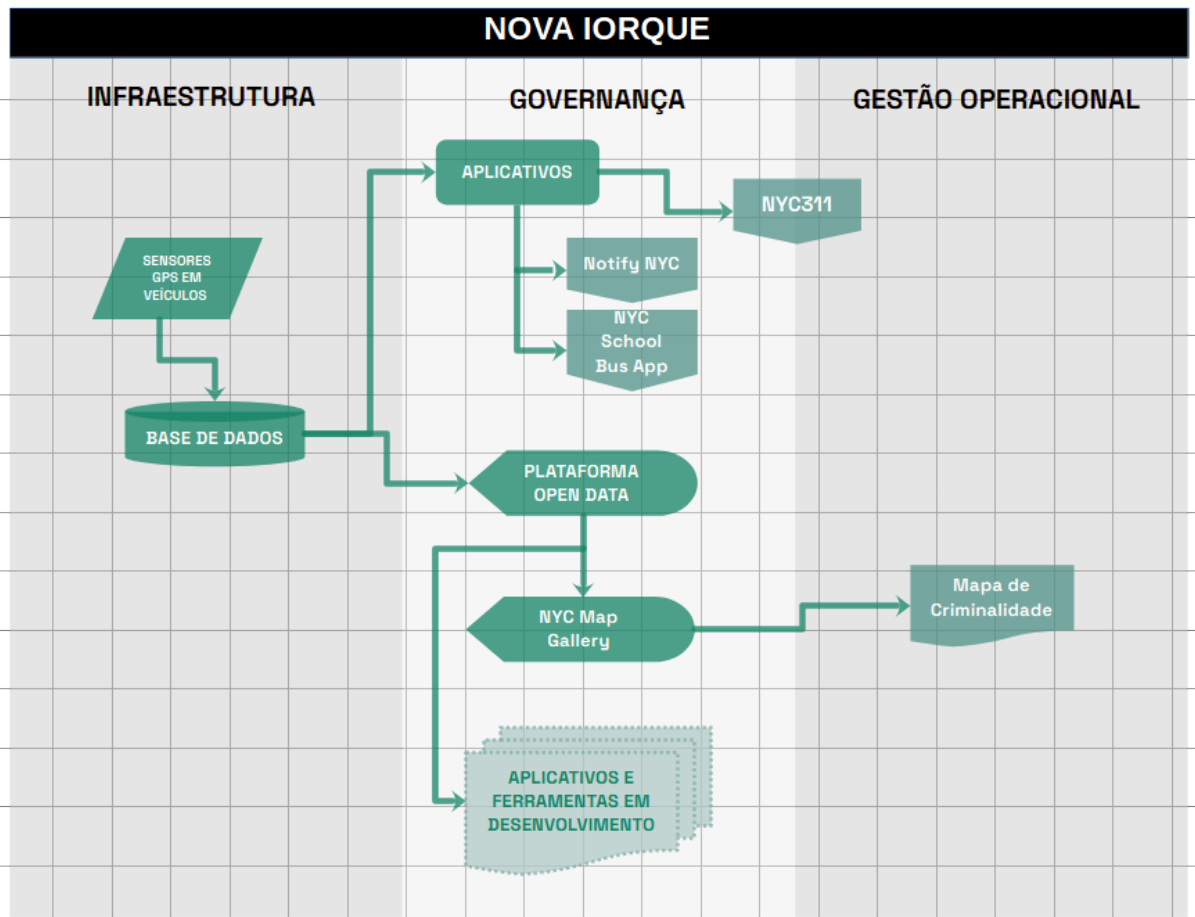


Figura 3: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Nova Iorque. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Observa-se que a cidade de Nova Iorque apresenta uma árvore de implementação similar à da cidade de Chicago, podendo-se inferir paridade de desenvolvimento de políticas entre as cidades norte americanas. É sabido, por exemplo, que os aplicativos “311”, que proporcionam acesso a serviços públicos digitais, foram implementados na grande maioria das capitais dos Estados Unidos.

A cidade, contudo, já apresenta uma prática que pode ser considerada como uma atividade de gestão operacional, embora não esteja diretamente relacionada à gestão urbana em si: a elaboração e disponibilização de mapas de criminalidade interativos, acessíveis através da plataforma de mapas. Essas informações são passíveis de utilização no planejamento de novas políticas e estratégias de redução de criminalidade, configurando, portanto, prática de gestão operacional.

## 6.1.2 CIDADES EUROPEIAS

### 6.1.2.1 COPENHAGUE

A cidade de Copenhague é localizada na Dinamarca, um país europeu que adota o sistema jurídico romano-germânico.

A busca por legislação aderente no site do parlamento dinamarquês não retornou resultados, mesmo quando utilizadas as palavras-chave no idioma inglês, dinamarquês e alemão,

sendo possível inferir a inexistência de legislação aderente ao tema das Cidades Inteligentes e suas tecnologias.

A cidade de Copenhague é situada na chamada *Region Hovedstaden*, ou “Região da Capital”. Não foi possível conseguir acesso ao site oficial da Região (vide: <https://www.regionh.dk/>), não sendo, portanto, possível a verificação da existência de legislação aderente no âmbito da região administrativa.

Igualmente, a busca por legislação aderente no âmbito municipal não retornou resultados. Contudo, o site oficial da cidade e, principalmente o site do *Copenhagen Solutions Lab*, apresentam descrição de projetos relacionadas, as quais são listadas as seguir:

### **POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DO MUNICÍPIO DE COPENHAGUE, DINAMARCA**

Nome	Tipo	Matéria
Strategic City Development	Política/ Programa	Os esforços futuros de desenvolvimento estratégico da cidade incluirão: fornecer oportunidades de localização atraentes, uma gama diversificada de negócios, espaço para os 100.000 cidadãos adicionais até 2025 e um alto nível de mobilidade e acessibilidade por meio de transporte público reforçado e infraestrutura de bicicletas. A cidade continuará aberta a soluções criativas e experimentais e a desenvolver Copenhague como uma "cidade inteligente" atraente com um forte perfil ambiental.
Copenhagen Solutions Lab	Programa/ Laboratório	<p>Dentro de cinco temas principais, tentamos, junto com as autoridades da cidade, encontrar as melhores soluções para a segurança futura de Copenhague, com base nos desafios complexos que a cidade enfrenta. Identificamos e coordenamos as necessidades da cidade inteligente nos departamentos do município e as combinamos com o conhecimento e as soluções existentes no mercado. Dessa forma, o Copenhagen Solutions Lab atua como uma ponte entre parceiros externos e as iniciativas do Município de Copenhague relacionadas à cidade inteligente. Por meio de colaborações com a comunidade de pesquisa e o mercado, desde os pequenos e inovadores atores até os grandes e portadores da sociedade, o Município de Copenhague acessa o poder de inovação necessário para criar soluções urbanas novas e eficazes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pessoas e Fluxos: conhecimento sobre como cidadãos e visitantes utilizam a cidade, com foco em padrões de movimento e necessidades.</li> <li>• Qualidade do Ar: uso de dados sobre qualidade do ar para criar soluções urbanas inteligentes que reduzam a exposição dos cidadãos à poluição do ar.</li> <li>• Ambiente e Clima: conhecimento detalhado sobre o ambiente e o clima da cidade para planejamento e priorização de esforços.</li> <li>• Rede de Cidades Inteligentes: um projeto de colaboração entre 20 cidades nórdicas com um objetivo comum: explorar a maneira nórdica de criar cidades habitáveis e sustentáveis.</li> </ul>

Tabela 17: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Copenhague. Fonte: Site do Copenhagen Solution Lab. Traduzido pela autora.

O *Solutions Lab* conta com ainda mais 6 sub-laboratórios dedicados ao estudo de formas de otimizar a performance das cidades, bem como três diferentes plataformas de dados.

A cidade de Copenhague é considerada a *Smart City* mais sustentável do mundo e pretende se tornar neutra em carbono até o ano de 2025. Suas práticas levantadas estão sumarizadas no quadro a seguir:

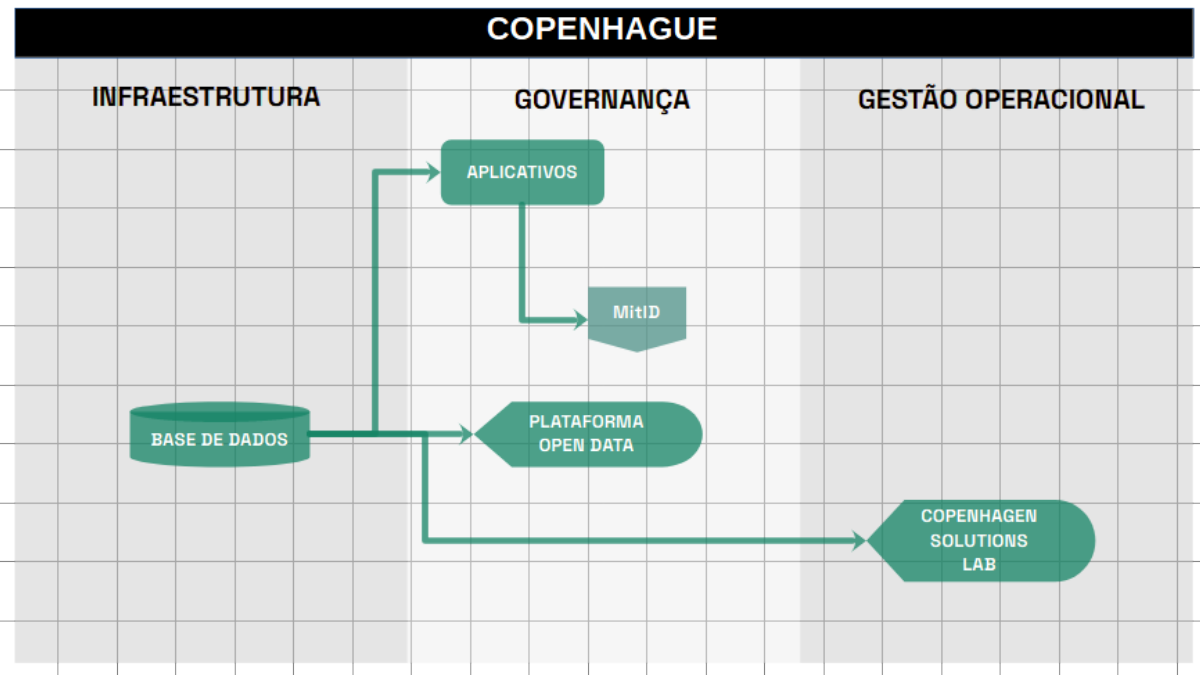


Figura 4: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Copenhague. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Embora apresente uma árvore de implementação simples, Copenhague já busca a prática da gestão operacional, tendo fundado um laboratório que tem como objetivo o desenvolvimento de ferramentas e estratégias baseadas na utilização de tecnologias e dados abertos. Esse esforço toma vulto quando considerada a aliança entre cidades, consolidada através da *Smart City Network*, o que pode garantir a paridade e maior velocidade no desenvolvimento de políticas e políticas de Cidade Inteligente e sua implementação.

#### 6.1.2.2 ZURIQUE

A cidade de Zurique está localizada no cantão de Zurique, na Suíça, sendo a maior cidade do país. Desprovida da figura do presidente, a Confederação Suíça é governada por um conjunto de sete conselheiros eleitos, adotando o sistema jurídico romano-germânico. É, ainda, importante destacar que a Suíça não faz parte da União Europeia e, portanto, as leis deste bloco econômico não se aplicam a ela.

As leis da Confederação Suíça referentes a Cidades Inteligentes e suas tecnologias estão elencadas na tabela a seguir:

## LEGISLAÇÃO ADERENTE DA CONFEDERAÇÃO SUÍÇA

Legislação	Tipo	Matéria
Smart data. Faire de la Suisse la championne d'une digitalisation durable et à forte valeur ajoutée (13.3702/2018)	Moção	Solicita ao Conselho Federal que inclua os dados inteligentes entre as prioridades da estratégia atualizada da Suíça Digital até o final de 2018. O Conselho Federal considera que o conceito de “dados inteligentes” não pode ser um objetivo em si. Pelo contrário, é uma forma de recolher, utilizar e armazenar dados nas mais diversas situações, com o objetivo de processar apenas os dados necessários. A própria noção de “dados inteligentes” (smart data) não está definida exaustivamente. (Rejeitada).
Smart Grid. Modernisation des réseaux d'électricité (10.3266/2010)	Moção	O Conselho Federal está ciente da importância das “redes inteligentes” (smart grids) para a Suíça. O Serviço Federal de Energia já está a participar em vários trabalhos preparatórios (instalações piloto, investigação) relativos às condições técnicas necessárias à utilização destas instalações para que estas tecnologias possam ser divulgadas o mais amplamente possível pela economia privada. (Aceita).
Des villes intelligentes aux villages intelligents (18.3463/2018)	Interpelação	O próximo programa de projetos modelo da Confederação para o desenvolvimento territorial sustentável prevê apoiar projetos centrados nos benefícios da digitalização para o serviço universal. No âmbito destes projetos deverão ser desenvolvidas soluções inovadoras e intermunicipais e acumulada experiência sobre as possibilidades de utilização dos novos desenvolvimentos tecnológicos.
Construire une infrastructure numérique souveraine en Suisse à l'ère de l'intelligence artificielle (24.3209/2024)	Moção	O Conselho Federal fica responsável por propor uma revisão da lei para que a Confederação possa desenvolver, cofinanciar, gerenciar e supervisionar uma infraestrutura digital soberana (incluindo um serviço em nuvem e uma plataforma de integração isolada) em parceria com os cantões, institutos de pesquisa e o setor privado. Para o Conselho Federal, o pedido feito no pedido de criação de base legal já foi parcialmente atendido ou está sendo analisado nas interpelações e trabalhos acima mencionados.
Créer une infrastructure numérique souveraine en Suisse à l'ère de l'intelligence artificielle (24.3363/2024)	Moção	O Conselho Federal fica responsável por propor uma revisão da lei para que a Confederação possa desenvolver, cofinanciar e supervisionar a criação de uma infraestrutura digital soberana (incluindo um serviço em nuvem e uma plataforma de integração isolada) em parceria com o setor privado, cantões. e institutos de pesquisa. Esta moção visa reforçar a cibersegurança e a nossa soberania no ciberespaço, respondendo simultaneamente aos novos desafios ligados à inteligência artificial (IA), preservando a nossa competitividade nos domínios digitais e protegendo a nossa democracia de potenciais interferências externas.

Legislação	Tipo	Matéria
Stratégie Souveraineté numérique de la Suisse (22.4411/2022)	Postulado	O Conselho Federal fica responsável pela preparação de um relatório no qual apresentará a sua definição de soberania digital para a Suíça, a sua avaliação da situação actual nesta área e a estratégia global que pretende implementar para fortalecer a soberania digital do nosso país, que. é da maior importância a nível institucional, económico e social. O Conselho Federal também aprovou a estratégia “Suíça Digital 2023”. A soberania digital é definida como um dos três temas prioritários. O Conselho Federal está pronto para apresentar os resultados deste trabalho, em particular no relatório do postulado.
Création d'un comité consultatif "Suisse numérique" (16.3861/2016)	Interpelação	Em sua resposta à pergunta 16.5294, “Como o Conselho Federal pretende fortalecer a gestão da Suíça digital”, o Conselho Federal responde que pretende fortalecer, entre outras coisas, “a interação com os múltiplos stakeholders da referida estratégia” e que foi estabelecido um “diálogo nacional” com os meios económicos e científicos e a sociedade civil. As Câmaras Federais também desejam reduzir e não aumentar o número de comissões extraparlamentares. Além disso, a criação de uma comissão exige um trabalho administrativo e organizacional complexo.
Stratégie Suisse numérique après le coronavirus (20.3363/2020)	Postulado	Solicita-se ao Conselho Federal que atualize a Estratégia Suíça Digital com base nas experiências acumuladas durante a epidemia. Estas questões serão tidas em conta no âmbito da implementação da Estratégia “Suíça Digital”, que está atualmente em atualização.
Renforcer la gouvernance de la stratégie numérique suisse (16.3297/2016)	Moção	O Conselho Federal fica responsável por fortalecer a governança de sua estratégia digital. Após a publicação da estratégia digital suíça, é apropriado determinar a gestão política desta estratégia que vá ao encontro das suas ambições. (Rejeitada).
Service public numérique (23.3578/2023)	Interpelação	A estratégia “Suíça Digital” 2023 ( <a href="http://www.digital.swiss">www.digital.swiss</a> ) visa priorizar sistematicamente as ofertas digitais em benefício da população (“Digital First”), incluindo as do serviço público digital. O Conselho Federal mantém a opinião de que, para o planeamento e desenvolvimento concreto do serviço público no espaço digital, é necessário primeiro buscar soluções sob medida de acordo com os setores. O Conselho Federal encarregou o Departamento Federal do Meio Ambiente, Transportes, Energia e Comunicações (DETEC) de esclarecer minuciosamente questões sobre a necessidade e viabilidade de um serviço universal digital. Em particular, pediu-lhe que examinasse se as lacunas existentes ou emergentes requerem intervenção estatal, qual instituição estaria mais capacitada para assumir este mandato e onde deveria ser criada a base jurídica correspondente. Este trabalho está atualmente em andamento. A adoção do relatório pelo Conselho Federal está prevista para o final do outono de 2023.

Tabela 18: Legislação aderente da Confederação Suíça. Fonte: Portal de Legislação da Confederação Suíça. Tradução da autora.

Observa-se que as principais moções referem-se à chamada Estratégia Suíça Digital (*Stratégie Suisse Numérique*), a qual consiste em uma estratégia nacional para a digitalização de serviços públicos e desenvolvimento de tecnologias e Cidades Inteligentes em território suíço. Destacam-se as iniciativas referentes à implementação de um Sistema Elétrico Inteligente (*Smart Grid*), bem como a preocupação em levar os avanços alcançados nas áreas urbanas às áreas rurais.

Ademais da normativa destacada foram encontradas diversas moções para a adaptação da chamada Estratégia Suíça Digital aos novos desafios enfrentados pelo país, como a Pandemia de Covid-19 e a utilização de Inteligência Artificial (IA), configurando a preocupação com a manutenção desta estratégia nacional. A Estratégia Suíça Digital tem por prioridade três temas: cibersegurança, regulamentação de Inteligência Artificial (IA) e interfaces eletrônicas (API). A estratégia nacional foi elaborada e é implementada pela administração federal, contudo, dadas as particularidades do sistema jurídico suíço, não é possível afirmar que se trate de uma política de Estado, podendo caracterizar-se como uma política de governo.

As principais decisões de governo do Cantão de Zurique acerca de Cidades Inteligentes e suas tecnologias encontram-se elencadas na tabela a seguir:

## LEGISLAÇÃO ADERENTE DO CANTÃO DE ZURIQUE

Legislação	Tipo	Matéria
Decisão do Conselho de Governo No. 1027/2010	Decisão do Conselho	Em relação às redes de energia inteligentes no cantão de Zurique (rede inteligente, medidor inteligente).
Decisão do Conselho de Governo No. 1380/2022	Decisão do Conselho	Sobre o EKZ agora também como competição para provedores de aplicativos privados e Smart City.
Decisão do Conselho de Governo No. 525/2022	Decisão do Conselho	Decisão do Conselho Cantonal sobre a aprovação do relatório anual da Universidade de Zurique de Ciências Aplicadas para 2021, candidatura ao Conselho Cantonal.
Decisão do Conselho de Governo No. 1116/2021	Decisão do Conselho	Innosuisse apoia Innova relevante com a iniciativa emblemática para a economia e a sociedade. A SHIFT é uma das 15 projetos de pesquisa a serem selecionados para o FlagshipCall 2021. Para oito projetos emblemáticos, o ZHAW, e além da SHIFT, ela também lidera o projeto "Smart Urban Multihub Concept", com um projeto global de CHF 5,7 milhões. Ao fazer isso, uma logística conceito que apoia de forma sustentável o transporte de mercadorias em áreas urbanas.
Decisão do Conselho de Governo No. 729/2021	Decisão do Conselho	Estratégia e programa de ação para a digitalização e sustentabilidade da mobilidade no cantão de Zurique,
Decisão do Conselho de Governo No. 692/2021	Decisão do Conselho	Os centros comerciais apoiam desenvolvimentos inovadores na rede de distribuição e manter uma estreita cooperação com a investigação. Avaliação: Com o futuro aumento da alimentação de descentralizados eletricidade gerada a partir da energia solar e o aumento da tarifação para veículos elétricos, a EKZ desenvolveu algoritmos de cálculo de grade. para apoiar o planejamento da rede. Em março de 2020, o EKZ juntamente com a cidade de Dietikon da SwissEnergy, um programa do Escritório Federal de Energia da Suíça, com o Smart City Innovation Prêmio por seu centro de competência para Soluções inteligentes para comunidades e cidades.
Decisão do Conselho de Governo No. 694/2023	Decisão do Conselho	Relatório sobre a análise da implementação da Estratégia de Administração Digital e da Estratégia de TIC do Cantão de Zurique, recomendações, notificação.

Tabela 19: Legislação aderente do Cantão de Zurique. Fonte: Portal de Legislação do Cantão de Zurique. (Disponível em: [https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex\\_ls](https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex_ls)).

As decisões em destaque se referem à projetos e políticas já implementadas. Devido às particularidades da ferramentas de pesquisa disponibilizada pelo Cantão e da língua alemã, não foi possível encontrar algumas das decisões que inicialmente implementaram tais políticas. Contudo, a decisão mais antiga encontrada é datada de 2010.

Destaca-se, ainda, a descrição das políticas de Cidade Inteligente e acerca de suas tecnologias adotadas pelo Cantão de Zurique estão listados em seu site oficial. Além de um guia de melhores práticas para reconhecimento de imagem aplicado à Smart Parking e um plano de Digitalização de Serviços Públicos e a criação de Prisões Inteligentes, o Cantão de Zurique apresenta o chamado Sandbox de Inovação para Inteligência Artificial (*Innovation Sandbox for Artificial Intelligence*).

De acordo com a descrição do site, o Sandbox:

*“[...] é um ambiente de teste para a implementação de projetos de IA. Ele é projetado para promover a inovação responsável, permitindo que a administração pública e as organizações participantes colaborem em questões regulatórias, permitindo, ainda, o uso de novas fontes de dados.” (EKZ AI Innovation Sandbox, 2024. Tradução da autora).*

O principal objetivo do Sandbox é facilitar o acesso a regulamentação atualizada acerca de Inteligência Artificial e outras ferramentas tecnológicas, bem como a troca de informações através de um banco de dados, buscando facilitar e fomentar o desenvolvimento de tecnologias que se utilizem de inteligência artificial.

No que diz respeito às práticas e regulamentação municipal da cidade de Zurique, não foi possível encontrar arquivos que se referissem às leis municipais, sendo possível concluir que a normativa do Cantão de Zurique confunde-se com a regulamentação municipal, dadas as dimensões do Cantão.

Contudo, existem políticas e projetos específicos, referentes a práticas de Cidade Inteligente e aplicação de suas tecnologias, descritos no site oficial da cidade de Zurique, os quais se encontram elencados a seguir:

## POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DA CIDADE DE ZURIQUE, KZCH

Nome	Tipo	Matéria
Smart City Zürich	Política	Representa a inovação na administração da cidade de Zurique. Ao testar, aprender e promover projetos inovadores, a Smart City Zurich está aproveitando a transformação digital como uma oportunidade para a cidade. O objetivo é manter e expandir ainda mais a alta qualidade de vida em Zurique hoje e no futuro, para promover o desenvolvimento sustentável e fortalecer Zurique como um local de inovação e negócios.
Smart Sensor Sitzelemente	Projeto	O escritório de engenharia civil, EWZ e ETH Zurich testaram sensores recém-desenvolvidos no Muensterhof e na Vulkanplatz (parques localizados na cidade). Os sensores foram capazes de lançar luz sobre onde e com que frequência os bancos foram usadas nos parques. No futuro, eles podem ser usados para um planejamento mais baseado em necessidades de espaços públicos. O escritório de engenharia civil já tem inúmeros dados de mobilidade, como frequências de bicicleta.
Smart Mobility	Projeto	Novas abordagens estão sendo testadas e tangíveis em empresas de teste. Soluções inovadoras têm que ser implementadas com as possibilidades de digitalização, participação e networking. Este projeto inclui o desenvolvimento e teste de aplicativos e plataformas como o Pikmi, o ZüriMobil-Stationen, a Vianova e o SalüBox.
Smart Meter	Projeto	Nos próximos anos, os medidores de água convencionais serão gradualmente substituídos por medidores eletrônicos de água legíveis remotamente, os chamados medidores inteligentes. Hoje, a prefeitura criou a base de proteção de dados para isso. A cidade de Zurique está assumindo um papel pioneiro.
Estratégias Zurich 2035	Política	A cidade de Zurique desenvolveu-se com sucesso nos últimos anos, e sua população tem crescido continuamente desde a virada do milênio. Esta prosperidade foi promovida por uma situação econômica favorável, que se revelou relativamente estável, mesmo na crise global. Ao mesmo tempo, a cidade prosseguiu vários programas para o desenvolvimento urbano sustentável – por exemplo, no que diz respeito à utilização de energia que poupa recursos, na política de habitação ou na mobilidade.

Tabela 20: Políticas e programas aderentes da cidade de Zurique, KZCH. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

As políticas destacadas, em conjunto com as normas listadas, mostram que Zurique busca a implementação de suas práticas em conjunto com a observância das particularidades dos desafios enfrentados pela Confederação, como o aumento populacional em áreas limitadas e a questão da eficiência energética.

Observa-se que a cidade de Zurique apresenta extenso embasamento normativo para a implementação de suas práticas e certa tradição acerca do assunto Cidades Inteligentes e suas tecnologias, a qual se traduz nas práticas implementadas, resumidas no quadro a seguir:

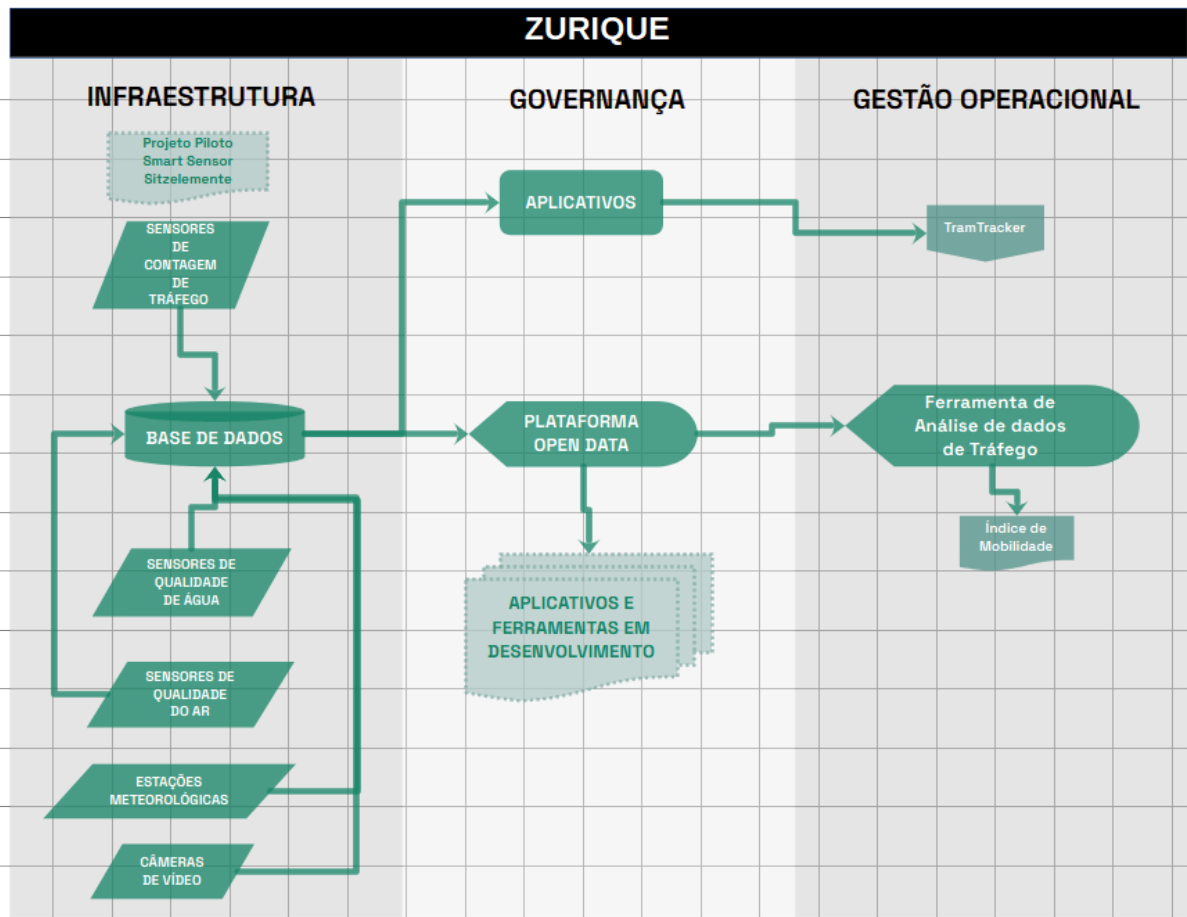


Figura 5: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Zurique. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Diferentemente das cidades observadas, Zurique apresenta uma árvore relativamente equilibrada, apresentando um eixo de infraestrutura robusto e certo número de iniciativas no que diz respeito a gestão operacional. Dada a natureza de tais iniciativas, é possível afirmar que Zurique está mais avançada no que se refere à gestão operacional urbana, tendo como foco a mensuração das dinâmicas urbanas e, principalmente, a aferição de índices de mobilidade.

### 6.1.3 CIDADES ASIÁTICAS

#### 6.1.3.1 DUBAI

A cidade de Dubai localiza-se no chamado Emirado de Dubai, um dos sete emirados que compõem os Emirados Árabes Unidos. A cidade é internacionalmente reconhecida por sua paisagem moderna e por ser um oásis para aqueles com poder de compra elevado.

No que diz respeito à legislação dos Emirados Árabes, citam-se os Decreto-Lei de nº 35/2023, nº 17/2022 e nº 45/2021, os quais versam sobre competências do ordenamento territorial, infraestrutura urbana e cibersegurança de dados, contudo, seu conteúdo, embora importante ao tema das Cidades Inteligentes e sua implementação, não podem ser considerados aderentes, se equiparando a legislação análoga no Brasil, acerca da organização das competências nacionais e proteção de dados.

Contudo, destaca-se o Decreto-Lei nº 25/2018, sumarizado na tabela a seguir:

## LEGISLAÇÃO ADERENTE DOS EMIRADOS ÁRABES UNIDOS

Legislação	Tipo	Matéria
Federal Decree Law No. (25) of 2018 on the Projects of Future Nature	Decreto-Lei	Quanto às competências dos Ministérios e aos poderes dos Ministros, conforme alteradas; eA Proposta do Ministro dos Assuntos de Gabinete e do Futuro e a aprovação do Gabinete. O Gabinete fica autorizado a conceder licença provisória para a implementação de qualquer projecto inovador baseado em tecnologias modernas de carácter futuro ou que utilize inteligência artificial, caso não exista legislação no Estado que o regule, com o objectivo de preparar uma legislação para regular a atividade do projeto no Estado. Para tanto, o Gabinete poderá estabelecer as condições, controles e procedimentos necessários ao licenciamento e implementação de tais projetos, podendo isentá-lo, por um período temporário, de qualquer legislação federal na medida necessária para a implementação do projeto.

Tabela 21: Legislação aderente dos Emirados Árabes Unidos. Fonte: Portal de Legislação dos Emirados Árabes Unidos. Tradução da autora.

O decreto versa sobre as competências ministeriais acerca da elaboração e execução de projetos no âmbito do chamado Projetos de Natureza Futura (*Projects of Future Nature*), estabelecendo as condições para a implementação do projeto. O Projetos de Natureza Futura seria parte de uma estratégia nacional para o desenvolvimento do país.

Embora tenha retornado resultados singelos no âmbito federal, para a cidade de Dubai, considera-se, ainda, a política da Agenda Visão Nacional 2021 (*National Agenda Vision 2021*), implementada pelo governo dos Emirados Árabes Unidos. Um dos pilares desta estratégia nacional é intitulado “Meio Ambiente e Infraestrutura Sustentável” (*Sustainable Environment And Infrastructure*). Embora não seja mais possível acessar o site oficial da política (vide: <http://www.vision2021.ae>), com base nas tendências internacionais, pode-se inferir que o desenvolvimento urbano sustentável figurava entre os principais objetivos de fomentação.

No que diz respeito à legislação aderente verificada no Emirado de Dubai, um dos sete emirados árabes que compõem os Emirados Árabes Unidos, em que se insere a cidade, Destacam-se os seguintes resultados:

## LEGISLAÇÃO ADERENTE DO EMIRADO DE DUBAI, EMIRADOS ÁRABES UNIDOS

Legislação	Tipo	Matéria
Data Dissemination and Exchange in the Emirate of Dubai (Law nº 26/2015)	Lei	Esta Lei visa permitir a realização da visão do Emirado de transformar Dubai em uma Cidade Inteligente; gerenciar os Dados de Dubai de acordo com uma metodologia clara e específica que seja consistente com as melhores práticas internacionais.
Dubai Smart Government Establishment (Law nº 30/2015)	Lei	Estabelece o Governo Inteligente de Dubai.
Forming the Higher Committee for Smart Dubai Initiative (Resolução nº2/2013)	Resolução	O “Comitê Superior Inteligente de Dubai” é formado dentro do Gabinete Executivo do Governante de Dubai.
Forming the Smart Dubai Executive Committee (resolução nº 1/2014)	Resolução	O “Comitê Executivo Smart Dubai” é formado para realizar a fase de implementação, com a participação de entidades adicionais em Dubai que foram vistas como principais partes interessadas durante as fases de implementação.
Establishing the Dubai Electronic Security Centre (Law nº 11/2014)	Lei	O Centro de Segurança Eletrônica de Dubai foi criado para promover pesquisa e desenvolvimento em segurança cibernética e estabelecer um ciberespaço livre, justo e seguro em Dubai.
Forming the Executive Committee of the Dubai Smart City (Resolução nº 1/2014)	Resolução	Forma o Comitê Executivo da Cidade Inteligente de Dubai.
Forming the Open Data Committee of the Emirate of Dubai (Resolução nº2/2014)	Resolução	Formado sob o nome de “Comitê de Dados Abertos” (ODC), o comitê fica encarregado de “encontrar o equilíbrio” entre tornar os dados disponíveis abertamente e manter a privacidade e a segurança dos dados da cidade.

Tabela 22: Legislação aderente do Emirado de Dubai, Emirados Árabes Unidos. Fonte: Portal de Legislação do Emirado de Dubai. Tradução da autora.

Embora a ferramenta de pesquisa do Emirado de Dubai não seja consistente em seus resultados, as leis aderentes possuem sumários de leis relacionadas, o que facilitou a busca. Numerosas leis e decretos relacionados, datados de períodos inseridos na última década, foram encontrados. Observa-se um número de normas para a criação de departamentos e comitês para a execução ou avaliação de projetos relacionados.

Além da normativa destacada, as estratégias de Cidade Inteligente são detalhadamente divulgadas nos sites oficiais. As principais políticas encontram-se elencadas a seguir:

## POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DA CIDADE DE DUBAI, EMIRADO DE DUBAI

Nome	Tipo	Matéria
Open Data – Dubai Pulse	Projeto	Esta página da web hospeda uma coleção abrangente de leis, políticas, estratégias, diretrizes e plataformas lançadas para promover a utilização de dados governamentais abertos em Dubai. O Dubai Pulse prioriza a transparência e a compreensão na apresentação de dados. Para cada conjunto de dados disponível no site, o Dubai Pulse fornece informações abrangentes de metadados. Esses metadados abrangem uma variedade de detalhes, desde a fonte do conjunto de dados e a metodologia de coleta até sua frequência de atualização e termos de uso associados. Ao fornecer esses insights, o Dubai Pulse garante que os usuários tenham uma compreensão holística dos dados, promovendo a utilização e interpretação informadas das informações fornecidas
Weather and Air Quality	Projeto	A Estratégia de Qualidade do Ar de Dubai é uma prova da dedicação da cidade à responsabilidade ambiental e à sustentabilidade. Este plano abrangente envolve o monitoramento sistemático da qualidade do ar, aproveitando tecnologias de ponta para rastrear com precisão os níveis de poluentes. Ele ressalta o compromisso de proteger a saúde dos moradores, proteger o meio ambiente e cumprir os padrões globais de qualidade do ar. A estratégia emprega uma abordagem orientada por dados, utilizando as informações coletadas por meio do monitoramento para informar a formulação de políticas, regular indústrias e promover práticas sustentáveis. Por meio desses esforços conjuntos, Dubai aspira melhorar a qualidade do ar e contribuir para as metas mais amplas de sustentabilidade ambiental dos Emirados Árabes Unidos.
City of the Future: Digitalizing Life in Dubai		As principais iniciativas estão preparando a transformação digital da vida em Dubai para o futuro, revolucionando vários setores e aprimorando a experiência geral para moradores e visitantes. Essas iniciativas-chave são divisadas usando tecnologias emergentes e as soluções digitais mais avançadas para manter o bem-estar das pessoas, conservar os recursos naturais e impulsionar a posição competitiva da cidade na jornada de transformação digital.

Tabela 23: Políticas e programas aderente da cidade de Dubai, Emirado de Dubai. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora.

Destaca-se a política *City of the Future: Digitalizing Life in Dubai*, a qual apresenta numerosas iniciativas-chave para a consolidação da Transformação Digital de Dubai. As principais iniciativas encontram-se elencadas a seguir:

- *Dubai Centre for Artificial Intelligence*
- *Center for the Fourth Industrial Revolution*
- *Dubai Future District Fund*
- *Dubai Future Solutions*

- *Dubai Future Labs*
- *Dubai AI Lab*
- *Dubai Blockchain Strategy*
- *Self-Driving Transport Strategy and Roadmap*
- *Smart Metro Station*
- *Utilizing Digital Twins*
- *DEWA Smart Grid*
- *Smart Police Stations*

O site do *City of the Future* apresenta essas e numerosas outras iniciativas, relacionadas a Cidades Inteligentes e desenvolvimento econômico e tecnológico. Há também uma preocupação com relação à qualidade de vida e acesso.

A cidade de Dubai é internacionalmente reconhecida pelas suas práticas implementadas de Cidades Inteligentes e uso de suas tecnologias, destacando-se as sumarizadas no quadro a seguir:

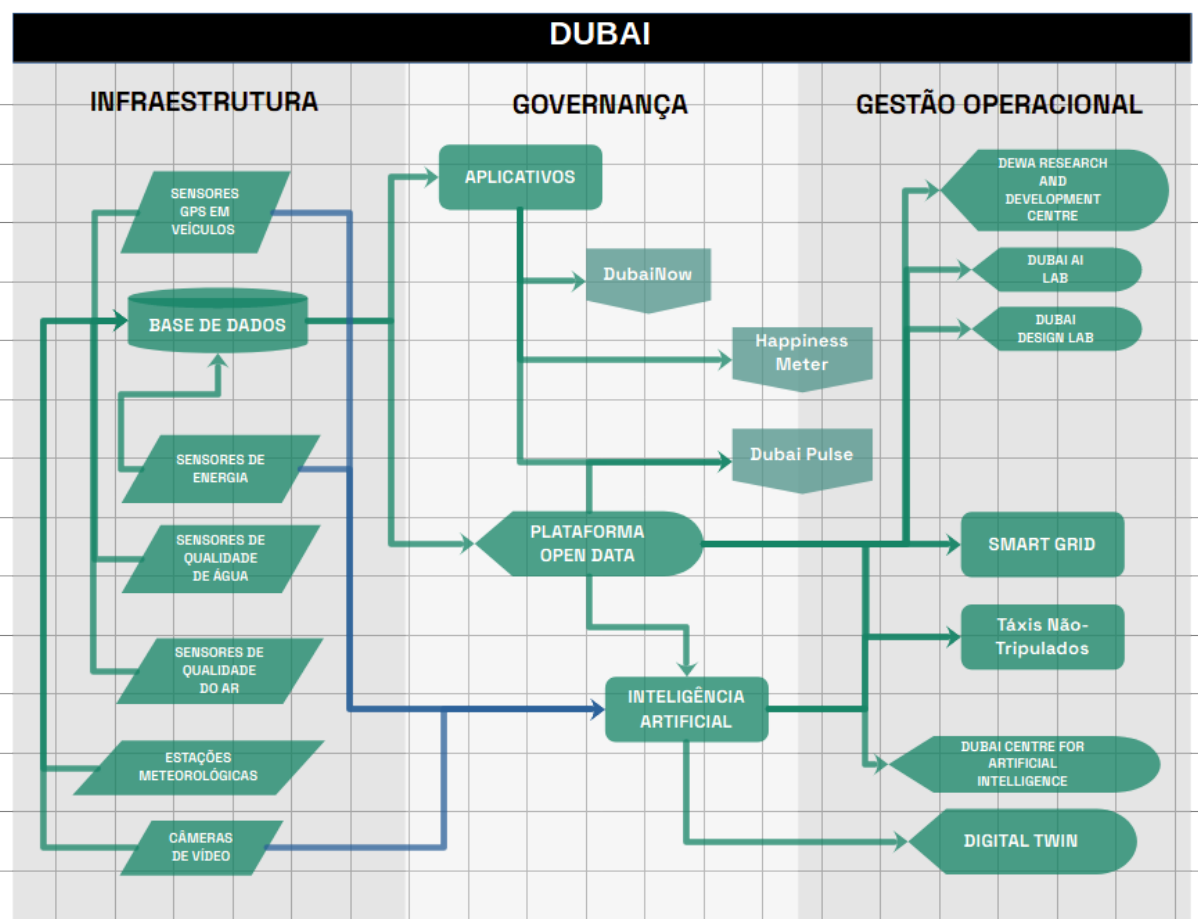


Figura 6: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Dubai. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Assim como a cidade de Zurique, a cidade de Dubai apresenta uma árvore de implementação

robusta, apresentando numerosas iniciativas de gestão operacional e infraestrutura considerável. Embora apresente grande número de iniciativas no que diz respeito à gestão operacional, infere-se que as mesmas se refiram, principalmente, à iniciativa privada e desenvolvimento de tecnologia, não estando explícita uma preocupação com o entendimento das dinâmicas urbanas e a otimização das cidades.

### **6.1.3.2 SINGAPURA**

A cidade-Estado de Singapura está localizada na Península Malaia, no Sudeste Asiático. De acordo com as Nações Unidas (PNUD, 2024), possui o maior índice de desenvolvimento humano do Leste Asiático e do Pacífico desde 1990.

A pesquisa por legislação aderente para a cidade-Estado de Singapura não retornou resultados. Contudo, as políticas e estratégias nacionais de Cidade Inteligente e suas tecnologias que foram implementadas são detalhadamente descritas nos portais de transparência oficiais. Destaca-se o *Smart Nation Singapore*, uma estratégia nacional que abarca inúmeras iniciativas as quais visam a consolidação e desenvolvimento de tecnologias na gestão da cidade e otimização de suas práticas de governança. As principais práticas fomentadas por este programa se encontram elencadas na tabela a seguir:

### **POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DA CIDADE-ESTADO DE SINGAPURA**

<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Matéria</b>
Smart Nation Singapore Platform	Projeto	A Smart Nation Platform (ou SNP) está sendo desenvolvida pela Gov-Tech com infraestrutura e serviços comuns, como um gateway de compartilhamento de dados, recursos de análise de dados e vídeo. Isso ajuda as agências públicas a otimizar suas necessidades de implantação de sensores, o compartilhamento de dados coletados e a análise de dados para dar suporte a necessidades como planejamento urbano e resposta a incidentes. A SNP é concebida para ajudar as agências públicas na administração eficiente da cidade.
National AI Strategy	Programa	Enquanto Nação Inteligente, o compromisso de Singapura vai além de simplesmente adotar a tecnologia; aspiram estar na vanguarda, definindo o ritmo e impulsionando a inovação e as conversas globais em tecnologia, incluindo IA.
National Digital Identity	Programa	Singpass, a iniciativa Nacional de Identidade Digital (NDI), fornece uma plataforma conveniente e segura para usuários — cidadãos e empresas — realizarem transações com o governo e outros provedores de serviços privados.
Smart Urban Mobility	Programa	O Governo de Singapura reservou 12% de sua área terrestre para estradas e infraestrutura. Considerando o tamanho do país, essa é uma porcentagem significativa. No entanto, a população crescente exige que otimizem ainda mais nosso espaço limitado. Com mais de 1 milhão de veículos nas estradas e contando, enfrentam o desafio contínuo de projetar sistemas de transporte mais eficientes, seguros e confiáveis para Singapura.
Safe Digital Space	Programa	À medida que mais aspectos da vida da população e serviços governamentais migram para o espaço digital, manter a confiança nas instituições públicas e garantir a segurança das plataformas digitais que hospedam esses serviços é crucial. É de suma importância que as pessoas se sintam seguras e protegidas ao utilizar esses serviços. O Governo está comprometido em fortalecer nossas defesas digitais e proteger o espaço digital para que os cingapurianos possam navegar nele com segurança e confiança.

Nome	Tipo	Matéria
Open Data and Analytics for Urban Transportation		<p>A Land Transport Authority (LTA) tem usado esses sensores para coletar informações sobre a localização em tempo real dos ônibus e os horários de chegada em várias paradas para melhorar seu planejamento de transporte. A LTA também tem coletado dados anônimos dos cartões de tarifa dos passageiros para ajudar a identificar os pontos críticos dos passageiros, o que permite que eles gerenciem melhor as frotas de ônibus e a demanda dos passageiros.</p> <p>Como resultado dessa coleta e análise de dados, a LTA viu melhorias nessas frentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução de 92% no número de serviços de ônibus com problemas de aglomeração, apesar do aumento anual na média de passageiros diários de ônibus;</li> <li>• Redução de 3 a 7 minutos no tempo médio de espera em serviços de ônibus populares;</li> </ul>
Smart Urban Living	Programa	A limitada oferta de terra Singapura exige que encontrem constantemente soluções inovadoras para melhorar o ambiente urbano. Isso inclui tornar casas e propriedades mais limpas, mais verdes, mais seguras e mais sustentáveis
Tracking Water Data	Projeto	Coletar e analisar dados sobre como a água é utilizada pode ajudar muito a tornar o uso desse recurso precioso mais eficiente. A PUB, a Agência Nacional de Água de Singapura, está progressivamente lançando medidores de água inteligentes (smart meters) para substituir os medidores mecânicos atuais. Os medidores de água inteligentes são projetados para monitorar, coletar e tornar os dados sobre o uso da água prontamente acessíveis para os consumidores por meio de um portal da web.
Using Data for Urban Planning	Projeto	Como uma pequena cidade-estado com uma área de terra de apenas 728 km², o planejamento do solo é crucial. Para ajudar com isso, soluções inteligentes permitem usar o espaço com sabedoria para o desenvolvimento econômico sustentável, qualidade de vida e recreação para a população e empresas. A Urban Redevelopment Authority (URA), como a autoridade de planejamento e conservação do uso do solo de Singapura, aproveitou as inovações digitais para planejar e tomar decisões com base mais em dados.
Smart Nation and Digital Government Office	Política	Foi formado o Escritório de Nação Inteligente e Governo Digital de Singapura.
Open Data	Política	Conjuntos de dados coletados por agências públicas agora estão disponíveis e acessíveis ao público por meio de portais online, facilitando para os desenvolvedores a cocriação de soluções digitais para beneficiar a sociedade.
Living Laboratory	Programa	Iniciativas de pesquisa e inovação como Research, Innovation and Enterprise e AI Singapore permitem alavancar avanços tecnológicos emergentes para impulsionar as metas de Smart Nation. A Economia Digital de Singapura também é um viveiro atraente para empresas e pesquisadores desenvolverem, prototiparem e pilotem suas soluções tecnológicas.
Cybersecurity and Data Privacy	Programa	A segurança cibernética ajuda a proteger o crescimento da Smart Nation mantendo sistemas e redes críticas seguras. Singapura monitora possíveis riscos e priorizamos a privacidade dos dados o tempo todo.
Computational Capabilities and Digital Inclusion	Política	Habilidades básicas de programação e pensamento computacional ajudam todos a se beneficiarem do crescimento da Smart Nation, independentemente da idade ou da alfabetização digital. Atualmente, Singapura oferece recursos para auxiliar indivíduos e empresas a se requalificarem, para que possam alavancar as oportunidades crescentes da Economia Digital.

Nome	Tipo	Matéria
Cross-border Collaboration	Política	A ASEAN Smart Cities Network (ASCN) foi criada em 2018, oferecendo uma plataforma para as cidades da ASEAN trocarem ideias e soluções para catalisar projetos de cidades inteligentes.

Tabela 24: Políticas e programas aderente da cidade-Estado de Singapura. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora. Tradução da autora.

O *Smart Nation Singapore* possui três principais eixos norteadores: Sociedade Digital, Economia Digital e Governo Digital. Por meio da manutenção de diferentes tipos de rankings internacionais, Singapura procura se autoavaliar e definir novos planos de ação, a fim de garantir a otimização de sua performance enquanto cidade-nação no que diz respeito à competitividade digital, industrial, tecnológica e econômica.

Essa visão proativa, traduzida em numerosos projetos e na consistência das práticas implementadas, leva a cidade de Singapura a ser uma das que apresentam maior quantidade de práticas de Cidade Inteligente, em diferentes áreas, como pode ser observado no quadro a seguir:

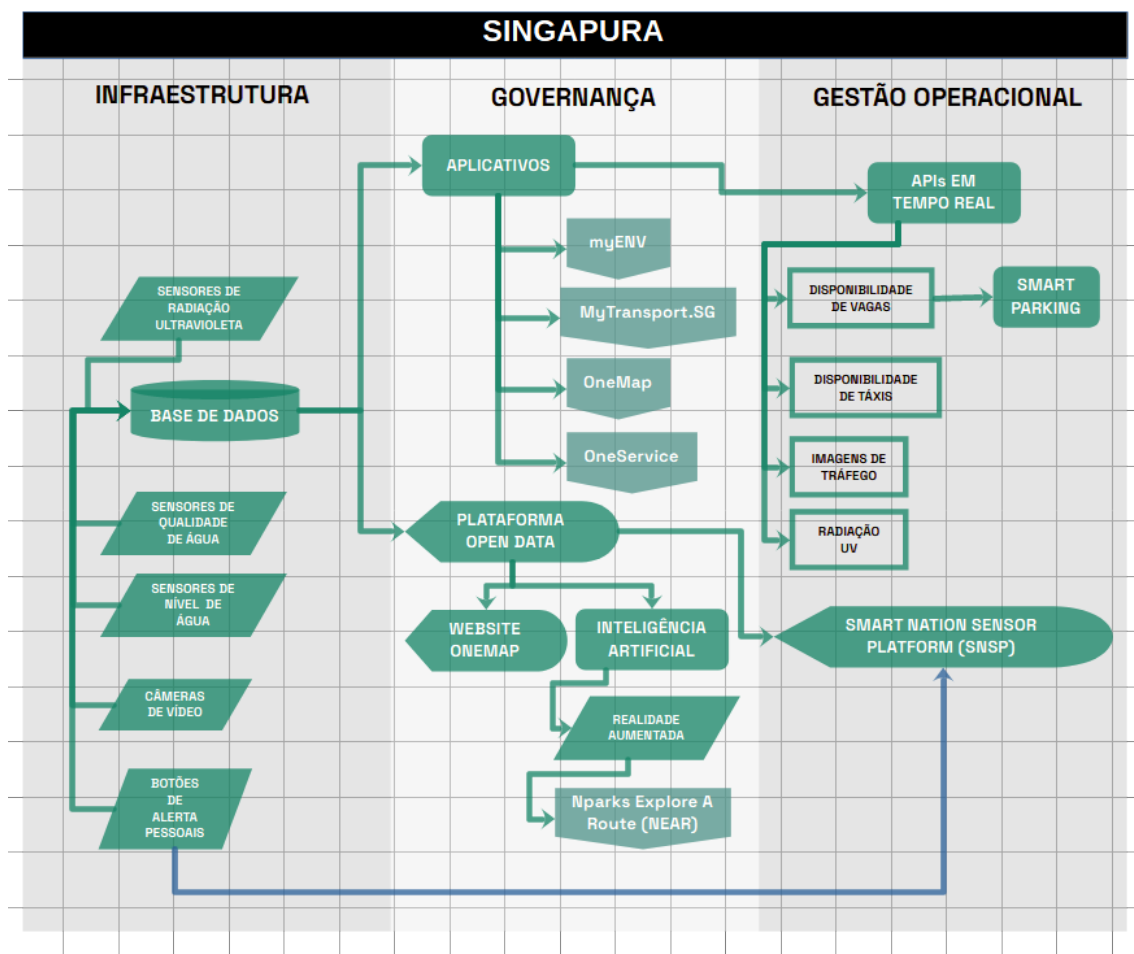


Figura 7: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Singapura. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

É importante observar que a cidade de Singapura apresenta uma quantidade significativa de iniciativas no que diz respeito à visualização e interpretação de dados em tempo real, - sendo esta a maior barreira para a gestão operacional eficiente de cidades - apresentando o desenvolvimento de uma plataforma para o acesso a dados de sensores associada à utilização de API.

É importante destacar a relação existente entre as práticas implementadas na cidade de Singapura e os estudos realizados pelo Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (*ETH Zurich*). As publicações e pesquisas aplicadas desenvolvidas no âmbito de Cidades Inteligentes em ambas as cidades estão disponíveis no site do Laboratório de Cidades do Futuro do *ETH Zurich* (*Future Cities Lab*, vide: <https://fclg-ep.ethz.ch/home> e <https://fcl.ethz.ch/>).

## 6.2 CIDADES BRASILEIRAS

As cidades brasileiras estão inseridas no contexto da legislação vigente brasileira, tendo, ainda, um histórico legislativo de tentativa de inclusão do tema Cidades Inteligentes na agenda governamental, como observado na Tabela ??, apresentada no item ??.

A seguir são apresentados os resultados obtidos para as três capitais brasileiras selecionadas.

### 6.2.1 SÃO PAULO

A cidade de São Paulo é localizada no estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil. A cidade possui um histórico de políticas urbanas inovadoras, sendo pioneira na implementação de instrumentos urbanos chamados “econômicos”, como os Certificados de Potencial Adicional de Construção (CEPACs). De acordo com Gaspar (2006):

*“A cidade de São Paulo é um receptáculo de atividades econômicas diversificadas e assume funções de comando regional, muitas das quais globalmente conectadas. Sumariza, em si, os eventos que traduzem a contemporaneidade planetária”. (Gaspar, Ricardo. 2006. p. 200).*

No que diz respeito à legislação estadual aderente observada no estado de São Paulo, destaca-se o instrumento a seguir:

#### LEGISLAÇÃO ADERENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Legislação	Tipo	Matéria
Lei nº 17.888, de 21 de março de 2024	Lei	Institui, no calendário estadual, a “Semana das Cidades Inteligentes Paulistas”, a ser comemorada, anualmente, na semana que abrange o dia 19 (dezenove) de novembro.

Tabela 25: Legislação aderente do Estado de São Paulo, Brasil. Fonte: Portal de Legislação do Estado de São Paulo.

O único instrumento normativo aderente observado, considerando-se o período dos últimos 10 anos, foi a supracitada Lei, que estabelece a semana do dia 19 de novembro como a “Semana das Cidades Inteligentes Paulistas”.

Passando para o âmbito municipal, a incidência de legislação aderente aumenta significativamente, estando as normas encontradas listadas na tabela a seguir:

### LEGISLAÇÃO ADERENTE DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP

Legislação	Tipo	Matéria
LEI Nº 17.879 de 30 de Dezembro de 2022	Lei	São presumidas como soluções de caráter inovador, elegíveis ao Programa SAMPA SANDBOX, os produtos, serviços e processos que possam ser aprimorados por meio de testagem científica e tecnológica a ser devidamente aprovada nos Bancos de Testes por ato do Comitê Gestor, contemplando temas ligados a Cidades Inteligentes (Smart Cities), Smart Grids (Redes Elétricas Inteligentes e de Telecomunicação-TI), Infraestrutura Urbana de Recarga de Veículos Elétricos, Infraestrutura Urbana de Geração Distribuída de Energia Limpa para Mobilidade Elétrica, Mobilidade como Serviço, Sistemas de Abastecimento como Serviço, Realidade 3D (Virtual, Aumentada, Misturada, MultiVerso, Games), Mobiliários Urbanos Inteligentes de Eletroposto/Postes inteligentes/Garagens fotovoltaicas/Coleta de Lixo, Big Data, Internet das Coisas (IoT), Indústria 4.0, entre outros.
DECRETO Nº 62.561 de 12 de Julho de 2023	Decreto	Regulamenta o Programa SAMPA SANDBOX, o qual selecionará projetos, com execução no Município de São Paulo, que necessitem de ambientes regulatórios experimentais para a promoção de inovações e que favoreçam uma cidade inteligente, resiliente e sustentável, respeitadas as presunções estabelecidas no artigo 4º da Lei nº 17.879, de 2022.
DECRETO Nº 55.461 de 29 de Agosto de 2014	Decreto	Institui a Política Municipal de Estímulo à Inovação e ao Desenvolvimento de Startups na Cidade de São Paulo Tech Sampa. A Política Tech Sampa incluirá: Laboratório de ITS (Sistemas Inteligentes de Transporte) e Padrões Abertos da Cidade de São Paulo, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes, que busca fomentar a pesquisa e apoiar a criação de startups e soluções voltadas para a melhoria da mobilidade urbana;
DECRETO Nº 62.607 de 27 de Julho de 2023	Decreto	Abre Crédito Adicional Suplementar de R\$ 572.442.979,89 para o desenvolvimento e modernização da cidade, que inclui a instalação de Semáforos Inteligentes
LEI Nº 18.081 de 19 de Janeiro de 2024	Lei	Revisão Intermediária do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo, com aparo nos objetivos da Política Ambiental do Município de São Paulo, que tem caráter transversal e se articula com as diversas políticas públicas, sistemas e estratégias de desenvolvimento econômico, serão concedidos incentivos para iniciativas que venham contribuir para a melhoria da qualidade de vida da cidade, como redução das emissões de carbono, redução das ondas de calor, melhorias na drenagem urbana, entre outros, com adoção de tecnologias modernas tais como as adotadas em cidades consideradas “inteligentes” (“Smart Cities”) e “cidades esponja”, estimulando principalmente a produção de “Retrofit”, reformas e edificações novas que implementem ações que visem à sustentabilidade.
LEI Nº 17.273 de 14 de Janeiro de 2020	Lei	A base de dados do SIGPEC deve ser disponibilizada no site do Portal da Transparência da Prefeitura Municipal de São Paulo, por meio de arquivos em formato aberto, de forma que possa ser utilizada por órgãos de controle, pela sociedade e para carga em sistemas de análise inteligente.

Legislação	Tipo	Matéria
LEI Nº 16.673 de 13 de Junho de 2017	Lei	São assegurados ao pedestre, dentre outros, o direito a sinais de trânsito luminosos de tecnologia inteligente.
PORTARIA Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia - SMIT Nº 24 de 28 de Outubro de 2021	Portaria	Constitui Grupo de Trabalho - GT para direcionar o estudo preliminar sobre os impactos da tecnologia 5G nas iniciativas de Cidades Inteligentes no Município de São Paulo.
LEI Nº 17.975 de 8 de Julho de 2023	Lei	Institui como parte do Plano Diretor o chamado “Plano Municipal Cidade Inteligente”.

Tabela 26: Legislação aderente do município de São Paulo, SP. Fonte: Portal de Legislação da Prefeitura de São Paulo.

Diferentemente das cidades estrangeiras, observa-se a formalização das numerosas políticas de Cidades Inteligentes implementadas na cidade de São Paulo. Destacam-se normas que visam implementar um Sistema de Mobilidade Inteligente, a integração do planejamento referente a estratégias Cidade Inteligente ao Plano Diretor, bem como a elaboração de políticas análogas às observadas nas cidades estrangeiras, como o Sampa Sandbox.

É importante, ainda, destacar a utilização do vocabulário referente às tecnologias de Cidade Inteligente, como o uso das expressões em inglês “*Smart City*”, “*Smart Grid*”, “*Big Data*”, a referência direta à “indústria 4.0” e à “internet das coisas”, utilizando-se, ainda, sua sigla em inglês (IoT). Essas decisões explicitam o objeto dessas políticas e põe em foco o desafio da gestão operacional urbana, algo que pode ser considerado tácito na documentação das normativas e políticas observadas nas cidades estrangeiras.

Quanto às práticas implementadas, estas encontram-se sumarizadas no quadro a seguir:

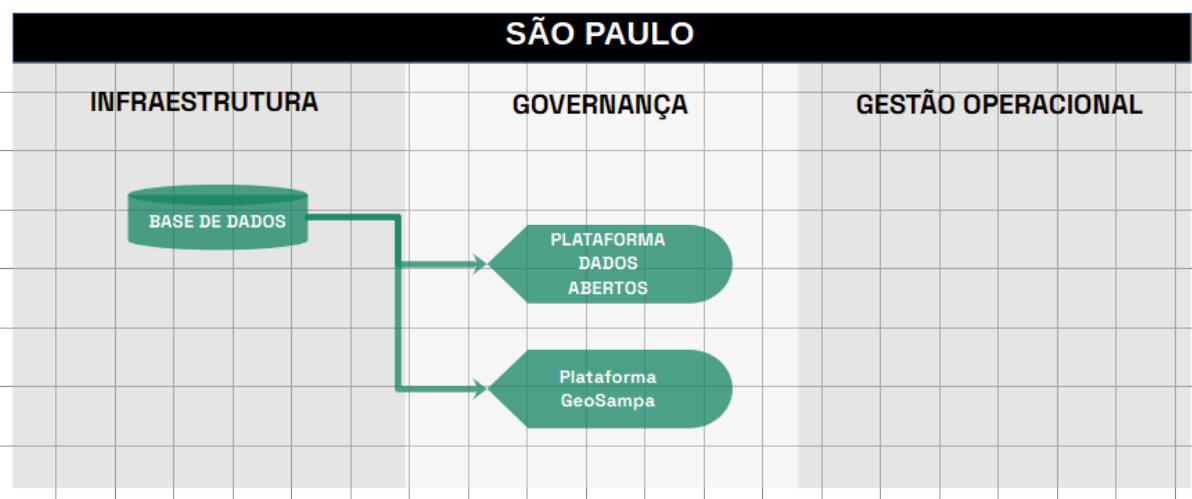


Figura 8: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de São Paulo. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Não obstante a existência de normativas regulamentando a implementação de políticas, diferentemente das cidades observadas anteriormente, o site da prefeitura de São Paulo não fazia menção a detalhes de implementação das mesmas, dificultando a aferição da contemporaneidade de sua implementação. Da mesma forma, parte das normas destacadas criam novos instrumentos urbanos, como o Plano de Cidade inteligente, que não se traduzem no quadro de implementação acima.

Observa-se a insipiência das iniciativas paulistanas, quando comparadas com as cidades anteriormente analisadas. Embora apresente uma base de dados abertos, a qualidade dos dados e seu formato não são amigáveis a desenvolvedores, apresentando-se como dados não processados, ou não convertidos em formatos passíveis de utilização imediata. Há um conjunto de dados vetoriais, que podem ser utilizados com programas SIG, e a disponibilização de uma ferramenta de visualização de dados georreferenciados, a Plataforma GeoSampa.

## 6.2.2 RIO DE JANEIRO

A cidade do Rio de Janeiro, localizada no litoral do estado do Rio de Janeiro, no Brasil, é um dos maiores destinos turísticos do mundo, apresentando um grande tráfego de pessoas e numa alta densidade demográfica.

No que diz respeito à legislação estadual, foi encontrado um projeto referente à Blitze Inteligentes, mas o conteúdo do projeto não pode ser considerado aderente ao tema de Cidades inteligentes. Por outro lado, no que diz respeito à normativa municipal, observa-se um conjunto de decretos publicados nos últimos dois anos, visando a formalização de uma Coordenadoria Técnica de Cidade Inteligente para a cidade do Rio de Janeiro.

### LEGISLAÇÃO ADERENTE DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ

Legislação	Tipo	Matéria
DECRETO RIO Nº 49331 DE 26 DE AGOSTO DE 2021	Decreto	Fica criada a Coordenadoria Técnica de Cidade Inteligente – GP/CTCI.
DECRETO RIO Nº 49506, DE 29 DE SETEMBRO DE 2021	Decreto	Ficam consolidadas as competências da Coordenadoria Técnica de Cidade Inteligente – GP/CTCI.
DECRETO RIO Nº 50501, DE 29 DE MARÇO DE 2022	Decreto	Altera a denominação “Coordenadoria Técnica de Cidade Inteligente” para “Coordenadoria de Cidade Inteligente”.

Tabela 27: Legislação aderente do município do Rio de Janeiro, RJ. Fonte: Portal de Legislação da Prefeitura do Rio de Janeiro.

Embora a pesquisa tenha retornado resultados singelos quanto à legislação local, a cidade do rio de Janeiro apresenta um número significativo de projetos e políticas implementados e secretarias para a execução e fiscalização dos mesmos. Tais iniciativas estão elencadas a seguir:

## POLÍTICAS E PROGRAMAS ADERENTES DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, RJ

Nome	Tipo	Matéria
Sandbox.Rio	Projeto	Se um empreendedor possui um produto inovador que não se enquadra na regulação existente – como entregas utilizando drone, por exemplo -, poderia, por meio dessa iniciativa, simular a atividade de forma legal e observar seus impactos. Após os testes, as informações geradas seriam usadas por gestores na concepção de políticas públicas de interesse do município, para formulação da melhor regulamentação, que seja receptiva e funcione na prática com as novas tecnologias.
Programadores Cariocas	Projeto	Através dessa iniciativa a Prefeitura do Rio de Janeiro disponibiliza bolsas de estudo, para que os participantes cursem bootcamps de desenvolvimento web fullstack (frontend + backend). Além disso, disponibiliza auxílio financeiro e computador para que os alunos tenham a capacidade de assistir as aulas. Os concluintes do curso ainda levam consigo os computadores para casa, para que possam seguir sua jornada de aprendizado e consigam seu emprego, fomentando o desenvolvimento de softwares e aplicações.
Subsecretaria de Transformação Digital	Decreto	Subsecretaria de Transformação Digital é a responsável por liderar a implantação do Governo Digital na Prefeitura do Rio, promovendo a transformação digital dos serviços públicos, além de estabelecer a governança de dados, coordenar e ampliar a promoção da transparência e o aprimoramento do relacionamento com o cidadão por meio das plataformas 1746, Processo.Rio e Carioca Digital. A Subsecretaria engloba as seguintes Coordenadorias: Coordenadoria de Transformação Digital, Coordenadoria de Relacionamento com o Cidadão e Ouvidoria Geral do Município.
Planejamento estratégico para a cidade do Rio de Janeiro	Estratégia/ Política	A inovação e a tecnologia são consideradas pilares do desenvolvimento econômico e fundamentais para o planejamento de atração de investimentos para as cidades inteligentes e sustentáveis.

Tabela 28: Políticas e programas aderentes do município do Rio de Janeiro, RJ. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Diferentemente da cidade de São Paulo, a cidade do Rio de Janeiro apresenta menos normas, mas um número significativo de políticas implementadas. Contudo, além dessas iniciativas, graças ao trabalho de suas secretarias, possui um portal com informações detalhadas sobre a implementação das mais variadas práticas, sumarizadas no quadro a seguir:

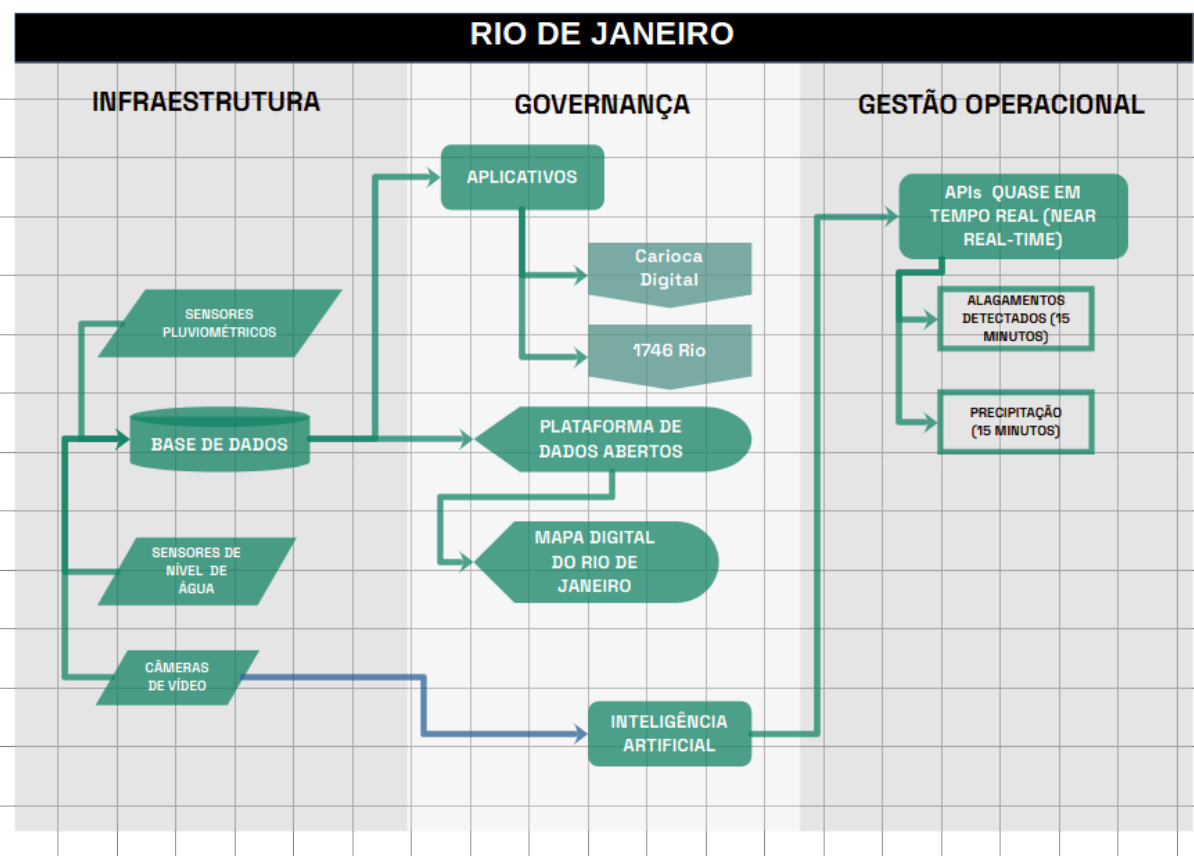


Figura 9: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade do Rio de Janeiro. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

Observa-se uma quantidade significativa de iniciativas de governança e recursos de infraestrutura. Embora apresente poucas iniciativas no que diz respeito à gestão operacional, neste aspecto figuram recursos para a visualização e interpretação de dados em “quase tempo real” (*near real-time*), o que possibilitaria uma prática de gestão relativamente eficiente, caso a coleta desses dados não tivesse como foco apenas os níveis pluviais da cidade, mas também os indicadores das dinâmicas urbanas.

Outro destaque é a utilização de Inteligência Artificial (IA) na interpretação dos dados, algo até agora observado apenas em países orientais.

### 6.2.3 BRASÍLIA

Brasília, a capital do Brasil, localiza-se no Distrito Federal, na região Centro-Oeste. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), é a terceira cidade mais populosa do país, estando atrás apenas das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.

No que diz respeito à legislação distrital aderente ao tema de Cidades Inteligentes e suas tecnologias, encontram-se sumarizados na tabela a seguir as informações encontradas:

## LEGISLAÇÃO ADERENTE DO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Legislação	Tipo	Matéria
LEI Nº 6.620, DE 10 DE JUNHO DE 2020	Lei	Dispõe sobre mecanismos, medidas e projetos para estímulo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à qualificação científica e tecnológica, à inovação e à economia criativa no Distrito Federal, cria a Política Distrital de Ciência, Tecnologia e Inovação, estabelece diretrizes ao Plano Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação da Cidade Humana, Inteligente, Sustentável e Criativa e dá outras providências.
DECRETO Nº 40.625, DE 15 DE ABRIL DE 2020	Decreto	Estabelece diretrizes aos trabalhos de concepção do Plano Diretor de Tecnologias da Cidade Inteligente (PDTCI) do Distrito Federal.
DECRETO Nº 43.875, DE 24 DE OUTUBRO DE 2022	Decreto	Aprova o regulamento do Sistema de Transporte Inteligente - STI do Sistema de Transporte Público Coletivo do Distrito Federal - STPC/DF e dá outras providências.
LEI Nº 6.692, DE 1º DE OUTUBRO DE 2020	Lei	Institui o Plano Distrital de Internet das Coisas, dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas e dá outras providências.

Tabela 29: Legislação aderente do município do Distrito Federal, Brasil. Fonte: Portal de Legislação da Câmara Legislativa do Distrito Federal.

Observa-se que a normativa encontrada versa, principalmente, sobre o estabelecimento de diretrizes para a criação de instrumentos como o Plano Distrital de Internet das Coisas.

Não obstante, a capital federal apresenta uma árvore de implementação com iniciativas importantes, como pode-se observar no quadro a seguir:

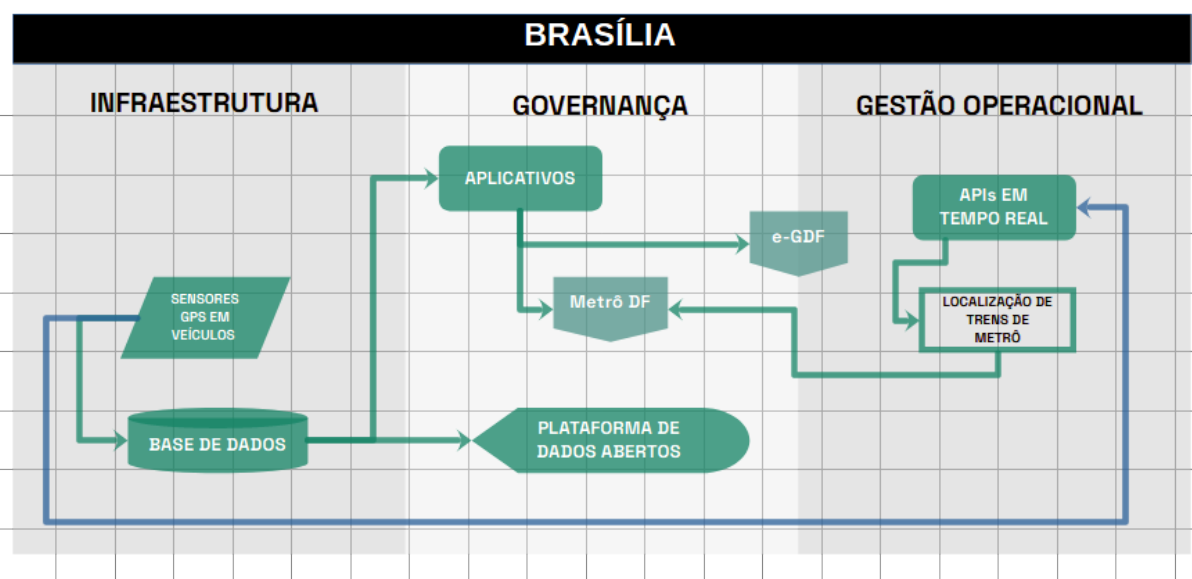


Figura 10: Políticas e práticas de Cidade Inteligente implementadas na cidade de Brasília. Fonte: Elaborado a partir de informações compiladas pela autora.

É interessante observar que a cidade de Brasília apresenta a utilização de APIs em tempo real, contudo essa informação não foi encontrada do portal de dados abertos do Distrito Federal, podendo-se inferir que não pode ser utilizada por terceiros para o desenvolvimento de softwares. Igualmente, o portal de dados abertos apresenta alguns pacotes de dados listados como “inativos”, apresentando, ainda, dados apenas em formatos de texto, tabelas e PDFs, não sendo encontrados dados convertidos para formatos como JSON (notação de objetos) e SHP (vetorial), os quais geralmente são utilizados no desenvolvimento de aplicativos e integração com programas SIG.

### 6.3 CRUZAMENTO DOS RESULTADOS

Com base no exposto, foram elaboradas as seguintes tabelas comparativas:

Infraestrutura				
Cidades	Base de Dados	Sensores	Câmeras	Internet Pública
Chicago	✓			
Nova Iorque	✓	✓		
Copenhague	✓			
Zurique	✓	✓		
Dubai	✓	✓	✓	✓
Singapura	✓	✓	✓	✓
São Paulo	✓			
Rio de Janeiro	✓	✓	✓	
Brasília	✓	✓		

Tabela 30: Comparação de práticas na categoria “infraestrutura”. Fonte: elaboração da autora.

É importante ressaltar que foram consideradas como cidades possuidoras de sensores, aquelas que apresentam qualquer tipo de sensoriamento remoto cujos dados são armazenados em banco de dados e que são passíveis de utilização para construção de indicadores urbanos.

Da mesma forma, foram consideradas como infraestrutura de cidade inteligente apenas cidades que apresentam monitoramento por câmeras associado à práticas urbanas, cujos dados coletados fossem igualmente armazenados no banco de dados. Sendo assim, o quadro apresenta como possuidoras de câmeras somente as cidades pesquisadas que apresentaram monitoramento por vídeo associado à produção de informações passíveis de serem acessadas através do banco de dados. Igualmente, cidades cuja provisão de internet gratuita em áreas públicas não foi explicitada no material analisado, foram consideradas como desprovidas de tal recurso.

No que diz respeito à infraestrutura de Cidades Inteligentes, observa-se que todas as cidades apresentam uma base de dados, alimentadas com informações numéricas e gráficas coletadas ou produzidas pelo governo dessas cidades. Essas informações podem ser utilizadas para alimentar aplicativos, plataformas web – como geoportais e mapas interativos – através de APIs (*Application Programming Interfaces*, ou Interfaces de Programação de Aplicativos), produzir relatórios e compor indicadores, além de poderem ser utilizadas para a construção de uma duplicata digital (*Digital Twin*). Contudo, nem todas possuem sensores implementados. A maioria dos sensores existentes nas cidades estudadas são sensores de temperatura

e umidade, ou seja, sensores ambientais, sendo limitado o número de cidades que apresentou sensores dedicados exclusivamente ao levantamento de dados que possam ser utilizados para gerar indicadores urbanos. A quantidade de sensores para a auferição de uma gama variada de dados permite que a base de dados seja alimentada rapidamente, com informações atualizadas e igualmente variadas. A pouca incidência de sensores implementados denota uma base de dados alimentada manualmente, por informações produzidas ou coletadas pela administração, fazendo da alimentação do banco de dados uma tarefa lenta e, por vezes, onerosa, e conferindo aos dados característica de inevitável defasagem, devido à diferença de tempo entre sua coleta, processamento e disponibilização.

Quanto à utilização de câmeras para o levantamento de dados, duas das cidades que utilizam monitoramento por vídeo para a coleta de dados o tem associado à inteligência artificial. Ambas as cidades de Dubai e Singapura coletam informações através da combinação dessas tecnologias, realizando reconhecimento facial e análises de fluxo. Por outro lado, a cidade do Rio de Janeiro utiliza câmeras para monitorar os níveis de precipitação e alagamentos, contudo a documentação não é explícita quanto a se é utilizada a inteligência artificial. A associação à inteligência artificial é capaz de converter câmeras de vídeo em sensores. Com essa tecnologia, é possível, com a análise de imagens de uma única câmera, coletar dados acerca de indicadores ambientais, como incidência solar e radiação, indicadores urbanos, como fluxo de pessoas e contagem de veículos, ou quantidade de veículos estacionados; e, além disso, utilizar-se de tecnologias de reconhecimento facial. A utilização de câmeras como sensores é onerosa, demandando o desenvolvimento de tecnologia em inteligência artificial e grande capacidade de processamento. É possível coletar os mesmos tipos de dados com a utilização de sensores mais simples, significativamente mais baratos, com conexão à internet e tecnologia infravermelho. Contudo, a capacidade das câmeras de vídeo de coletarem grande variedade de dados simultaneamente, além de poderem ser utilizadas por setores da administração, como aqueles responsáveis pela segurança pública, faz delas um investimento interessante para diversas cidades.

Governança						
Cidades	Open Data (Plataforma de Dados)	Aplicativos	Inteligência Artificial (IA)	Plataforma GIS	Mapa Interativo	Realidade Aumentada
Chicago	✓	✓		✓		
Nova Iorque	✓	✓			✓	
Copenhague	✓	✓				
Zurique						
Dubai	✓	✓	✓			
Singapura	✓	✓	✓		✓	✓
São Paulo	✓			✓		
Rio de Janeiro	✓	✓		✓	✓	
Brasília	✓	✓		✓		

Tabela 31: Comparação de práticas na categoria "Governança". Fonte: elaboração da autora.

A nível de governança, ou seja, no que diz respeito a políticas públicas e urbanas que se utilizam dos recursos de Internet das Coisas e Big Data disponíveis, podendo ou não disponibilizá-los para o uso por parte do público, a amostra é homogênea quanto à disponibilização de dados. Excluída a cidade de Zurique, a qual não retornou resultados, todas as cidades analisa-

das possuem um portal de acesso público aos dados e informações coletadas ou produzidas acerca das urbes. Esses dados podem ser visualizados e baixados através dos respectivos portais.

Quanto ao desenvolvimento e disponibilização de aplicativos, com exceção das cidades de Zurique e São Paulo, todas as cidades retornaram resultados. Essas cidades são providas de aplicativos que se utilizam de informações públicas, principalmente as disponibilizadas no banco de dados, para facilitar o acesso a serviços públicos e o acesso à informação por parte da população. Consideram-se, aqui, aplicativos desenvolvidos pela iniciativa pública. As iniciativas para a utilização de inteligência artificial foram observadas somente nas cidades asiáticas.

Quanto aos mapas interativos e plataformas GIS, faz-se necessária uma diferenciação. Embora apresentem conceitos similares, ambos os recursos possuem finalidade e público-alvo distintos. Ambos consistem em plataformas ou aplicativos que possibilitam a visualização de informações do banco de dados de forma gráfica, espacialmente alocadas. Contudo, o mapa interativo tem como finalidade o uso prático, voltado ao dia a dia, tendo como público-alvo o cidadão comum, apresentando informações mais superficiais e de fácil compreensão, como rotas de transporte público, localização de mobiliário urbano, entre outros. Já a plataforma GIS tem por finalidade possibilitar o acesso a informações mais complexas por parte de profissionais interessados e pesquisadores, como informações cadastrais de lotes, dados georreferenciados, vetores, tabelas, entre outros.

Observou-se a presença de mapas interativos em cidades com maior apelo turístico - Nova Iorque, Singapura e Rio de Janeiro -, tendo-se observado a existência de plataformas GIS nas cidades com elevada densidade populacional – São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília - e, no caso de Chicago, com tradição em produção e levantamento de dados urbanos.

Ademais, observou-se a utilização de tecnologia em realidade aumentada por parte da administração da cidade de Singapura para gerar apelo turístico e informar usuários acerca da história e atrativos da cidade-Estado por meio de rotas turísticas interativas.

A pesquisa realizada sobre a cidade de Zurique não retornou resultados em implementação de políticas de governança.

Gestão Operacional									
Cidades	APIs	Tempo Real	Plataforma de Sensores	Smart Parking	Smart Grid	Plataforma IA	Digital Twin	Laboratórios ou Centros de Pesquisa	Apps em Tempo Real
Chicago									
Nova Iorque									
Copenhague								✓	
Zurique			✓						
Dubai	✓				✓	✓	✓	✓	
Singapura	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
São Paulo									
Rio de Janeiro	✓	✓							✓
Brasília	✓	✓							✓

Tabela 32: Comparação de práticas na categoria "Gestão Operacional". Fonte: elaboração da autora.

Por fim, no que diz respeito à aplicação da combinação de infraestrutura e políticas públicas para a eficiente gestão das cidades, através da Gestão Operacional, observa-se que a amostra é heterogênea. A pesquisa não retornou resultados para as cidades situadas na América do Norte. No que diz respeito ao desenvolvimento e disponibilização de APIs, quando presente, denota-se interesse por parte da administração no fomento ao desenvolvimento de recursos e tecnologia utilizando-se dos dados armazenados nos bancos de dados. Curiosamente, a presença de plataformas de APIs só foi observada nas cidades asiáticas e nas brasileiras, com exceção de São Paulo.

A não disponibilização de APIs por parte das cidades europeias e norte-americanas dificulta o desenvolvimento de aplicativos e ferramentas por desenvolvedores independentes, de certa forma, monopolizando a utilização integrada do banco de dados. Percebe-se que essas cidades dispõem do que pode ser considerada “infraestrutura básica” de Cidade Inteligente – base de dados, sensores e aplicativos integrados -, contudo apresentam poucas políticas de governança e apresentaram pouca ou nenhuma aplicação prática dos recursos disponíveis. É importante ressaltar, no entanto, no caso de Zurique e Copenhague, que, embora suas iniciativas sejam pouco numerosas, apresentam projetos que podem implementar políticas e práticas de gestão multifocais, endereçando os déficits supracitados e aumentando exponencialmente o potencial de aplicação de seus recursos.

No que diz respeito às cidades que apresentam uma plataforma de disponibilização de APIs, destacam-se as cidades asiáticas. O portal de dados abertos de Singapura e Dubai oferecem arquivos em formato GeoJSON e JSON, entre outros formatos amigáveis a desenvolvedores, além de oferecerem pacotes de APIs e planos integrados com seu banco de dados, através de provedores parceiros. A base de dados das cidades brasileiras, por outro lado, apresentam arquivos, em sua maioria, no formato CSV, PDF ou HTTPS, não estando todos disponíveis para download. Esses formatos, em especial o CSV e o PDF não são amigáveis a desenvolvedores e dificultam a integração dos dados a aplicações, ou mesmo a extração das informações necessárias de forma automatizada, exigindo “trabalho braçal”. A maioria dos dados disponibilizados via API, no entanto, para todas as cidades que os possuem, não são em tempo real.

Quanto à implementação de uma plataforma de sensores, cita-se Zurique, a qual apresenta iniciativa que permitiria acessar os dados de todas as leituras realizadas por sensores na cidade. O que foi observado ao analisar o material referente à essa plataforma, quando cruzado com o que foi observado na cidade de Singapura, é que a plataforma de sensores se difere de uma plataforma de acesso à APIs - a qual possibilitaria a integração automatizada dos dados à outras aplicações -, destinando apenas à consultas aos dados coletados pelos sensores, seja de forma retrospectiva, seja em tempo real. Isso caracteriza a plataforma como um recurso distinto, contudo, é possível que este venha a ser associado a uma plataforma de APIs.

Ainda na Europa, a cidade de Copenhague apresenta um centro de pesquisa dedicado à aplicação de tecnologias e ciências aplicadas ao desenvolvimento de cidades inteligentes. Seu laboratório faz parte de uma iniciativa de proporções nacionais, havendo outros laboratórios para outras cidades dinamarquesas, integrados sob a chamada Rede de Cidades Inteligentes Nórdicas (*Nordic Smart City Network*).

A existência de uma plataforma de sensores e um laboratório ou centro de pesquisa dedicado é observada nas cidades asiáticas da amostra. Assim como a cidade de Zurique, a cidade de Singapura apresenta iniciativa para o estabelecimento de uma plataforma de sensores, contudo, diferentemente, apresenta, também, investimento na disponibilização de APIs.

Já a cidade de Dubai, assim como a cidade de Copenhague, possui um laboratório dedicado ao desenvolvimento de uma cidade inteligente; diferentemente da cidade dinamarquesa, contudo, apresenta outros laboratórios focados em outros investimentos tecnológicos que podem ser aplicados à otimização de cidades, como a inteligência artificial e o chamado *Digital Twin*. Este, diferentemente de um simples mapa ou modelo de uma cidade, apresenta dados em tempo real, reproduzindo fielmente o comportamento da mesma, de forma sincronizada. Essa duplicata digital, possibilitaria a realização de testes, simulações e análises avançadas, e é o principal objeto de um laboratório de Cidade Inteligente. O desenvolvimento de uma duplicata digital é o que separa uma cidade que implementa políticas de cidade inteligente, de uma cidade inteligente *de facto*.

Ao analisar essas duas cidades, percebem-se duas cidades tecnologicamente avançadas, porém com perspectivas diferentes: a cidade de Singapura apresenta o que pode ser entendido como uma abordagem “tradicional” à implementação de governança em cidade inteligente, investindo, principalmente, em APIs, no fomento ao desenvolvimento de recursos por partes interessadas, acesso à informação e otimização do transporte urbano. Dubai, por sua vez, apresenta uma abordagem de “vanguarda”, investindo em novas tecnologias como inteligência artificial e duplicatas digitais, não tendo retornado resultados para investimento em APIs para acesso público ou utilização de sensores quando da realização da pesquisa. Tais soluções podem ser aplicadas à otimização da gestão urbana, mas fica claro que fazem parte de um projeto de longo prazo, que não tem como foco principal o desenvolvimento de tecnologias urbanas em si, mas de tecnologias de automação como um todo.

É importante ressaltar que, em relação à implementação de Smart Labs ou centros de pesquisas dedicados às Cidades Inteligentes e desenvolvimento de Digital Twins, foram encontradas outras iniciativas, como o Urban Future Lab, de Nova Iorque, contudo não foi possível determinar a associação destas instituições com a administração nacional, regional ou local, sendo possível afirmar que se tratam de parcerias público-privadas ou de iniciativas privadas. Também não foi possível avaliar a contribuição dessas instituições ou sua atuação, respeitando-se os limites estabelecidos pelo objetivo e pela metodologia. Dados os critérios adotados para a realização do presente estudo, baseados nas características legalistas da realidade da gestão urbana brasileira, essas instituições foram excluídas dos quadros-resumo.

No que diz respeito às cidades brasileiras, as cidades do Rio de Janeiro e Brasília apresentam APIs de informações em tempo real e aplicativos que se utilizam desses recursos para prover informações em tempo real a seus usuários; assim como a cidade asiática de Singapura. Contudo, nos dois casos, o conjunto de dados contemplado com essa característica é apenas um: em Brasília a localização GPS em tempo real de trens de metrô é utilizada para calcular em quanto tempo cada trem chegará às estações. Esse dado pode ser visualizado através do aplicativo da rede de metrô da cidade; no Rio de Janeiro, é utilizada informação em tempo real de sensores pluviométricos para fazer alertas à população e à defesa civil quanto a possíveis inundações.

Em contrapartida, diferentemente das cidades brasileiras, a cidade de Singapura apresenta APIs de informações em tempo real de uma variedade maior de dados, apresentando *Smart Parking* e monitoramento em tempo real de tráfego de veículos e radiação ultravioleta na área urbana.

## 6.4 SUMÁRIO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS

Com base no exposto, percebe-se que a implementação de uma base de dados para armazenamento de informações acerca das cidades é uma prática alcançada por todas as urbes da amostra. Contudo, a disponibilização de dados ao público não é praticada por todas, como no

caso de Zurique. Deduz-se que tal característica seja deliberada, observando-se interesse por parte da administração em monopolizar o desenvolvimento de recursos de Cidade Inteligente, por meio de laboratórios e centros de pesquisa.

Poucas cidades apresentam plataformas web com mapas interativos ou visualização de informações em base GIS. As cidades brasileiras figuram entre as que apresentam tal plataforma, sendo a qualidade das mesmas superior ao observado nas cidades estrangeiras.

Por outro lado as cidades estrangeiras apresentam infraestrutura mais desenvolvida e variada, quando comparada à brasileira, o que viabiliza maior quantidade e qualidade de práticas de gestão operacional. A nível de governança não foram observadas grandes diferenças entre as cidades brasileiras e as estrangeiras, com exceção das cidades asiáticas, que se destacaram como as mais desenvolvidas neste aspecto.

No que diz respeito à normativa vigente da amostra, os resultados foram heterogêneos, com cidades apresentando propostas de leis aderentes, mas não necessariamente dedicadas a Cidades Inteligentes, não sendo encontrada nenhuma norma formalmente aprovada que caracterizasse uma política de Estado.

## **6.5 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM AS PROPOSTAS DO PROJETO DE LEI Nº 976/2021**

De forma geral, o texto do Projeto de Lei contempla a criação de um novo instrumento de planejamento urbano, o Plano de Cidade Inteligente, institui um fundo dedicado à política, o chamado Fundo Nacional de Cidade Inteligente, e o fomento ao desenvolvimento de tecnologias de comunicação. Contudo, embora crie um instrumento de gestão territorial e verse sobre uma política para a implementação de um modelo de cidade, é curioso como o texto não menciona muitas características inerentes a Cidades Inteligentes, também falhando em explicitamente mencionar as principais ferramentas a serem desenvolvidas, podendo ser interpretado como um instrumento genérico, que não necessariamente busca tratar da otimização territorial dos centros urbanos.

Em seu segundo artigo, o legislador preocupa-se em definir o que seria uma Cidade Inteligente, assim como outros termos utilizados ao longo do documento:

*Art. 2º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:*

*I – cidade inteligente: espaço urbano orientado para o investimento em capital humano e social, o desenvolvimento econômico sustentável e o uso de tecnologias disponíveis para aprimorar e interconectar os serviços e a infraestrutura das cidades, de modo inclusivo, participativo, transparente e inovador, com foco na elevação da qualidade de vida e do bem-estar dos cidadãos. (BRASIL, 2021).*

A definição adotada é abrangente e vaga quando comparada com as definições acadêmicas e os resultados apresentados nesta pesquisa - embora cite a interconexão de serviços e infraestrutura urbana. O restante do PL é claro com relação aos objetos, diretrizes e princípios da política proposta, contudo, os mesmos podem ser considerados tangentes ao objeto Cidades Inteligentes, embora sejam assuntos importantes no contexto da sociedade brasileira. Não há menção explícita aos objetivos comuns às Cidades Inteligentes, considerando que estas consistem, principalmente, em um modelo de cidade, o que denota, necessariamente, seu próprio modelo de gestão urbana.

A definição de Plano de Cidade Inteligente, é igualmente generalista:

*VII – plano de cidade inteligente: instrumento que estabelece, com base em processo participativo permanente de planejamento e viabilidade socioeconômica e financeira, as diretrizes, objetivos e ações para o desenvolvimento de cidade inteligente, em todas as suas dimensões e componentes definidos nesta Lei. (BRASIL, 2021).*

O Projeto de Lei, embora se apresente como um documento inédito na normativa brasileira e no mundo, é muito incipiente quando comparado com a realidade internacional observada na amostra. A proposta falha em endereçar de forma explícita quais os elementos considerados como infraestrutura de Cidade Inteligente, embora cite o desenvolvimento de TIC. Também não há menção explícita a sensores, IoT, plataformas GIS ou inteligência artificial.

Quando comparado com outras normas referentes a políticas nacional brasileiras, como as recentes alterações à Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11,445/2007, alterada em 2020), os princípios fundamentais elencados em seu artigo 5º, bem como os objetivos expressados em seu artigo 6º, são vagos, dedicando-se, principalmente, a elencar políticas que neste trabalho foram categorizadas como políticas de governança. A Lei do Saneamento Básico, por exemplo, é explícita ao citar, “serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais”, ou “drenagem e manejo de águas pluviais”. Nada se fala sobre o que seria considerada infraestrutura de Cidade Inteligente, nem são determinados objetivos específicos para a implementação de tais para viabilização de práticas de governança operacional no texto da PL 976/2021.

Pode-se inferir que, devido à variedade de tecnologias e particularidades de cada município, tais decisões seriam delegadas à administração local, mesmo assim, isso não é explicitado na versão mais recente do texto.

Igualmente, embora o desenvolvimento de cidades inteligentes tenha relação com a promoção da sustentabilidade e desenvolvimento econômico, dos pontos a serem contemplados pelos indicadores, listados em seu artigo 8º, apenas o item IX apresenta conteúdo diretamente relacionado à gestão urbana, sendo o restante de caráter social ou econômico. Tais aspectos são igualmente importantes para o planejador urbano, contudo, do ponto de vista da gestão territorial, faltam indicadores espaciais e de análise de fluxos.

Pode-se entender como principal preocupação do PL o desenvolvimento dos aspectos socioeconômicos das cidades brasileiras. Contudo, a Cidade Inteligente baseia toda a sua análise em indicadores e informações espaciais, sendo o desenvolvimento socioeconômico resultado da otimização espacial das cidades.

Segundo Barat (1979), “numa economia moderna, a estrutura espacial do sistema de cidades reflete e condiciona [...] o grau de evolução atingido pela organização da atividade de produção”, depreende-se que a sociedade contemporânea demanda um modelo de cidade contemporânea. É dizer, retomando os conceitos preliminares apresentados, que o potencial de evolução, crescimento e produção de uma cidade é condicionado à infraestrutura e performance morfológica da mesma.

Portanto, a fim de quebrar a barreira entre a governança e a gestão operacional, é preciso converter políticas em práticas que sejam passíveis de impacto sobre o espaço – o que pode ser observado nos resultados obtidos na pesquisa.

Outro aspecto problemático da generalidade do texto do PL é o determinado em seu artigo 11º, o qual estabelece que, a fim de receber recursos do Fundo Nacional de Cidade Inteligente, os mesmos somente poderão solicitar e receber recursos caso:

*§ 1º Os Municípios que não apresentarem plano de cidade inteligente aprovado nos termos do art. 7º somente poderão solicitar e receber recursos federais destinados a ações de cidade inteligente ou recursos do fundo de que trata o art. 13, caso:*

*I - os recursos se destinem a adoção de solução que integre o repositório de que trata o art. 12;*

*II - a ação a que se destinam seja uma das listadas nos art. 8º, 16 ou 17;*

*III - os recursos sejam destinados a desenvolver o plano de cidade inteligente ou plano diretor; IV - refiram-se a instrumentos de repasse já celebrados, que PL n.976/2021;*

*§ 2º As ações de cidade inteligente a que se refere o § 1º serão definidas em regulamento, em harmonia com os princípios, diretrizes e objetivos estabelecidos nesta Lei. (BRASIL, 2021).*

Sendo as “ações de cidade inteligente” definidas de acordo com os princípios, diretrizes e objetivos estabelecidos no texto da lei, o qual, como supracitado, contempla apenas um objetivo diretamente relacionado ao planejamento territorial, e uma lista curta do que seriam as “demais tecnologias” citadas no inciso V do artigo 3º: a) infraestrutura de equipamentos e softwares; b) serviços digitais; e c) dados e informações.

No que diz respeito a diretrizes, pode-se citar o inciso XXV do artigo 5º, onde lê-se:

*Art. 5º O desenvolvimento de iniciativas de cidades inteligentes deverá observar as seguintes diretrizes:*

*XXV - planejamento urbano com foco na eficiência da mobilidade urbana, no uso diversificado da ocupação do solo e na apropriação dos espaços pelos cidadãos. (BRASIL, 2021).*

Contudo, o planejamento urbano focado na eficiência da mobilidade, diversificação da ocupação do solo e apropriação dos espaços por parte da população não é uma novidade no ordenamento brasileiro, constando em outras normas vigentes, como no próprio Plano de Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012).

Todos esses aspectos fazem dos capítulos V e VII – os quais versam sobre o apoio devido por parte da União e os programas de capacitação da sociedade – apenas acessórios ao desenvolvimento efetivo de Cidades Inteligentes no Brasil. Pode-se argumentar que o entendimento do legislador acerca do conceito de Cidade Inteligente e suas características, bem como os recursos necessários ao seu desenvolvimento seja distinto daquele da academia. No entanto, ao analisar o voto do relator do projeto, o mesmo afirma que o PL é resultado “de um amplo processo de estudos e debates”, ou seja, audiências públicas com especialistas no assunto.

De fato, foram realizadas duas audiências públicas, cujo conteúdo audiovisual e sua transcrição estão disponíveis no portal da Câmara dos Deputados. Ao analisar o conteúdo das audiências, assim como o texto do relator, observa-se que houve grande ênfase no desenvolvimento de plataformas de dados abertos – o que foi incluído no artigo 5º – e, apesar da participação de representantes do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) e da Carta Brasileira para Cidades Inteligentes – a qual é explícita quanto à promover a equivalência entre infraestrutura digital e infraestrutura urbana –, a questão do desenvolvimento da infraestrutura urbana inteligente e da utilização dos recursos digitais para o desenvolvimento urbano não foi explicitado de forma satisfatória no PL.

Observando-se a amostra de pesquisa, a ausência de normativa dedicada ao desenvolvimento de infraestrutura e Cidades inteligentes não foi empecilho para o desenvolvimento de

políticas e práticas no Brasil e no exterior. Contudo, se tratando de um país de tradição legalista, e considerando outras leis referentes a Políticas Nacionais existentes, considera-se o texto da PL 976/2021 ainda incipiente.

Quando comparada com a normativa internacional analisada, com exceção do observado nos países asiáticos, embora vago, o texto brasileiro é substancial frente a inexistência ou aos poucos parágrafos dedicados às Cidades Inteligentes em propostas de normas internacionais. Sendo, portanto, o texto formal de lei mais completo observado durante a pesquisa, uma vez que, embora relatassem diretrizes, objetivos e práticas de Políticas Nacionais, a pesquisa não retornou resultados de normas ou leis formais – aprovadas em rito específico – para as cidades de Zurique, Dubai e Singapura, assemelhando-se, portanto, a políticas de governo, não de Estado. É necessário apontar que a Suíça apresenta um postulado para a chamada Estratégia Suíça Digital, contudo, não é possível afirmar que se trata de uma formalização perene, dada a natureza do sistema jurídico suíço. Contudo, pode-se considerar esta como sendo uma política nacional, reiterada anualmente.

A amostra demonstrou que quanto mais desenvolvida e variada a infraestrutura de Cidade Inteligente, mais recursos de gestão operacional a cidade apresenta. É necessário que os dados levantados pela infraestrutura passe pela governança, mas há dados pertinentes às políticas de governança que não são pertinentes à gestão operacional.

Observa-se uma tendência, no Brasil, de desenvolvimento da infraestrutura que melhor atenda às políticas de governança, o que não necessariamente pode ser viabiliza a prática da gestão operacional para a otimização do território. Um exemplo são os dados de sensores GPS em Brasília, Dubai e no Rio de Janeiro. Pode-se observar pelos quadros que as informações são armazenadas e disponibilizadas, a nível de governança, podendo ou não ser associadas à inteligência artificial – ainda à nível de governança –, contudo não são informações que são efetivamente utilizadas na esfera da governança. Por outro lado, são informações valiosas para a esfera da gestão operacional, que pode utilizá-las para gerar uma duplicata digital de rotas de transporte e fluxos, realizando estudos e simulações para promover a melhoria do tráfego urbano, do transporte público e da temporização de semáforos.

Essa tendência de favorecer a governança e a participação popular, é característica de Cidades Responsivas (Goldsmith e Crawford, 2014). Esse modelo de governança é compatível e constantemente associado ao modelo de cidade e gestão definido como “Cidade Inteligente”, contudo não se pode ignorar que a fim de atender às demandas da sociedade pós-Transformação Digital, é necessário desenvolver os recursos para que tais demandas se traduzam em práticas urbanas. A Cidade Responsiva está inclusa na Cidade Inteligente, contudo as características de uma Cidade Inteligente não estão totalmente inclusas dentro do conjunto Cidade Responsiva.

Ademais, é importante destacar que observa-se compatibilidade entre o Projeto de Lei e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, principalmente o de número 11, intitulado “Cidades e Comunidades Sustentáveis”. De fato, o conteúdo do texto busca fomentar o desenvolvimento e capacitação humanas, tendo foco em sustentabilidade social. Contudo não há menção explícita ao desenvolvimento urbano ou territorial ou a Cidades Inteligentes, estando o objetivo de número 11 focado em “tornar os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”(ONU, 2015).

Desta forma, é possível afirmar que o PL busca fomentar esses mesmos objetivos. Conclui-se o mesmo ao comparar-se o texto com as diretrizes de certificação do Fórum de Comunidades Inteligentes (*Intelligent Communities Forum*). Sob a categoria de análise intitulada “Inovação” há menção a “serviços de Cidade Inteligente oferecidos pelo governo local” como uma diretriz de avaliação. Em sua página web, na seção dedicada a explicar “O que é uma

comunidade inteligente”, é afirmado que a Cidade Inteligente é associada ao conceito de Comunidade Inteligente, e consiste em uma urbe que se utiliza da tecnologia para “melhorar fluxos de tráfego, melhorar serviços urbanos, ajudar a encontrar uma vaga de estacionamento, detectar vazamentos de água e medir níveis de poluição e emissões de carbono”.

Contudo, também afirma que não são esses sistemas que fazem uma comunidade “inteligente”(IFC, 2015). Não há qualquer outra menção a desenvolvimento urbano e territorial, sendo as principais categorias de análise: Banda Larga e Serviços Digitais, Força de Trabalho do Conhecimento, Inovação, Engajamento da Comunidade, Inclusão Digital, Sustentabilidade e Resiliência. Todas com diretrizes similares ao que o texto do PL busca fomentar.

É possível associar o conceito de “Comunidade Inteligente”descrito pelo Fórum de Comunidades Inteligentes aos objetivos defendidos pelas Nações Unidas. Igualmente, é possível associar esse mesmo conceito ao conteúdo do texto do Projeto de Lei 976/2021. É louvável a busca por parte da Administração pelo fomento ao desenvolvimento humano e adequação à Agenda Internacional, contudo, o objetivo declarado pelo texto é propor uma Política Nacional de Cidade Inteligente. Em que pese este ser o objetivo da política, depreende-se do texto a busca pelo desenvolvimento de uma comunidade inteligente (aspectos sociais) e Cidades Responsivas (governança participativa digital), sem apresentar propostas que venham a se provar eficazes no desenvolvimento de Cidades Inteligentes no Brasil (infraestrutura urbana digital, governança participativa digital e gestão operacional).

Pode-se entender esta como uma perspectiva generalizada no Brasil ao se analisar o conteúdo da NBR ISO 37122, a qual visa estabelecer indicadores para Cidades Inteligentes. Observa-se a comprovação do fenômeno que cita Bertaud (2018) acerca da inadequação dos indicadores urbanos, principalmente uma vez que a norma propõe a formalização de indicadores para mensuração da “Economia”, “Educação” ou “Energia”, como “número de computadores, laptops, tablets, ou outros dispositivos de aprendizagem digital disponíveis por 1000 estudantes”, “porcentagem dos contratos de prestação de serviços municipais que disponham de política de dados abertos”, ou “porcentagem das solicitações de licenças de construção submetidas por sistema eletrônico” (ABNT, 2021).

Segundo Bertaud, a construção de indicadores adequados e quantitativos é essencial para a correta gestão operacional urbana, a qual incluiriam, ainda, a revisão constante das regulações existentes. Destaca:

*Os planejadores urbanos deveriam, portanto, revisar constantemente as regulações antigas de uso do solo (ou criar novas) a fim de adaptá-las às novas realidades econômicas e culturais do momento. Infelizmente, as secretarias de planejamento tendem a preferir a elaboração de novas regulações a revisar a relevância das existentes. (Bertaud, 2018. p. 367).*

Desta forma, é possível concluir que as lacunas observadas no corpo do PL são reflexo da perspectiva adotada pelo legislador, a qual, embora compatível, não é completamente pertinente ao objeto da Lei, sendo necessário maior desenvolvimento de seu conteúdo a fim de que o mesmo figure como uma proposta de Política de Cidade Inteligente que venha ter eficácia. Não pode ser ignorado, ainda, a necessidade da revisão dos instrumentos urbanos existentes, a fim de que recepcionem as mudanças necessárias à sua eficácia.

Práticas de gestão são mais efetivas para a promoção do desenvolvimento sustentável, em detrimento das políticas de governança. Felizmente, o fato de o texto ainda transitar como Projeto de Lei dá espaço para melhorias antes de sua possível entrada em vigor.

## 7 CONCLUSÃO

Os desafios de bem-estar estão diretamente relacionados com a efetividade da administração cidadina e, no que diz respeito à gestão operacional, de acordo com Repetti e Prélaz-Droux (2003), à falta de coordenação entre os atores responsáveis pela gestão e pela coordenação de ações em prol de uma visão unificada de um projeto de cidade. Tal desconexão, identificada no início do século pelos autores, a qual culminava em uma ação desordenada no que diz respeito à gestão da cidade, se dava pela ausência de uma plataforma ou meio de comunicação eficaz, pelo qual os atores responsáveis pudessem trocar informações de maneira oportuna e concisa.

Da mesma forma, a racionalização de características urbanas, por meio de indicadores, se mostra, ainda embrionária, tendo destaque os indicadores morfológicos, que, por sua natureza estática, apresentam maior possibilidade de estudo. A inexistência ou precariedade de indicadores que buscam o entendimento dinâmico das cidades se deve a outra característica de gestão urbana contemporânea: a defasagem humanamente intransponível entre o momento de coleta e interpretação dos dados; fazendo do desenvolvimento de indicadores para quantificação de características dinâmicas de curto prazo virtualmente sem futuro.

A realização deste estudo teve como objeto as políticas urbanas e políticas públicas relacionadas a instrumentos e práticas de cidade inteligente implementadas pelo poder público, as práticas de gestão urbana que se utilizam dos instrumentos de cidade inteligente ou estão a elas relacionadas, e as tecnologias e infraestruturas de cidade inteligente instaladas nas respectivas cidades, bem como a normativa vigente que tem como objeto políticas de Cidade Inteligente.

Para a avaliação dos resultados, estes foram divididos em três categorias principais: Infraestrutura, Governança e Gestão Operacional. Após análise da amostra, composta de 6 cidades nacionais e internacionais, distribuídas em 5 países, incluindo o Brasil, e 3 continentes, concluiu-se que, no que diz respeito à infraestrutura, as cidades asiáticas e europeias se encontram mais desenvolvidas, apresentando grande variedade de recursos.

Quanto à governança, não se observaram grandes diferenças entre as práticas adotadas pelas cidades, sendo a amostra homogênea com relação a essa categoria. No que diz respeito à Gestão Operacional, no entanto, as cidades asiáticas apresentaram resultados significativos de implementação e desenvolvimento de recursos para a gestão ótima de suas cidades - embora a cidade de Zurique mereça destaque quando comparada às restantes.

Quanto à legislação, não foi identificada relação direta entre a existência ou inexistência de normas formais cujo objeto sejam Cidades Inteligentes e o desenvolvimento de infraestrutura, políticas de governança ou práticas de gestão operacional, uma vez que as cidades mais desenvolvidas nas três categorias, embora apresentem documentação que caracteriza o desenvolvimento de Cidades Inteligentes como política de governo, não apresentam normas ou qualquer outro indício que o caracterize como uma política de Estado; com possível exceção da Suíça, que apresenta um postulado e reiteradas alterações à chamada Estratégia Suíça Digital, desde 2022.

Com base nisso, ao realizar a análise da PL 976/2021, a qual visa instituir uma Política de Cidade Inteligente no Brasil, embora tenha-se observado que se trata de um texto normativo inédito no mundo, mesmo que figure, ainda, como uma proposta, é um texto genérico, vago e incipiente, quando considerados os aspectos estruturantes das Cidades Inteligentes, depreendidos do referencial bibliográfico e dos resultados desta pesquisa.

Embora a existência ou inexistência de textos normativos para o desenvolvimento de Cida-

des Inteligentes não tenha se provado como um empecilho ao desenvolvimento das mesmas, propõe-se a revisão e melhor desenvolvimento do texto, a fim de que, no Brasil, o fomento ao desenvolvimento de Cidades Inteligentes passe a figurar como uma política de Estado, respeitando, ainda, a tradição legalista do sistema jurídico brasileiro.

Considerando-se as práticas implementadas no Brasil e no mundo, e o texto do PL, conclui-se que as propostas do Projeto de Lei nº 976/2021 não são congruentes com as práticas internacionais. Sugere-se, portanto, que sejam feitas alterações ao texto, a fim de garantir que o desenvolvimento de Cidades Inteligentes no Brasil seja congruente com o potencial apresentado pelas cidades brasileiras mediante o conhecimento adquirido da análise das cidades estrangeiras. Logo, ademais dos importantes aspectos socioeconômicos atualmente presentes no Projeto de Lei, o texto deve passar a contemplar:

- Definição de infraestrutura de Cidade Inteligente, a fim de garantir que os recursos do eventual Fundo Nacional de Cidade Inteligente sejam, também, direcionados à instrumentalização das cidades; a lista deve ser explícita quanto à utilização de sensores, IoT, plataformas GIS ou inteligência artificial, ou tecnologias similares que sirvam aos propósitos de uma Cidade Inteligente;
- Definição de políticas de governança inteligente;
- Definição de práticas de gestão operacional;
- Definição das diretrizes básicas para a formação de equipes multidisciplinares para a gestão das práticas da PNCI a nível estadual e municipal; as quais devem incluir ao menos um profissional de Arquitetura e Urbanismo, um profissional de Tecnologia da Informação, um analista de dados, um engenheiro ambiental, um economista e dois representantes na administração pública;
- Prever a criação de um instituto de pesquisa ou laboratório, ao menos em nível municipal, para cada cidade que opte por desenvolver um Plano de Cidade Inteligente, garantindo acesso a recursos do Fundo Nacional de Cidade Inteligente para tal; a fim de converter os dados coletados em indicadores pertinentes e desenvolver uma duplicata digital; além de promover a integração com outros laboratórios, a fim de compartilhar conhecimento e padronizar o formato das informações;
- Explicitar as competências estaduais e municipais com relação aos objetivos da política que não estejam contempladas na Constituição Federal;
- Incluir na lista de indicadores aqueles pertinentes ao desenvolvimento territorial e urbano, como indicadores morfológicos e de fluxos e dinâmicas;

Não obstante, a fim de que sejam adequadamente implementadas as mudanças sugeridas, faz-se necessária a revisão dos instrumentos urbanos vigentes, quanto à sua estrutura e forma de elaboração.

Dada a importância do tema para os planejadores urbanos e administradores públicos, faz-se necessário que haja mais trabalhos desenvolvidos sobre o tema no Brasil, bem como sejam instrumentalizados e educados os professores e alunos de Arquitetura e Urbanismo.

A prática da gestão operacional de qualquer modelo de cidade é competência do urbanista, e não se deve ignorar a ascensão da tecnologia como solução para os diversos problemas técnicos enfrentados por profissionais de todas as áreas. A existência de políticas, práticas e Projetos de Lei de Cidades Inteligentes é uma anunciação das atividades a serem performadas por urbanistas em um futuro próximo.

Embora os profissionais que atuam sobre o urbano pareçam indicar saber o que esperam alcançar em sua prática – resiliência, sustentabilidade e equitatividade, por exemplo -, como bem estabelecido por agendas nacionais e internacionais, a análise das informações levantadas e sua comparação com o Projeto de Lei 976/2021 evidenciou o insucesso em traduzir tais objetivos qualitativos em ações concretas, diretrizes ou requisitos mensuráveis, ecoando em consonância com a afirmação de Bertaud (2018) – citada no item 3 - sobre a falta de indicadores quantitativos pertinentes ao estudo e controle de qualidade das urbes.

Desta forma, é necessário que a academia e os profissionais atuantes busquem aprendizado e contribuam para a produção de conhecimento sobre Cidades Inteligentes, a fim de que a produção acadêmica acerca do tema torne-se mais robusta e os arquitetos e urbanistas brasileiros sejam capazes de assumir a posição de destaque a que têm direito no contexto da gestão operacional e governança de Cidades Inteligentes.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Vitor Amuri. *Parcerias Público-Privadas para Smart Cities*. Rio de Janeiro: Lumens Juris, 2016.
- ARANTES, Otília; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. *A Cidade do Pensamento Único: Desmanchando consensos*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO 37122: Cidades e Comunidades Sustentáveis – Indicadores para Cidades Inteligentes*. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- BARAT, Josef. *Introdução aos Problemas Urbanos Brasileiros*. Rio de Janeiro: Campus, 1979.
- BERTAUD, Alain. *Order Without Design: How Markets Shape Cities*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology – MIT Press, 2018.
- BORBA, Eurico de Andrade Neves. *Por uma Ordem Social Solidária*. São Paulo: Edições Loyola, 2000.
- BRASIL. *Cidades Inteligentes: uma abordagem humana e sustentável*. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021.
- BRASIL. *Constituição Federal do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. *Projeto de Lei nº 976 de 2021*. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021.
- CRAWFORD, Susan. GOLDSMITH, Stephen. *The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance*. São Francisco: Universidade de Havard, 2014.
- Dicionário Oxford da Língua Inglesa*, Oxford University Press, 2018.
- COZBY, Paul C. *Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento*. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2003.
- ENAP, Escola Nacional de Administração Pública. *Cidades Inteligentes: Conceitos e Aplicações*. Brasília: ENAP, 2021.
- ENAP, Escola Nacional de Administração Pública. *Introdução à Gestão de Projetos: Módulo 2: Conceitos Básicos*. Brasília: ENAP, 2014.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda (1986). *Novo dicionário da língua portuguesa*, 2ª edição, Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- GASPAR, Ricardo; AKERMAN, Marco; GARIBE, Roberto. *Espaço Urbano e Inclusão Social: A gestão pública na cidade de São Paulo 2001-2004*. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2006.
- JACOBS, Jane. *Morte e Vida de Grandes Cidades*. São Paulo: Martins Fontes, 1961.
- JACOBS, Jane. *The Economy of Cities*. Grã-Bretanha: Pelican Book, 1969.
- LE CORBUSIER. *Por uma Arquitetura*. São Paulo: Perspectiva, 1923.
- LYNCH, Kevin. *A Imagem da Cidade*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology – MIT Press, 1960.
- MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Municipal Brasileiro*. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.
- MISES, L. V. *Ação Humana: um tratado de economia*. Rio de Janeiro: Instituto Liberal, 1995.
- MOROZOV, Evgeny. BRIA, Francesca. *A Cidade Inteligente: Tecnologias Urbanas e Democracia*. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2020.

- OLIVEN, Ruben George. Urbanização e Mudança Social no Brasil. Petrópolis: Vozes, 1984.
- PEDONE, Luiz. Formulação, Implementação e Avaliação de Políticas Públicas. Brasília: Fundação Centro de Formação do Servidor Público – FUNCEP, 1986.
- REALE, Miguel. Crise do Capitalismo e Crise do Estado. São Paulo: SENAC, 2000.
- ROSSI, Aldo. A Arquitetura da Cidade. São Paulo: Martins Fontes, 1966.
- RUA, Maria das Graças. Políticas Públicas. Florianópolis: CAPES, 2009.
- SAMPAIO, Leobino Nascimento. Gestão do Desenvolvimento Territorial de Cidades Inteligentes. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2020.
- SCHMITT, Gerhard. Information Cities. Zurique: ETH Zurich, 2015.
- WEBBER, Melvin M. El lugar urbano y el dominio urbano ilocal. Indagaciones Sobre la Estructura Urbana, 1962. p. 73-140. Colección Ciencia Urbanística. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1964.

## REFERÊNCIAS DE PERIÓDICOS

- ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Análise de Impacto Regulatório: Faixas de radiofrequências de 3.400 a 3.600 MHz. ANATEL, 2018. Disponível em: [https://sei.anatel.gov.br/sei/modulo/wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw\\_9INcO5d13JTkQ6qPJGiZJIMWPN7Ur-ZvoFuGh\\_5uWTzJEj54wWfgZYjvkvb2WDuWu94jnpR1\\_RelEalQGgBU](https://sei.anatel.gov.br/sei/modulo/wqk1skrd8hSlk5Z3rN4EVg9uLJqrLYJw_9INcO5d13JTkQ6qPJGiZJIMWPN7Ur-ZvoFuGh_5uWTzJEj54wWfgZYjvkvb2WDuWu94jnpR1_RelEalQGgBU)
- ALHO, André R. SAKAI, Takanori. OH, Simon. CHENG, Cheng. SESHADRI, Ravi. CHONG, Wen Han. HARA, Yusuke. CARAVIAS, Julia. CHEAH, Lynette. BEN-AKIVA, Moshe. A Simulation-Based Evaluation of a Cargo-Hitching Service for E-Commerce Using Mobility-on-Demand Vehicles. Future Transportation. 2021. 639-656, 1(3). 2021.
- ANDREWS, Jeffrey. G. et al. What Will 5G Be?. IEEE Journal on Selected Areas in Communications Mag., vol. 32, no. 6, p. 1065-1082. Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE, Junho de 2014.
- ANTUNES, Vitor A. Parcerias Público-Privadas para Smart Cities. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2016.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Cadernos MCidades política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. Carta Brasileira Para Cidades Inteligentes. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2021.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Carta Brasileira para Cidades Inteligentes. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.
- BUCAR, Daniel. et al. Dever de informação em tempos de pandemia sob a perspectiva da boa-fé objetiva: lições para uma cidade inteligente. Liinc em Revista, v.16, n.2. Dezembro de 2020. <https://doi.org/10.18617/liinc.v16i2.5335>
- CARNEVALE, Lorenzo. CELESTI, Antonio. DI PIETRO, Maria. GALLETA, Antonimo. How to conceive future mobility services in smart cities according to the Fiware frontiertcities. IEEE Cloud Computing, 25-36, 5(5). 2018.
- CARVALHO, C. H. R. Mobilidade Urbana: Avanços, Desafios E Perspectivas. O Estatuto da Cidade e a Habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova

Agenda Urbana. IPEA. 2022.

CHARITONIDOU, Marianna. Takis Zenetos's Electronic Urbanism and Tele-Activities: Minimizing Transportation as Social Aspiration. *Urban Science*. 2021. 31, 5(1). 2021.

DAHLMAN, E. et al. 5G wireless access: Requirements and realization. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications Mag.*, vol. 52, no. 12, p. 42-45. Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE, Dezembro de 2014.

Ericsson Mobility Report November 2022. Disponível em: [https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report?gclid=Cj0KCQiA-oqdBhDfARIsAO0TrGH4ekCwZuPqM5bHzykp8aHXy8-PIG9hDaLEKcD3ILbj6w7lr7V9bkaAk4IEALw\\_wcB&gclidsrc=aw.ds](https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report?gclid=Cj0KCQiA-oqdBhDfARIsAO0TrGH4ekCwZuPqM5bHzykp8aHXy8-PIG9hDaLEKcD3ILbj6w7lr7V9bkaAk4IEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds)

FARINIUK, Tharsila D. A construção multifacetada do conceito de smart city: o panorama brasileiro e o caso de Curitiba – Paraná. Curitiba: PUCPR, 2018.

GHOSH, Ashish. et al. Artificial Intelligence in Internet of Things. *IET Research Journals*, 2015. 1-11.

HELSEN, Pedro B. Cidades Inteligentes: As cidades do Porto e de Lisboa: comparação. Porto: Universidade Católica Portuguesa, 2018.

JUSTI, Alexander R. et al. O CIM participando da base de criação das cidades inteligentes. UniCEUB.

KUNZMANN, Klaus R. Smart Cities After Covid-19: Ten Narratives. In *The Planning Review*, Volume 56, 2ª Edição. p. 20-31. Zurique: ETH Zurich, 2020.

LIMA, G. C. L. S., Schechtman, R., Brizon, L. C., Figueiredo, Z. M. (2020, Abril de 2020). Transporte público e COVID-19. O que pode ser feito?. Rio de Janeiro. Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (FGV CERJ)

MACIEL, C. S. F dos S., Governança digital e transparência pública: avanços, desafios e oportunidades. *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, e5240, dezembro 2020.

MARABISSI, D. Mucchi, L. Fantacci, R. Spada, M. R. Massimiani, F. Fratini, A. Cau, G. Yunpeng, J. Fedele, L.; A Real Case of Implementation of the Future 5G City. *Future Internet*, 2018.

PEREIRA, Natália X. OLIVEIRA, Guilherme S. de. Observação e análise documental as suas contribuições na pesquisa científica. *Revista Multidisciplinar Humanidades e Tecnologias (FI-NOM)*. Uberlândia: Faculdade do Noroeste de Minas, vol. 46- jan. /mar. 2024.

RAO, S. K. Prasad, R. Impact of 5G Technologies on Smart City Implementation. *Wireless Pers Commun Mag*. 100, p. 161-176, 2018.

ROMEIRO, D.L., Cardoso, F.L., Schechtman, R., Brizon, L. C., Figueiredo, Z. M. (2021, Maio de 2021). Transporte público e a Covid-19: o abandono do setor durante a pandemia. Rio de Janeiro. Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura da Fundação Getúlio Vargas (FGV CERJ). 1

SANTAMARIA, C; Sermi, F; Spyratos, S; Lacus, S. M; Annunziato A; Tarchi, D; Vespe, M. Measuring the impact of COVID-19 confinement measures on human mobility using mobile positioning data. A European regional analysis. *Safety Science*. Volume 132, December 2020, 104925.

SENADO FEDERAL. Agência Senado. "Silêncio positivo" deve acelerar 5G no Brasil. Senado notícias, 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/07/28/silencio-positivo-deve-acelerar-5g-no-brasil>

SHIBAYAMA, Takeru. SANDHOLZER, Fabian. LAA, Barbara. BREZINA, Tadej. Impact of COVID-19 lockdown on commuting: a multi-country perspective. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 21(1), 70–93. 2021. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2021.21.1.5135>

TAN, X. Xiao, H. Yu, K. Aloqaily, M. Jaraweh, Y.; A blockchain-empowered crowdsourcing system for 5G-enabled smart cities. *Computer Standards & Interfaces* 76, 2020.

WEISS, Marcos C. et al. Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, vol. 05, n. 01.2017.

WEISS, Marcos C. et al. Cidades inteligentes: a aplicação das tecnologias de informação e comunicação para a gestão de centros urbanos. *Tecnologia e Sociedade*, vol. 9, n. 18, 2013.

WEISS, Marcos C. Os desafios à gestão das cidades: uma chamada para a ação em tempos de emergência das cidades inteligentes no Brasil. *Revista de Direito da Cidade*, vol. 9, n. 2. 788-824. 2017. DOI: 10.12957/rdc.2017.27493

ONU, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. Índice de Desenvolvimento Humano. 2024. Disponível em: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>

## PORTAIS ELETRÔNICOS CONSULTADOS

Portal da Câmara dos Deputados. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/busca-portal/proposicoes/pesquisa-simplificada>. Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação do Congresso Estadunidense. (Disponível em: <https://www.congress.gov/>). Acessado em agosto de 2024.

Portal Legislativo da Assembleia do Estado de Illinois. (Disponível em: <https://www.ilga.gov/legislation/>). Acessado em agosto de 2014.

Portal Legislativo do Município de Chicago. (Disponível em: <https://chicityclerkelms.chicago.gov/>). Acessado em agosto de 2024.

Site do Copenhagen Solutions Lab. (Disponível em: <https://cphsolutionslab.dk/>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação da Confederação Suíça. (Disponível em: <https://www.fedlex.admin.ch/en/home>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação do Cantão de Zurique. (Disponível em: [https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex\\_ls](https://www.zh.ch/de/politik-staat/gesetzbeschluesse/gesetzessammlung.html#zhlex_ls)). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação dos Emirados Árabes Unidos. (Disponível em: <https://uaelegislation.gov.ae/en>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação do Emirado de Dubai. (Disponível em: <https://slc.dubai.gov.ae/en/legislation-portal/>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação do Estado de São Paulo. (Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/informacoes>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação da Prefeitura de São Paulo. (Disponível em: <https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação da Prefeitura do Rio de Janeiro. (Disponível em: <https://www2.rio.rj.gov.br/conlegis/>). Acessado em agosto de 2024.

Portal de Legislação da Câmara Legislativa do Distrito Federal. (Disponível em: <https://www.cl.df.gov.br/leis-distritais>). Acessado em agosto de 2024.